



# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم (ریاضی و تجربی) ۹ خرداد ماه ۱۳۹۹

### طراحان

فارسی	مهدی آسمی، محسن اصغری، حنیف افخمی ستوده، احسان برزگر، ابراهیم رضایی مقدم، مریم شمیرانی، محسن فدایی، کاظم کاظمی، الهام محمدی، افشین محی‌الدین، مرتضی منشاری
عربی (زبان قرآن)	ابراهیم احمدی، حمزه علی استارمی، نوید امساک، ولی برجی، مرتضی کاظم شیرودی، مجید فاتحی، زهرا کرمی، سیدمحمدعلی مرتضوی، الهه مسیح‌خواه، خالد مشیریناهی
دین و زندگی	محمد آقاصالح، محبوبه ابتسام، امین اسدیان پور، محسن بیاتی، محمد رضایی بقا، محمد ابراهیم مازنی، مرتضی محسنی کبیر، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	مهدی احمدی، تیمور رحمتی، علی شکوهی، حمید مهدیان

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	گروه مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	الهام محمدی	محسن اصغری، مرتضی منشاری	فریبا رتوفی	
عربی (زبان قرآن)	مهدی نیکزاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی	لیلا ایزدی	
دین و زندگی	محمد آقاصالح	امین اسدیان پور، سیداحسان هندی	محمد رضایی بقا، سکینه گلشنی محمد ابراهیم مازنی	محمدحسین اسلامی پویا شمشیری	محدثه پرهیزکار
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری		
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	رحمت‌الله استیری، محدثه مرآتی	پویا گرجی	

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی‌نسب، مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
صفحه‌آرا	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳



## فارسی ۳

## ۱- گزینه ۱

(امسان برزگر - رامسر)

توجه: به جزئیات معنای واژه‌ها در انتهای کتاب (واژه‌نامه) دقت شود.  
مواردی که نادرست معنا شده‌اند:

د: جراره: ویژگی نوعی عقرب زرد بسیار سمی که دمش روی زمین کشیده می‌شود.  
ه: تجرید: در لغت به معنای تنهایی گزیدن؛ ترک گناهان و اعراض از امور دنیوی و تقرب به خداوند. در اصطلاح تصوف، خالی شدن قلب سالک از آنچه جز خداست.

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

## ۲- گزینه ۲

(ممنون خرابی - شیراز)

در گزینه ۲ «معنای همه واژه‌ها درست آمده است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مطاع: فرمانروا، اطاعت شده، کسی که دیگری فرمان او را می‌برد.

گزینه «۳»: قاش: قسمت برآمده جلوی زین، کوهه زین

گزینه «۴»: سورت: تندی و تیزی، حدت و شدت

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

## ۳- گزینه ۴

(مرتضی منشاری - اردبیل)

در گزینه «۴»: غلط املائی وجود ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: از بحر نجات ← از بهر نجات

گزینه «۲»: صورت او ← سورت (تندی و تیزی) او

گزینه «۳»: خیر و ثواب ← خیر و صواب

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

## ۴- گزینه ۴

(مهدی آسمی - تبریز)

تمام گزینه‌ها به جز گزینه «۴»، فاقد غلط املائی هستند.

روح فضا ← روح فرا

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

## ۵- گزینه ۱

(الهام ممدری)

«سانتاماریا» از سید مهدی شجاعی / «دری به خانه خورشید» از سلمان هراتی /

«بخارای من ایل من» از محمد بهمن بیگی / «کویر» از دکتر علی شریعتی

(فارسی ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

## ۶- گزینه ۳

(مریم شمیرانی)

«زخم و مرهم» می‌تواند تناسب داشته باشد. / بیت، اسلوب معادله ندارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «گل همیشه بهار که قاصد است» استعاره و تشخیص / «همیشه بهار

پیک آساست» تشبیه / «همیشه بهار قاصد گلزار شد» تشبیه

گزینه «۲»: «بو بردن» کنایه از بهره‌مندشدن / جناس همسان (تام): «بری» در

مصراع اول به معنای «بری» و «بری» در مصراع دوم به معنای «برکنار»

گزینه «۴»: «سینه» مجاز از «دل» / ایهام تناسب: «شور» دو معنا دارد: ۱- هیجان

(معنای مورد نظر شاعر) ۲- طعم شور (متناسب با نمک)

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۷- گزینه ۱

(ممنون اصغری)

بیت د: حسن تعلیل: شاعر خشمگین و سرخ بودن گل (آه آتش‌بار داشتن) را به دلیل غیرت از ورود زیبارویی به باغ می‌داند.

بیت ج: جناس: «پرده: نغمه» و «پرده: حجاب»

بیت ه: تشبیه: طاق ابرو

بیت ب: اسلوب معادله: مصراع دوم مصداقی برای مصراع اول است.

بیت الف: تضاد: «دعوی و معنی» دو مفهوم متضادند. (واژه‌نامه، فارسی ۳، درس ۱۴)

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۸- گزینه ۱

(ضیاف افخمی ستوده)

«صنم» استعاره از معشوق

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: استعاره ندارد و یک تشبیه دارد: (وفای تو مثل عمر من کوتاه است).

گزینه «۳»: «سرزنش خار» و «حُسن خلق داشتن گل» استعاره و تشخیص / «چون

گل ... تشبیه

گزینه «۴»: یک تشبیه دارد. / «غم‌پرست بودن چشم» و «گریان بودن شمع» استعاره

و تشخیص (فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۹- گزینه ۱

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

فعل «شویم» در مصراع «ب، ج، د، و» به معنی «رویم» و در بیت «الف و ه» فعل

اسنادی از مصدر «شدن» است.

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۲۰)

## ۱۰- گزینه ۴

(کاظم کاظمی)

در بیت گزینه «۴» افعال «ندارد» و «می‌دانیم» علاوه بر نهاد فقط به مفعول نیاز

دارند و جمله‌های سه جزئی با «مفعول» ساخته‌اند، اما در سایر گزینه‌ها افعال

«خوانند»، «سازد» و «می‌دانیم» جمله‌هایی را مطابق الگوی صورت سؤال ساخته‌اند.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «آن‌ها» نهاد / ضمیر «ش» در «خوانندش» مفعول / «کیمیا» مسند /

«خوانند» فعل

گزینه «۲»: (-) «او محذوف»: نهاد / «م» در «آگه‌م» مفعول / «آگه» مسند /

«سازد» فعل

گزینه «۳»: «ما» نهاد / «مطربان» مفعول / «مرغ بی‌هنگام» مسند / «می‌دانیم» فعل

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۱۱- گزینه ۳

(افشین منی‌الدین)

در صورت سؤال، بیتی خواسته شده است که حذف نداشته باشد و نقش تبعی داشته باشد.

گزینه «۳»: در این بیت، حذف فعل نداریم. / «سنگ دل» نقش تبعی بدل دارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: حذف فعل: «دلا» مناداست و حذف معنوی دارد. / نقش تبعی: «زهد» و

«علم» معطوف هستند.

گزینه «۲»: حذف فعل: در مصراع دوم فعل دعایی «باد» حذف شده است. / نقش

تبعی ندارد.

گزینه «۴»: حذف فعل: «زاهد» مناداست و حذف معنوی دارد و در مصراع دوم هم

حذف به قرینه معنوی دارد. / نقش تبعی: «راز» و «نیاز» معطوف هستند.

(فارسی ۳، زبان فارسی، ترکیبی)



## ۱۲- گزینه «۲»

(مسن اصغری)

حُسن (هسته)، روزافزون (وابسته هسته: صفت)، آن (وابسته وابسته: صفتِ مضافالیه)، دلداری (وابسته هسته: مضافالیه)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: وابسته وابسته: تو (مضافالیه مضافالیه)

گزینه «۳»: وابسته وابسته: تو (بهار حُسن تو)، این (گل‌های این چمن)، چمن (طراوت گل‌های چمن)

گزینه «۴»: وابسته وابسته: جهان سوز (علف تیغ جهان سوز)، حوادث (علف تیغ حوادث)، هر (دل هر کس)

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

## ۱۳- گزینه «۲»

(افشین می‌البرین)

در گزینه «۲» آمده است: در عالم گذرا که هر لحظه زندگی در حال پایان یافتن است، حتی اگر زندگی خضر هم داشته باشی، باز هم گذراست. در سایر گزینه‌ها سخن از «فنا» است و این که عاشق واقعی از وجود مادی خود دست می‌کشد و در عشق نیست و نابود می‌شود و فانی می‌گردد و به واسطه این فنا به بقا می‌رسد.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۲۵)

## ۱۴- گزینه «۴»

(کلاطم کلاطمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: منشأ گرفتاری‌ها خود انسان است (از ماست که بر ماست)

مفهوم بیت گزینه «۴»: خوداتکایی و بی‌نیازی از دیگران

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۴۰)

## ۱۵- گزینه «۳»

(مریم شمیرانی)

پیام مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۳»: دل از دست دادن و بی‌خبر بودن از سرنوشت اوست.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: معشوق را از غم عاشق خبر کنید.

گزینه «۲»: اگر از مادیات رها شوی، به کمال می‌رسی.

گزینه «۴»: عشق او در دل جای گرفت.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۲۸)

## ۱۶- گزینه «۳»

(شفیق افخمی ستوره)

سایر گزینه‌ها می‌گویند هر کس به خدا برسد فانی می‌شود، اما گزینه «۳» می‌گوید که باید در پیشگاه حق، ادب را رعایت کرد و اگر هر لحظه هزار جام می‌نوشی باید آن را کم‌تر کنی و تشنه بمانی.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۲۳)

## ۱۷- گزینه «۴»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» بیانگر وادی توحید هستند، اما بیت گزینه «۴» به وادی پس از وادی توحید، یعنی وادی حیرت دلالت دارد.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۲۳)

## ۱۸- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

مفهوم بیت «د»، تقابل عقل و عشق و ناتوانی عقل در برابر عشق است و مفهوم مقابل آن در بیت «ب» آمده است که می‌گوید بر عقل دوراندیش تکیه کن.

بیت «الف»: ناتوانی انسان از درک اسرار آفرینش

بیت «ج»: تأکید شاعر بر پیروی عقل از رای و اندیشه ممدوح

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۵۳)

## ۱۹- گزینه «۳»

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۳»: شکایت آزادمدردان از گردش و ستم روزگار است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بیانگر بی‌تعلقی و وارستگی شاعر است.

گزینه «۲»: توصیه به غم‌نخوردن و شاد زیستن است.

گزینه «۴»: تحمل غم و اندوه روزگار با لطف و عنایت ممدوح و معشوق است.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۰۳)

## ۲۰- گزینه «۱»

(موری آسمی - تبریز)

عامل تمامی کارها را خدا دانستن در آیه و بیت گزینه «۱» دیده می‌شود.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۴۷)

## عربی، زبان قرآن ۳

## ۲۱- گزینه ۲

(زهرا کریمی)

«بَعَثَ»: برانگیخت (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «اللَّهُ»: خداوند / «التَّبَيَّنَ»: پیامبران (رد گزینه ۴) / «مبشّرین»: (حال) بشارت‌دهنده / «منذرين»: بیم‌دهنده / «أنزل»: نازل کرد، فرستاد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «معهم»: با آنها / «الكتاب»: کتاب، قرآن / «بالحق»: به حق

(ترجمه)

## ۲۲- گزینه ۲

(سید ممرعلی مرتضوی)

«لا قول»: (لا نفی جنس) هیچ حرفی (رد گزینه ۱) / «أسوأ»: بدتر / «من قول من قال»: از حرف کسی که گفت (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «أعلم»: می‌دانم (رد گزینه ۳) / «سأفشل»: (فعل مستقبل مثبت) شکست خواهم خورد (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / «فی حیاتی»: در زندگی‌ام (رد گزینه ۴)

(ترجمه)

## ۲۳- گزینه ۴

(مهیر فاطمی - کامیاران)

«كان ... قد بحث»: (فعل ماضی بعید) جستجو کرده بود (رد گزینه ۱) / «وصیة أحد شهداء الحرب المفروضة»: وصیت یکی از شهیدان جنگ تحمیلی (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «أو ذکریانه»: یا خاطراتش (رد گزینه ۲) / «أو أقواله»: یا سخنانش (رد گزینه ۲) / «مشتاقاً»: (حال) مشتاقانه، با اشتیاق

(ترجمه)

## ۲۴- گزینه ۱

(مرتضی کاظم شیروزی)

«بالتأکید»: البته، قطعاً، بی‌شک / «أنت علی الحق»: حق با تو است / «لا فائدة»: (اسلوب لای نفی جنس) هیچ سودی، هیچ فایده‌ای، «أعلم»: (فعل مضارع است، اگر امر باشد به صورت «إعلم» می‌آید): می‌دانم (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «الدّهر لیس إلّا یومین»: (اسلوب حصر) روزگار تنها (فقط) دو روز است (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

(ترجمه)

## ۲۵- گزینه ۲

(ولی بربری - ابور)

تشریح گزینه‌های دیگر:  
گزینه «۱»: ترجمه صحیح: این نگهبان و همکارش از خوابیدن خودداری کرده‌اند!  
گزینه «۳»: «لا یعامل» یعنی «نباید رفتار کند». «زملانهم» نیز به صورت «هم‌کلاسی‌هایشان» صحیح است.  
گزینه «۴»: ترجمه صحیح: برای چه پدرت مواد قندی را می‌خورد که از آن منع شده است!

(ترجمه)

## ۲۶- گزینه ۴

(نوبت امساکلی)

رد گزینه «۴»، جمله مثبت است و مستثنی منه هم موجود است، پس اسلوب حصر نداریم و نمی‌توانیم در ترجمه از الفاظی مانند «فقط، تنها» استفاده کنیم. ترجمه صحیح عبارت: انواع میوه‌ها به جز آناناس را از بازار خواهیم خرید!

(ترجمه)

## ۲۷- گزینه ۱

(ابراهیم امیری - بوشهر)

«خرافه‌هایی»: خرافات (رد گزینه ۳) / «وجود دارد»: توجّد / «وجود دارد، هست»: هناك + اسم (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «دین‌های مردم»: ادیان الناس / «دیگران آن‌ها را نمی‌شناختند»: (فعل ماضی استمراری فارسی) لم یکن الآخرون یعرفونها، ما کان الآخرون یعرفونها (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

(ترجمه)

## ۲۸- گزینه ۳

(قاله مشیرپناهی - رگلان)

رد گزینه ۳ آمده است که «هیچ چیزی جهت زندانی شدن سزاوارتر از زبان نیست!»، در حالی که مفهوم بیت داده شده در مقابل آن، به گفتن سخن نیکو و پسندیده توصیه می‌کند و این دو با هم ارتباط معنایی ندارند.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: آمده است که «آزموده شده را نیامی!» که با بیت داده شده تناسب دارد.

گزینه «۲»: نیز آمده که «هیچ گنجی بی‌نیازکننده‌تر از قناعت نیست!» که با شعر داده شده تناسب دارد.

گزینه «۴»: نیز آمده که «هیچ علمی نداریم جز آنچه که تو به ما یاد دادی!» که با بیت داده شده قرابت معنایی دارد.

(مفهوم)

## ترجمه متن:

پادشاهی مُرد و پسر جوان و مهربانش پس از او پادشاه شد. پس خواست مردی را بیاماید تا او را وزیر خودش قرار دهد. او را برای حضور فراخواند و از او پرسید: چه چیز بر انسان چیره‌تر است، سرشت یا عادت؟ پاسخ داد: سرشت، چون که آن اصل است و عادت فرع. پادشاه گفت: اشتباه کردی. در همین موقع پادشاه خواست سفره‌ای بیندازند. وقتی که نهاده شد، گربه‌هایی وارد شدند که در دستانشان شمع بود و دور سفره با ادب ایستادند. پادشاه گفت: درباره این گربه‌ها چه می‌گویی؟ مرد گفت: پاسخ در شب آینده است. مرد موشی در پیراهنش نهاد سپس وارد کاخ پادشاه شد. وقتی گربه‌ها وارد شدند و دور سفره ایستادند، مرد موش را بیرون آورد و بر سر سفره نهاد، پس گربه‌ها به دنبالش راه افتادند و شمع را رها کردند. مرد گفت: آیا غلبه سرشت را بر عادت دیدی؟ پس پادشاه از نظرش به شکفت آمد و او را به عنوان وزیر برگزید!

## ۲۹- گزینه ۳

(مهمزه علی استارمی - بوشهر)

نادرستی این گزینه با عبارت «فاندفعت القطط وراءها و ترکت الشمع» پیداست. تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «سرشت بر عادت غالب‌تر است!» این مفهوم از متن به روشنی پیداست. گزینه «۲»: «حاکم برای وزارتش به دنبال فرزانه‌ای می‌گشت!» این مفهوم از عبارت «فقطد أن یختبر رجلاً لیجعله وزیراً له» فهمیده می‌شود.

گزینه «۴»: «رفتارها از سوی موجودات آمیخته با سرشت و عادت سر می‌زند!» این مفهوم از دو عبارت «دخلت ققط بأیدیها الشمع و وقفت حول السفرة بأدب» و «فاندفعت القطط وراءها و ترکت الشمع» به دست می‌آید.

(درک مطلب)

## ۳۰- گزینه ۳

(مهمزه علی استارمی - بوشهر)

دیدگاه مرد درست بود. این معنا از عبارت «فأصبح الملك مُعجباً بنظرته فأختاره وزیراً» به دست می‌آید.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «مرد بسیار دروغگو بود» کاملاً نادرست است.

گزینه «۲»: «مرد می‌خواست پادشاه را فریب دهد!»، خیرخواهی مرد این معنا را رد می‌کند.

گزینه «۴»: «عادت بر سرشت غالب‌تر است»، نادرستی این عبارت مشخص است.

(درک مطلب)



## ۳۱- گزینه ۲»

(عمزه علی استارمی - بهشهر)

مرد می‌خواست که پادشاه را با کارش آگاه کند، پس برای این کار پاسخ غیرمستقیم را برگزید.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «پادشاه از تیزی بی‌مرد متعجب نشد!» رد این گزینه با عبارت «فأصبح الملك مُعجِباً بنظرته» بر می‌آید.

گزینه «۳»: «اگر مرد، جواب پادشاه را رک و بی‌درنگ داده بود، او را می‌کشت!» نادرستی این جمله با عبارت «فصار ابنه الشاب الحنون ملكاً» پیداست. مهربانی حاکم قطعاً چنین نتیجه‌ای را رقم نمی‌زد.

گزینه «۴»: «وقتی مرد، موش را روی سفره گذاشت، گربه‌ها سرجایشان ماندند!» رد این گزینه با عبارت «فجعل على السفرة فاندفعت القطط وراءها و تركت الشمع» به دست می‌آید.

(درک مطلب)

## ۳۲- گزینه ۱»

(عمزه علی استارمی - بهشهر)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «التون» من حروفه الأصلية» و «فعل و فاعل» نادرست‌اند. نون جزء حروف زائد این فعل است.

گزینه «۳»: «... جملة إسمية» نادرست است. فعل و فاعل با هم تشکیل جمله فعلیه می‌دهند، نه اسمیه.

گزینه «۴»: «مصدره: «دفاع» و «مفعوله: «القطط»» نادرست‌اند. مصدر آن، «إندفاع» است و «القطط» هم فاعل آن است، نه مفعول.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

## ۳۳- گزینه ۱»

(عمزه علی استارمی - بهشهر)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «مصدره: قبول» نادرست است. «المُقبلة» از مصدر مزید «إقبال» است.

گزینه «۳»: «معرفة بالعلمية» و «حال» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «من مصدر مجرد ثلاثي» و «حال» نادرست‌اند.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

## ۳۴- گزینه ۱»

(الله مسیح فواه)

«مُرتفع» اسم فاعل است و بر روی عین الفعل خود، حرکت کسره دارد.

(ضبط حرکات)

## ۳۵- گزینه ۲»

(الله مسیح فواه)

در گزینه «۲»، «مُفتَرَس: شکارچی، درنده» با «فَرِيسَة: شکار» مترادف ندارند.

(مفهوم)

## ۳۶- گزینه ۳»

(سید مفسرعلی مرتضوی)

در گزینه «۳» ادات تشبیه نداریم. در سایر گزینه‌ها «ک»، «کأن» و «مثل» ادات تشبیه هستند.

(انواع پملات)

## ۳۷- گزینه ۳»

(ولی برهی - ابهر)

در گزینه «۳»، «لا» بر سر اسم (مصدر) نکره «تقدّم» آمده است و از نوع نفی جنس است. (ترجمه: تو در انجام تکالیف خود تلاش نکرده‌ای، پس هیچ پیشرفتی در زندگی نداری!)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «لا» برای نهی آمده است.

گزینه «۲»: «لا» برای نهی آمده است.

گزینه «۴»: «لا» برای نفی آمده است.

(انواع پملات)

## ۳۸- گزینه ۴»

(مبیر فاطمی - کامیاران)

«متهماً» در گزینه «۴» نقش حال را دارد.

ترجمه عبارت: «مجرم درحالی که متهم بود در دادگاه به سخن قاضی‌ها گوش می‌داد!»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «متهماً» در این عبارت نقش صفت دارد.

ترجمه عبارت: «پلیس مرد متهمی را در خیابان گرفت!»

گزینه «۲»: «متهماً» در این عبارت نقش مفعول دارد.

ترجمه عبارت: «قاضی متهمی را جلوی در دادگاه مشاهده کرد!»

گزینه «۳»: «متهماً» در این عبارت برای تکمیل معنای افعال ناقصه (یُصبح) آمده است.

ترجمه عبارت: «مجرم می‌ترسد که در دادگاه متهم شود!»

(حال)

## ۳۹- گزینه ۴»

(سید مفسرعلی مرتضوی)

«و هو یضحک» جمله حالیه و دارای فعل مضارع است، اما قبل از آن در جمله، فعل ماضی داریم، پس می‌توانیم این فعل «یضحک» را به صورت ماضی استمراری ترجمه کنیم که بر استمرار فعل در گذشته دلالت دارد. ترجمه عبارت: «زن، مرد را دشنام داد و تهدید کرد در حالی که او می‌خندید!»

(حال)

## ۴۰- گزینه ۲»

(مرتضی کاظم شیروزی)

ترجمه عبارت: برای هر جسمی چیزی وجود ندارد که تو آن را از مزایایش به حساب آوری، جز غذای فکر. «طعام الفکر»: مستثنی و «ما»: مستثنی منه. از آن‌جا که مستثنی منه موجود است، ارکان اصلی جمله قبل از آن حذف نشده‌اند.

در بقیه گزینه‌ها مستثنی منه وجود ندارد و در اسلوب حصر یا اختصاص هستند.

(استثناء)

## دین و زندگی (۳)

## ۴۱- گزینه ۴»

(سیرامسان هنری)

عبارت قرآنی «ذلک بما قذمت ایدیکم...» به مسئولیت‌پذیری از نشانه‌ها و شواهد اختیار اشاره دارد و این عقوبت به خاطر آن است که خداوند هرگز به بندگان خود ستم نمی‌کند: «أَنَّ اللَّهَ لَیْسَ بِظَلَّامٍ لِلْعَبِیدِ.»

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

## ۴۲- گزینه ۲»

(ممد آقاصالح)

هر چه انسان آگاه نیاز و فقر خود به خداوند متعال را بیشتر احساس کند (علت) که آیه «یا ایُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ» به آن اشاره دارد، ناتوانی و بندگی (عبودیت) خود را بیشتر ابراز می‌کند (معلول) که آیه شریفه «إِنَّ اللَّهَ رَبُّی وَرَبُّکُمْ فَاعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِیْمٌ» نیز به عبودیت خداوند اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۱ و ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۳۲)

## ۴۳- گزینه ۳»

(ممد آقاصالح)

قرآن کریم با بیان «أَحْسِبَ النَّاسَ أَنْ یُتْرَکُوا أَنْ یَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا یُفْتَنُونَ» مردم را از این پندار باطل که با ادعای ایمان، آزمایش نمی‌شوند، برحذر می‌دارد و این آیه به سنت ابتلا اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۶۷ و ۷۰)

## ۴۴- گزینه ۴»

(مسن بیانری)

خداوند در قرآن کریم می‌فرماید: «فَمَا الَّذِینَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ فَسِیدِخَلِیْمٍ فِی رَحْمَةِ مَنْهٍ وَفَضْلِ وَیَهْدِیهِمُ إِلَیْهِ صِرَاطاً مُسْتَقِیْمًا: کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند به زودی خدا آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش درآورد و ایشان را به سوی خود به راهی راست هدایت کند.»

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۷۸)

## ۴۵- گزینه ۳»

(ممد رضایی‌بغا)

همان‌گونه که در ارزش‌گذاری طلا، عیار یا درصد خلوص آن اهمیت دارد، اعمال انسان نیز هر چه با اخلاص بالاتری همراه باشد، ارزش بیش‌تری دارد. پس عیار عمل به اخلاص آن است. عمل بر اساس معرفت و آگاهی بسیار ارزشمندتر و مقدس‌تر از عملی است که در آن معرفتی نیست یا با معرفت اندکی صورت می‌گیرد. پس ازدیاد تقدس عمل به معرفت آن است.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۴۴ و ۴۶)

## ۴۶- گزینه ۳»

(مرتضی مسنی‌کبیر)

اعتقاد به خدایی حکیم، که با حکمت خود جهان را خلق کرده و اداره می‌کند، این اطمینان را به انسان می‌دهد که همه وقایع و رخدادها جهان تحت یک برنامه سامان‌دهی شده و غایتمند انجام می‌گیرد نه اتفاقی و بی‌هدف و این اعتقاد به انسان این اطمینان را می‌دهد که جهان خلقت حافظ و نگهدارنده است که در کار او اشتباه نیست یعنی کشتی جهان ناخدایی دارد که به موجب علم و قدرت ناخدا هیچ‌گاه غرق و نابود نخواهد شد و این شعر و این آیه این موضوع را بیان می‌کند.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۶ و ۵۸)

## ۴۷- گزینه ۴»

(ممد رضایی‌بغا)

دام شیطان برای حضرت یوسف (ع)، درخواست نامشروع زلیخا بود: «وَلَقَدْ رَاودْنَاهُ عَنْ نَفْسِهِ» و راه نجات یوسف، روی آوردن به پیشگاه خدا و درخواست نجات از او بود: «قَالَ رَبِّ السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَیَّ مِمَّا یَدْعُونَنی إِلَیْهِ» و با این کلام خود، زندان را به گناه کردن ترجیح داد.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۸)

## ۴۸- گزینه ۳»

(مرتضی مسنی‌کبیر)

رحمت واسعة الهی به همه افراد جامعه که منعی ندارد (و ما کانَ عطاءً رَبِّکَ محظوراً) نشانگر امداد عام الهی است و از آن‌جا که خداوند به بندگان خود محبت دارد، با همه آنان چه نیکوکار و چه گناهکار، به لطف و مهربانی رفتار می‌کند که مؤید سنت سبقت رحمت بر غضب است.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۶۹، ۷۲ و ۷۳)

## ۴۹- گزینه ۱»

(میموبه ابتهام)

امام علی (ع) می‌فرماید: «تقوای الهی پیشه کنید؛ هم در مورد بندگان خدا و هم در مورد شهرها و آبادی‌ها؛ چراکه شما در برابر همه این‌ها حتی سرزمین‌ها و چهارپایان مسئولید.»

هم‌چنین ایشان می‌فرمایند: تمام اخلاص در دوری از گناهان، جمع شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳ و ۴، صفحه‌های ۳۳ و ۴۷)

## ۵۰- گزینه ۲»

(ممد آقاصالح)

«حق تصرف خداوند در همه امور» به توحید در ولایت اشاره دارد که علت آن توحید در مالکیت است و آیه «و لِلَّهِ مَا فِی السَّمَاوَاتِ وَ مَا فِی الْأَرْضِ» بیانگر آن است.

«هدایت جهان به سوی مقصدی مشخص» به توحید در ربوبیت اشاره دارد که توحید در ولایت و مالکیت و خالقیت علل آن می‌باشند و آیه «قُلْ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَیْءٍ» بیانگر توحید در خالقیت است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

## ۵۱- گزینه ۲»

(مرتضی مسنی‌کبیر)

شناخت صفات الهی، برای انسان ممکن است و در روایت نبوی به آن امر شده است (تفکروا فی کلِّ شیء). ولی تفکر در چیستی و ذات و چگونگی خداوند ممنوع و ناممکن است و از آن نهی شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

## ۵۲- گزینه ۴»

(سیرامسان هنری)

آیه ۱۱ سورة حج: «وَمِنَ النَّاسِ مَن یَعْبُدُ اللَّهَ عَلٰی حَرْفٍ فَاِنْ اَصَابَهُ خَیْرٌ اطمأن به و ان اصابته فتنة انقلب علی وجهه خَسِیرٌ الدنیا و الآخرة ذلک هو الخسران المبین»

(دین و زندگی ۳، درس ۳ و ۶، صفحه‌های ۳۴ و ۷۰)

## ۵۳- گزینه ۴»

(امین اسریان‌پور)

پیروان جریان فکری خشک و غیر عقلانی تکفیری، هر مسلمانی را که مانند آن‌ها نمی‌اندیشد، مشرک و کافر می‌خوانند و گاه کشتن او را واجب می‌شمارند. تکفیری‌ها تفکر غلطی در مورد توحید و شرک دارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۴)

## ۵۴- گزینه ۲»

(ممد ابراهیم مازنی)

بیت «مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا چه سود؟» بیانگر افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند، از راه‌های تقویت اخلاص است. حدیث شریف: «افضلُ العبادة ادمانُ التفکر فی الله و فی قدرته: برترین عبادت، اندیشیدن مداوم درباره خدا و قدرت اوست.» بیانگر دعوت به تفکر و کسب معرفت است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱ و ۴، صفحه‌های ۲ و ۴۶)





## زبان انگلیسی ۳

## ۵۵- گزینه ۲»

(مفهم رضایی/بقا)

در توبه همیشه باز است، اما توفیق توبه همواره میسر نیست. باید لحظه‌های توفیق را شکار کرد (مغتنم شمرد) و خود را در دامن مهر خداوند انداخت. اگر انسان با زبان «استغفرالله» بگوید اما در قلبش پشیمان نباشد و قصد انجام دوباره گناه را داشته باشد، چنین کسی توبه نکرده است.

دلیل نادرستی گزینه‌های «۱» و «۴»: توأم نبودن پشیمانی زبانی و قلبی، گاهی موجب مقبول بودن توبه است و آن زمانی است که پشیمانی قلبی باشد، اما به زبان نیاید.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

## ۵۶- گزینه ۱»

(مبوه ابتهسام)

مطابق با آیه شریفه «ام من أسس بُنیانه علی شفا جُرْفِ هارِ فانهار به فی نارِ جَهَنَّمَ و الله لا یهدی القوم الظالمین» عدم تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات الهی نتیجه‌ای جز دوزخی شدن ندارد و در نهایت خدا ظالمین را هدایت نمی‌کند.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۷)

## ۵۷- گزینه ۴»

(مرتضی ممسنی/کبیر)

قرآن کریم درباره حرمت زنا می‌فرماید: «و لا تقربوا الزنی انه کان فاحشه و ساء سیبلا: به زنا نزدیک نشوید قطعاً آن عملی بسیار زشت و راهی ناپسند است.»

شرکت در مجالس شادی، مانند جشن عروسی، جشن‌های مذهبی و ملی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صلۀ رحم یا تبلیغ دین شود، مستحب است.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۴)

## ۵۸- گزینه ۲»

(مفهم آقاصباح)

یکی از مصادیق توحید عملی، قیام برای خداوند است که به عنوان یگانه موعظه الهی هم به صورت اجتماعی (مثنی) و هم به صورت فردی (فردی) بر آن تأکید شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳ و ۴، صفحه ۳۵ و ۴۳)

## ۵۹- گزینه ۳»

(مفهم رضایی/بقا)

اگر مردم در انجام وظیفه مقدس امر به معروف و نهی از منکر کوتاهی کنند و اقدامات دلسوزان جامعه به جایی نرسد و به تدریج انحراف از حق ریشه بدواند، اصلاح گناهان اجتماعی مشکل می‌شود. انحراف‌های اجتماعی باید در همان مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند تا گسترش نیابند و ماندگار نشوند.

دلیل نادرستی گزینه‌های «۱» و «۲»: حساسیت مردم در برابر گناهان اجتماعی، موجب آسان شدن ممانعت از گناهان اجتماعی است.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۹۰)

## ۶۰- گزینه ۳»

(مفهم ابراهیم مازنی)

قبل از ورود به عرصه کار و تجارت باید با احکام تجارت آشنا شویم تا گرفتار کسب حرام نگردیم. حضرت علی (ع) در این باره می‌فرماید: «یا معشر التجار الفقه ثم المتجر: ای گروه تاجران و بازرگانان! اول یادگیری مسائل شرعی تجارت، سپس تجارت کردن.»

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۵)

## ۶۱- گزینه ۳»

(مفهم موریان)

ترجمه جمله: «آیا اگر یک واژه‌نامه خوب روی تلفن همراهش نصب می‌شد، آن دانشجوی زبان انگلیسی به‌آسانی به مترادف‌ها، متضادها و ریشه واژگان جدید دسترسی داشت؟»

## نکته مهم درسی

در شرطی نوع دوم، زمان فعل در بند شرط، گذشته ساده و زمان فعل در بند نتیجه شرط، آینده در گذشته ساده می‌باشد که از ترکیب «شکل ساده فعل + would» ساخته می‌شود. همچنین فعل مجهول گذشته ساده از ترکیب «was/were + p.p.» ساخته می‌شود. در شرطی نوع دوم همواره به‌کارگیری «were» حتی برای فاعل مفرد ارجحیت دارد.

(گرامر)

## ۶۲- گزینه ۲»

(مفهم موریان)

ترجمه جمله: «دانشمندان معتقدند سوخت‌های فسیلی برای محیط‌طبیعی مضر هستند و آن‌ها به‌زودی با منابع انرژی پاک و تجدیدپذیر جایگزین خواهند شد.»

## نکته مهم درسی

از آنجاکه در مورد لزوم جایگزینی نوعی سوخت سخن می‌گوییم، به فعل مجهول نیاز داریم (رد گزینه‌های «۱» و «۳»). با توجه به زمان جمله اول، تنها گزینه «۲» می‌تواند پاسخ صحیح باشد.

(گرامر)

## ۶۳- گزینه ۱»

(مفهم موریان)

ترجمه جمله: «هایک به‌تازگی یک ویلای زیبا و بسیار گران خرید و از روز جمعه به محله جدیدی در شمال لندن نقل مکان کرده است، این‌طور نیست؟»

## نکته مهم درسی

در زمان حال کامل، فعل کمکی «has» می‌تواند به‌صورت «s» کوتاه شود. همچنین، در سؤالات ضمیمه (tag questions) به‌جای اسمی که در جایگاه فاعل قرار دارد، همیشه از ضمیر فاعلی متناسب استفاده می‌کنیم. دقت کنید به دلیل وجود قید «since» در جمله، فعل «move» در زمان حال کامل به‌کار رفته است («has» به قرینه لفظی حذف شده است). (دلیل رد گزینه «۳».)

(گرامر)

## ۶۴- گزینه ۲»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «آن شرکت مشهور قرار است به‌زودی نیروهای جدیدی استخدام کند، اما من فکر می‌کنم وقتی برای شغلی تقاضا می‌دهید، یقیناً [داشتن] تجربه قبلی یک امتیاز است.»

- (۱) به‌طور ناگهانی (۲) به‌طور قطع (۳) فوراً (۴) به‌طور موفق

(واژگان)

## ۶۵- گزینه ۳»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «برخی متخصصان پیش‌بینی می‌کنند که ظرف بیست سال [آینده]، ذخایر غذایی برای بعضی از کشورها آن‌قدر محدود خواهند شد که مردم احتمالاً مجبور می‌شوند به‌تعداد زیاد شروع به مهاجرت کنند.»

- (۱) سیاست‌گذار، ممنون (۲) خاص (۳) زیاد، عظیم (۴) کم، جزئی

(واژگان)



## ۶۶- گزینه ۲»

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «کارشناسان تغذیه معتقدند اسفناج یک منبع عالی (برای تامین) آهن است، بنابراین خوردن مقدار کمی از آن نیاز بدنتان برای یک روز را برآورده می‌کند.»

- (۱) منبع، وعده غذا  
(۲) منبع، مقدار  
(۳) منبع، قسمت  
(۴) منبع، کیفیت

(واژگان)

## ۶۷- گزینه ۱»

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «متخصصان موزه لوور با جدیدترین ابزارهای فنی آن مجسمه نیم‌تنه را بررسی کردند تا بفهمند مجسمه کشف شده، اصلی است یا جعلی.»

- (۱) فهمیدن، دریافتن  
(۲) اتاق گرفتن  
(۳) منتهی شدن (به)  
(۴) کنار آمدن با، رابطه خوبی داشتن با

(واژگان)

## ۶۸- گزینه ۲»

(ممیر مهران)

## نکته مهم درسی

با توجه به خط زمانی جمله، در جای خالی باید از فعل در زمان گذشته ساده استفاده کنیم.

(کلوزتست)

## ۶۹- گزینه ۳»

(ممیر مهران)

- (۱) ترکیب کردن  
(۲) تولید کردن  
(۳) منتشر کردن  
(۴) دنبال کردن

(کلوزتست)

## ۷۰- گزینه ۱»

(ممیر مهران)

- (۱) هدف  
(۲) پریش برق  
(۳) مستعمره  
(۴) سود، منفعت

(کلوزتست)

## ۷۱- گزینه ۲»

(ممیر مهران)

## نکته مهم درسی

در بندهای وصفی برای توصیف فاعل بند مستقل که انسان است، از ضمیر موصولی "who" استفاده می‌کنیم.

(کلوزتست)

## ۷۲- گزینه ۴»

(ممیر مهران)

- (۱) اندازه گرفتن  
(۲) مانع شدن  
(۳) الهام بخشیدن  
(۴) فراهم کردن، تأمین کردن

(کلوزتست)

## ۷۳- گزینه ۲»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «کدام یک بهترین عنوان برای این متن است؟»  
«جست‌وجو برای منابع انرژی جایگزین»

(درک مطلب)

## ۷۴- گزینه ۴»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «کلمه زیرخطدار "it" در پاراگراف «۳» به "Hydroelectric power" (نیروی برق آبی) اشاره دارد.»

(درک مطلب)

## ۷۵- گزینه ۱»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «نزدیک‌ترین کلمه از نظر معنایی به واژه خطدار "potential" در پاراگراف «۳»، "possible" (ممکن، بالقوه) است.»

(درک مطلب)

## ۷۶- گزینه ۳»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «براساس متن، کدام یک از جملات زیر نادرست است؟»  
«استفاده از زغال سنگ و نفت به‌عنوان منابع سوخت‌های مصنوعی زمان‌بر است.»

(درک مطلب)

## ۷۷- گزینه ۲»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «کدام یک از گزینه‌های زیر بهترین عنوان برای متن است؟»  
«نوا و بستر و به‌کارگیری یک زبان آمریکایی»

(درک مطلب)

## ۷۸- گزینه ۴»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «نزدیک‌ترین کلمه از نظر معنایی به عبارت زیرخطدار "objected to" در پاراگراف «۲»، «مخالفت کردن با» است.»

(درک مطلب)

## ۷۹- گزینه ۳»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «کلمه زیرخطدار "which" در پاراگراف «۲» به "letters" (حروف) اشاره دارد.»

(درک مطلب)

## ۸۰- گزینه ۱»

(تیمور رهمتی)

ترجمه جمله: «بر طبق نظر وبستر، آمریکایی‌ها باید املاهای کلمات انگلیسی را ساده‌سازی نمایند.»

(درک مطلب)





# آزمون ۹ خرداد ۹۹

## اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

دفترچه پاسخ آزمون  
مشترک

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲	محمد توحیدلو - سعید خاتجانی - طاهر دادستانی - یاسین سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - حبیب شفیعی - علی شهبابی - سعید علم‌پور - حمید علیزاده - حمید مام‌قادری - میلاد منصوری - جهانبخش نیکنام
هندسه ۳	امیرحسین ابومحبوب - عادل حسینی - محمد خندان - مسعود درویشی
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - عادل حسینی - مسعود درویشی - علیرضا شریف خطیبی - نوید مجیدی
فیزیک ۳	خسرو ارغوانی فرد - زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - امیرمهدی جعفری - میثم دشتیان - محمدعلی راست پیمان - سعید شرق - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - امیرحسین مجوزی - حسین مخدومی - سیدعلی میرنوری - سعید نصیری - شادمان ویسی
شیمی ۳	امیرعلی برخوردار یون - حسن اسماعیل‌زاده - رضا باسلیقه - مرتضی خوش کیش - حمید ذبچی - سهند راحمی پور - حسن رحمتی کوکنده - سینا رضادوست - میلاد شیخ‌الاسلامی خیاوی - روح‌اله علیزاده - محمدپارسا فراهانی - محمد فلاح‌نژاد - فاضل قهرمانی فرد - امیرحسین معروفی - عبدالرشید یلمه

### گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	امیرعلی برخوردار یون
گروه ویراستاری	علی ارجمند	عادل حسینی	امیر محمودی انزابی	امیرحسین معروفی محمد رضا یوسفی متین هوشیار عرفان اعظمی‌راد
ویرایش استاد	---	---	سیدعلی میرنوری	مصطفی رستم‌آبادی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی پور

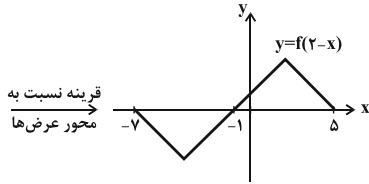
### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	حسن خرم‌جو - ندا اشرفی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



قرینه نسبت به محور عرضها

می‌دانیم  $D_f = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$  است، بنابراین:

$$D_y = D_{f(2x+6)} \cap D_{f(2-x)} - \{x | f(2-x) = 0\}$$

$$= \left[ \left[ -\frac{9}{2}, \frac{3}{2} \right] \cap [-7, 5] \right] - \{-7, -1, 5\}$$

$$= \left[ -\frac{9}{2}, \frac{3}{2} \right] - \{-1\}$$

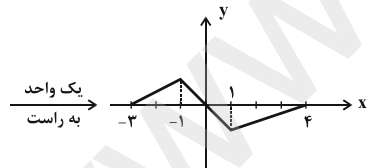
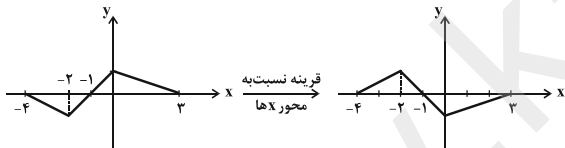
در نتیجه دامنه تابع مورد نظر شامل ۵ عدد صحیح  $\{-4, -3, -2, 0, 1\}$  می‌باشد.

(مسئله ۲ - تابع، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

(یاسین سپهر)

گزینه «۳» - ۸۴

با توجه به نمودار داده شده نمودار  $y = -f(x-1)$  را رسم می‌کنیم.



یک واحد به راست

با توجه به نمودار به دست آمده تابع در بازه‌های  $(-3, -1)$  و  $(1, 3)$  اکیداً صعودی است.

(مسئله ۲ - تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(مهدی توفیلو)

گزینه «۳» - ۸۵

اگر خارج قسمت را  $g(x)$  بنامیم، داریم:

$$f(x) = (9x-1)g(x) + 2 \Rightarrow f(x^2) = (9x^2-1)g(x^2) + 2$$

$$= (3x+1) \underbrace{[(3x-1)g(x^2)]}_{Q(x)} + 2$$

حسابان ۲

گزینه «۳» - ۸۱

(عمیر مام‌قاری)

$$y = f(x) \xrightarrow{x \rightarrow x+1} y = f(x+1) \xrightarrow{y \rightarrow y-2} y = f(x+1) - 2$$

$$\xrightarrow{y \rightarrow -y} y = -f(x+1) + 2$$

$$\xrightarrow{x \rightarrow -x} y = -f(-x+1) + 2 \xrightarrow{x \rightarrow 2x} y = -f(-2x+1) + 2$$

(مسئله ۲ - تابع، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

(سعید علم‌پور)

گزینه «۴» - ۸۲

$$y = f(x) \xrightarrow{\text{یک واحد به سمت بالا}} y = f(x) + 1$$

$$\xrightarrow{\text{طول نقاط دو برابر}} y = f\left(\frac{x}{2}\right) + 1$$

$$\Rightarrow \text{تابع جدید: } y = \frac{x^2}{4} - \frac{x}{2} + 2$$

$$\xrightarrow{\text{تقاطع با خط } y=4} \frac{x^2}{4} - \frac{x}{2} + 2 = 4 \Rightarrow x^2 - 2x - 8 = 0$$

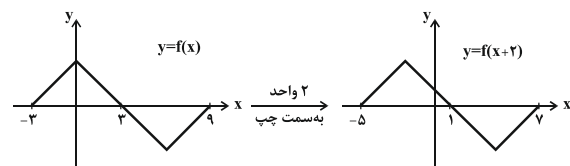
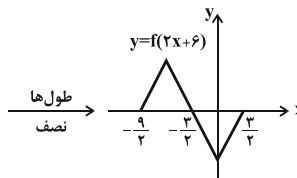
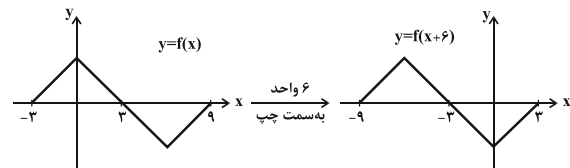
$$\Rightarrow AB = |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{4 + 32}}{1} = 6$$

(مسئله ۲ - تابع، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

(عباس شفیعی)

گزینه «۱» - ۸۳

هر یک از نمودارهای  $y = f(2-x)$  و  $y = f(2x+6)$  را رسم می‌کنیم:



(جوابش نیکنام)

گزینه «۳» - ۸۸

$$\tan 3^\circ = \frac{\tan 1^\circ + \tan 2^\circ}{1 - \tan 1^\circ \tan 2^\circ} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\tan 1^\circ + \tan 2^\circ}{1 - \tan 1^\circ \tan 2^\circ}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3}(\tan 1^\circ + \tan 2^\circ) + \tan 1^\circ \tan 2^\circ = 1 \quad (*)$$

$$A = (\sqrt{3} + \tan 1^\circ)(\sqrt{3} + \tan 2^\circ)$$

$$= 3 + (\tan 1^\circ + \tan 2^\circ)\sqrt{3} + \tan 1^\circ \tan 2^\circ$$

با توجه به رابطه (\*),  $A = 4$  است.

(مسئله ۲ - مثلثات، صفحه ۴۲)

(ظاهر درستانی)

گزینه «۲» - ۸۹

$$\frac{\sin 4x}{\sin x} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin 4x = 0 \\ \sin x \neq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{4} \quad x \in [0, 2\pi] \rightarrow x = 0, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \dots, 2\pi \\ x \neq k\pi \quad x \in [0, 2\pi] \rightarrow x \neq 0, \pi, 2\pi \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{3\pi}{2}, \frac{7\pi}{4}$$

(مسئله ۲ - مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(میلاد سبازی لاریجانی)

گزینه «۱» - ۹۰

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

$$\Rightarrow \frac{\sin 2x}{2} - \cos^2 x = 0 \Rightarrow \frac{2 \sin x \cos x}{2} - \cos^2 x = 0$$

$$\Rightarrow \cos x(\sin x - \cos x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \\ \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0 \end{cases}$$

$$\cos x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$$

$$\sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow x - \frac{\pi}{4} = k\pi \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}$$

$$\frac{\pi}{2} + \frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{4} + \frac{5\pi}{4} = 2\pi + \frac{3\pi}{2} = \frac{7\pi}{2}$$

(مسئله ۲ - مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

تساوی اخیر به ما می‌گوید که باقی‌مانده تقسیم  $f(x^2)$  بر  $(3x+1)$  نیز برابر ۲ خواهد بود.

(مسئله ۲ - تابع، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

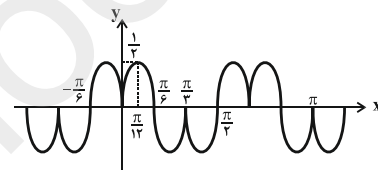
(میلاد منصوری)

گزینه «۳» - ۸۶

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \sin 3x & ; \sin 3x \geq 0 \\ -\frac{1}{2} \sin 3x & ; \sin 3x < 0 \end{cases}$$

از طرفی در بازه  $\left[0, \frac{\pi}{3}\right]$  تابع  $\sin 3x$  مثبت یا صفر و در بازه  $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3}\right)$

منفی است و این شرایط متناوباً تکرار می‌شوند. این یعنی نمودار  $f(x)$  به صورت زیر است:



بدیهی است که دوره تناوب این تابع  $\frac{2\pi}{3}$  است.

(مسئله ۲ - مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سعید علم‌پور)

گزینه «۴» - ۸۷

طول بازه  $(0, \pi)$  برابر دوره تناوب تابع است. یعنی:

$$\frac{3}{2}T = \pi \Rightarrow T = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow |b| = 3 \Rightarrow b = \pm 3$$

$$\text{ضمناً: } A \in [-1, 1] \Rightarrow -1 = 1 - a \sin \frac{\pi}{4} \Rightarrow -1 = 1 - a$$

$$\Rightarrow a = 2 \Rightarrow a + b = \begin{cases} 5 \\ 1 \\ -1 \end{cases}$$

توجه:  $y = 1 - a \cos(bx)$  و در اینجا  $b$  می‌تواند هم برابر ۳ و هم برابر

۳- باشد.

(مسئله ۲ - مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(عمیر علیزاده)

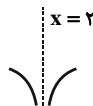
۹۴- گزینه «۱»

برای محاسبهٔ مجانب قائم مخرج را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$1 - f(x) = 0 \Rightarrow f(x) = 1 - \frac{\text{باتوجه به شکل}}{\text{تابع } f(x)} \rightarrow x = 2$$

برای تشخیص شکل تابع  $f(x)$  در اطراف  $x = 2$ ، کافی است حد چپ و راست در  $x = 2$  را محاسبه کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{1}{1 - f(x)} = \frac{1}{1 - 1^+} = \frac{1}{0^-} = -\infty$$



(مسابان ۲ - فرهای نامتناهی - در در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

(علی شهبازی)

۹۵- گزینه «۴»

مجانب‌های قائم را به دست می‌آوریم:

$$x^2 - 3x = 0 \Rightarrow x(x - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases}$$

مجانب افقی را هم محاسبه می‌کنیم:

$$y = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^2 + 2x - 1}{x^2 - 3x} = a$$

نقاط برخورد خطوط  $x = 0$ ،  $x = 3$  و  $y = a$  به صورت  $A(0, a)$  و

$B(3, a)$  هستند. فاصله  $A$  و  $B$  از مبدأ به ترتیب  $\sqrt{9 + a^2}$  و  $\sqrt{a^2}$  است که مجموعشان باید ۹ باشد.

$$\sqrt{9 + a^2} + \sqrt{a^2} = 9 \Rightarrow \sqrt{9 + a^2} = 9 - \sqrt{a^2}$$

$$\frac{2}{\text{توان}} \rightarrow 9 + a^2 = 81 + a^2 - 18\sqrt{a^2} \Rightarrow 72 = 18|a| \Rightarrow |a| = 4$$

(مسابان ۲ - فرهای نامتناهی - در در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)

(سعید فانیانی)

۹۶- گزینه «۳»

تابع در  $x = 2$  مشتق‌پذیر است لذا پیوسته نیز می‌باشد.

پیوستگی  $f$  در  $x = 2$ :

$$\begin{cases} f(2) = 4a + 4 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 12 + 3b \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 4a + 4 \end{cases}$$

(علی شهبازی)

۹۱- گزینه «۳»

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

$$\Rightarrow (\cos x - \sin x) \left( 1 + \frac{1}{2} \sin 2x \right) = 1 + \frac{1}{2} \sin 2x$$

چون  $1 + \frac{1}{2} \sin 2x$  ریشه ندارد، پس از دو طرف معادله ساده می‌شود:

$$\cos x - \sin x = 1 \Rightarrow \sqrt{2} \cos \left( \frac{\pi}{4} + x \right) = 1 \Rightarrow \cos \left( x + \frac{\pi}{4} \right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \cos \left( x + \frac{\pi}{4} \right) = \cos \left( \frac{\pi}{4} \right) \Rightarrow x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} & -\pi \leq x \leq \pi \\ x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} & -\pi \leq x \leq \pi \end{cases}$$

مجموع جواب‌ها برابر است با:

$$0 + 2\pi + \frac{-\pi}{2} + \frac{3\pi}{2} = 3\pi$$

(مسابان ۲ - مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(عمیر علیزاده)

۹۲- گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \begin{cases} a > 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^2 + 2x}{2x^2 + x^2} = 0 \\ a = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^2 + 2x}{3x^2} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^2}{3x^2} = 2 \\ a < 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^2 + 2x}{2x^2 + x^2} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{6x^2}{x^2} = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = 0 + 2 + 6 = 8$$

(مسابان ۲ - فرهای نامتناهی - در در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

(علی شهبازی)

۹۳- گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sin x}{x - 4} = \frac{\sin 2}{2 - 4} = \frac{\sin 2}{-2} = -\frac{\sin 2}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{|x + 2|}{x^2 + 4x + 4} = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{-(x + 2)}{(x + 2)^2}$$

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

(مسابان ۲ - فرهای نامتناهی - در در بی‌نهایت: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۵ و ۵۹ تا ۶۲)

$$= \frac{-2(x+1)}{\sqrt{x^2+2x}} = \frac{-2(\sqrt{3}-1+1)}{\sqrt{(\sqrt{3}-1)^2+2(\sqrt{3}-1)}} = \frac{-2\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = -\sqrt{6}$$

(مسایان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(میلاد سیاری لاریجانی)

۹۹ - گزینه «۱»

با توجه به شکل داده شده داریم:

$$f(1) = 7$$

$$f'(1) = \frac{7-1}{1-0} = 6 \Rightarrow f'(1) = 6$$

$$\Rightarrow \left( \frac{f(\sqrt{x})}{3x} \right)' = \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}} f'(\sqrt{x}) \times 3x - 3f(\sqrt{x})}{9x^2}$$

$$\xrightarrow{x=1} \left( \frac{f(\sqrt{x})}{3x} \right)' = \frac{\frac{1}{2} \times f'(1) \times 3 - 3 \times f(1)}{9}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} \times 6 \times 3 - 3 \times 7}{9} = \frac{12 - 21}{9} = -\frac{4}{3}$$

(مسایان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(سعید علم‌پور)

۱۰۰ - گزینه «۳»

ابتدا تابع را ساده می‌کنیم.

$$f(x) = \sin^x x (\sin^x x - 1) = -\sin^x x \cos^x x$$

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

$$= -\frac{1}{2} \left( \frac{1 - \cos 4x}{2} \right)^x = -\frac{1}{4} (1 - \cos 4x)^x$$

$$\Rightarrow f'(x) = -\frac{1}{4} (4 \sin 4x) = -\frac{1}{4} \sin 4x$$

$$\Rightarrow f' \left( \frac{5\pi}{12} \right) = -\frac{1}{4} \sin \left( \frac{5\pi}{3} \right) = -\frac{1}{4} \left( -\sin \frac{\pi}{3} \right) = \frac{1}{4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8}$$

(مسایان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

$$\Rightarrow 4a + 4 = 12 + 2b \Rightarrow 4a = 2b + 8 \Rightarrow a = \frac{2b + 8}{4} \quad (1)$$

مشتق پذیری  $f$  در  $x = 2$ :

$$f'(x) = \begin{cases} 2ax + 2 & ; x > 2 \\ 6 & ; x < 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(2) = 4a + 2 \\ f'_-(2) = 6 \end{cases} \Rightarrow a = 1 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 1 = \frac{2b + 8}{4} \Rightarrow 2b = -4 \Rightarrow b = -\frac{4}{2}$$

$$\Rightarrow a + b = 1 - \frac{4}{2} = -\frac{1}{2}$$

(مسایان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

(سعید فانیانی)

۹۷ - گزینه «۲»

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 - 1) \sin \left( \frac{[x]\pi}{2} \right)}{x - 1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} (x + 1) \sin \left( \frac{[x]\pi}{2} \right)$$

$$\begin{cases} f'_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x + 1) \sin \left( \frac{[x]\pi}{2} \right) = 2 \sin 0 = 0 \\ f'_+(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x + 1) \sin \left( \frac{[x]\pi}{2} \right) = 2 \sin \frac{\pi}{2} = 2 \end{cases}$$

(مسایان ۲ - مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

(میلاد سیاری لاریجانی)

۹۸ - گزینه «۴»

$$\left( \frac{f(x)}{g'(x)} \right)' = \frac{f'(x)g'(x) - g''(x)f(x)}{(g'(x))^2}$$

عبارت خواسته شده سؤال برابر  $\left( -\frac{f(x)}{g'(x)} \right)'$  می‌باشد.

$$g'(x) = \frac{2x + 2}{2\sqrt{x^2 + 2x}} = \frac{2(x + 1)}{2\sqrt{x^2 + 2x}}$$

$$\Rightarrow \left( -\frac{2x + 2}{\sqrt{x^2 + 2x}} \right)' = \left( -2\sqrt{x^2 + 2x} \right)' = -2 \times \frac{2(x + 1)}{2\sqrt{x^2 + 2x}}$$

هندسه ۳

۱۰۱- گزینه «۱»

(ممر فندان)

طبق تعریف درایه‌های ماتریس A داریم:

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

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -5 & -7 \\ 1 & 2 & -7 \\ 9 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس  $A^2$  برابر ۴- است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۰۲- گزینه «۲»

(مسعود روشی)

$$AB = I \Rightarrow B = A^{-1}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow C^{-1} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{5} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$BC^{-1} = A^{-1}C^{-1} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{10} \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌ها} = \frac{1}{10} (5 + 1 + 2) = \frac{8}{10} = 0.8$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

۱۰۳- گزینه «۴»

(ممر فندان)

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

$$AX = -A + 2I \Rightarrow A^{-1}(AX) = -A^{-1}A + 2A^{-1}I$$

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

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۶)

۱۰۴- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

$$\|A\|B\| + \|B\|A\| = |2B| + |-2A| = 2^2|B| + (-2)^2|A|$$

$$= 8 \times (-2) + 4 \times 2 = -8$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۳۱)

۱۰۵- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

$$2x^2 + 2y^2 - 3x + ny + 2 = 0 \xrightarrow{+2} x^2 + y^2 - \frac{3}{2}x + \frac{n}{2}y + 1 = 0$$

شرط آنکه معادله  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  به یک دایره تعلق داشته

باشد، آن است که  $a^2 + b^2 > 4c$ ، بنابراین داریم:

$$\left(-\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{n}{2}\right)^2 > 4 \times 1 \Rightarrow \frac{9}{4} + \frac{n^2}{4} > 4 \xrightarrow{\times 4} 9 + n^2 > 16$$

$$\Rightarrow n^2 > 7 \Rightarrow |n| > \sqrt{7}$$

بنابراین به ازای مقادیر طبیعی  $n=1$  و  $n=2$ ، معادله داده شده نمی‌تواند

معادله یک دایره باشد.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه تمرین ۲ صفحه ۴۶)

۱۰۶- گزینه «۳»

(ممر فندان)

$$x^2 + y^2 + 4x = 0$$

مرکز:  $O(-2, 0)$



$$fa = 4 \Rightarrow a = 1$$

محور تقارن:  $y = k \Rightarrow y = 1$

خط هادی:  $x = a + k \Rightarrow x = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

بنابراین نقطه  $(\frac{1}{2}, 1)$  که در ناحیه اول محورهای مختصات قرار دارد، محل

برخورد محور تقارن و خط هادی این سهمی است.

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

۱۰۹ - گزینه «۴» (امیرسین ابومصوب)

معادلات هر خط موازی محور  $Z$  ها به صورت  $\begin{cases} x = a \\ y = b \end{cases}$  ( $a, b \in \mathbb{R}$ ) است.

حال اگر  $c \leq z \leq d$  ( $c, d \in \mathbb{R}$ ) را به این معادلات اضافه کنیم، بخشی از

خط یا در واقع یک پاره‌خط که موازی محور  $Z$  ها است حاصل می‌شود.

(هنر سه - بردارها: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۱۱۰ - گزینه «۳» (عادل سینی)

بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  موازی ولی در خلاف جهت هم هستند، پس بردار  $\vec{b}$

مضربی منفی از بردار  $\vec{a}$  است. داریم:

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

$$\vec{b} = r\vec{a} \Rightarrow |\vec{b}| = |r||\vec{a}| \Rightarrow 12 = |r| \times 2 \Rightarrow |r| = 6$$

$$\xrightarrow{r < 0} r = -6$$

$$\vec{b} = -6\vec{a} = -6(-1, -2, 2) = (6, 12, -12)$$

بنابراین مجموع مؤلفه‌های بردار  $\vec{b}$ ، برابر ۶ است.

(هنر سه - بردارها: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

شعاع:  $R = \frac{1}{2}\sqrt{4^2} = 2$

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y + 8 = 0$$

مرکز:  $O'(1, -2)$

شعاع:  $R' = \frac{1}{2}\sqrt{(-2)^2 + 4^2 - 4(8)} = 3$

$$OO' = \sqrt{(1+2)^2 + (-2-0)^2} = 5$$

چون  $OO' = R + R'$  است، پس دو دایره مماس خارج‌اند و در نتیجه ۳

مماس مشترک (دو مماس مشترک خارجی و یک مماس مشترک داخلی)

دارند.

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۰۷ - گزینه «۲» (عادل سینی)

$$\frac{c}{a} = \frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \frac{c^2}{a^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{a^2 - b^2}{a^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow 1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \frac{2}{3} \Rightarrow \left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2a}{2b} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

۱۰۸ - گزینه «۱» (مسعود رویشی)

ابتدا معادله سهمی را به حالت متعارف تبدیل می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow (y-1)^2 = -4\left(x + \frac{1}{4}\right)$$

دهانه سهمی رو به چپ و رأس آن نقطه  $(-\frac{1}{4}, 1)$  است. همچنین داریم:

ریاضیات گسسته

گزینه «۱» - ۱۱۱

(عارل عسینی)

$$(a^x + b^x)(c^y + d^y) \geq (ad + bc)^x$$

$$\Leftrightarrow a^x c^y + a^x d^y + b^x c^y + b^x d^y \geq a^x d^y + yabcd + b^x c^y$$

$$\Leftrightarrow a^x c^y + b^x d^y - yabcd \geq 0 \Leftrightarrow (ac - bd)^x \geq 0$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۶ تا ۸)

گزینه «۳» - ۱۱۲

(علیرضا شریف‌نظیبی)

فرض کنید  $d = (5n + 3, 4n - 1)$  باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d \mid 5n + 3 \xrightarrow{\times 4} d \mid 20n + 12 \\ d \mid 4n - 1 \xrightarrow{\times 5} d \mid 20n - 5 \end{array} \right\} \text{تفاضل} \rightarrow d \mid 17 \xrightarrow{d \neq 1} d = 17$$

$$4n - 1 \equiv 0 \pmod{17} \Rightarrow 4n \equiv 1 \pmod{17} \Rightarrow 4n \equiv 1 - 17 = -16 \pmod{17} \xrightarrow{(\cdot 4, 17)=1} n \equiv -4 \pmod{17}$$

$$\Rightarrow n = 17k - 4 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

بنابراین  $n$  می‌تواند برابر اعداد دو رقمی ۱۳، ۳۰، ۴۷، ۶۴، ۸۱ و ۹۸ باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۴ و ۲۴)

گزینه «۴» - ۱۱۳

(علیرضا شریف‌نظیبی)

$$\overline{248a^2} \in [6]_9 \Rightarrow 2 + 4 + 8 + a + 3 \equiv 6 \pmod{9} \Rightarrow 17 + a \equiv 6 \pmod{9}$$

$$\Rightarrow a \equiv -11 \equiv -11 + 2 \times 9 \equiv 7 \pmod{9} \quad (0 \leq a < 9)$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

گزینه «۲» - ۱۱۴

(نوید میبیری)

اگر تعداد تمبرهای ۲۵۰۰ ریالی را با  $x$  و تعداد تمبرهای ۴۵۰۰ ریالی را

با  $y$  نمایش دهیم، داریم:

$$2500x + 4500y = 48000 \xrightarrow{+500} 5x + 9y = 96$$

$$\Rightarrow 9y \equiv 96 \pmod{5} \Rightarrow -y \equiv 1 \pmod{5} \Rightarrow y \equiv -1 \pmod{5} \Rightarrow y = 5k - 1 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$5x + 9(5k - 1) = 96 \Rightarrow 5x = -45k + 105 \xrightarrow{+5} x = -9k + 21$$

$$\left. \begin{array}{l} x \geq 0 \Rightarrow -9k + 21 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{21}{9} \\ y \geq 0 \Rightarrow 5k - 1 \geq 0 \Rightarrow k \geq \frac{1}{5} \end{array} \right\} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k = 1, 2$$

پس به دو طریق این تمبرها قابل خریداری هستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

گزینه «۳» - ۱۱۵

(امیرمسین ابومصوب)

اگر این گراف دارای یک زیرگراف از مرتبه ۵ با تنها یک رأس از درجه ۳

باشد، آنگاه تنها یکی از دو رأس  $b$  و  $c$  می‌توانند از درجه ۳ باشند. فرض

کنید رأس  $b$  از درجه ۳ باشد. در این صورت یال‌های  $ab$ ،  $bc$  و  $be$

قطعاً در زیرگراف حضور دارند. یال  $de$  می‌تواند در زیرگراف باشد یا

نباشد، یعنی دارای ۲ حالت است. همچنین یال‌های  $ac$  و  $cd$  می‌توانند در

زیرگراف باشند یا نباشند ولی حضور همزمان آنها در زیرگراف امکان‌پذیر

نیست چون در این صورت رأس  $c$  نیز از درجه ۳ خواهد بود، پس برای این

دو یال در مجموع ۳ حالت وجود دارد و در نتیجه تعداد زیرگراف‌های از

مرتبه ۵ که در آنها تنها رأس  $b$  از درجه ۳ باشد، برابر  $2 \times 3 = 6$  است.

به‌طور مشابه تعداد زیرگراف‌های از مرتبه ۵ که در آنها تنها رأس  $c$  از

درجه ۵ باشد نیز برابر ۶ است و در نتیجه ۱۲ زیرگراف با شرایط مسئله

موجود است.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه ۳۷)

جایگشت‌های مورد نظر برابر است با:

$$3 \times 2 \times \frac{6!}{2!2!} = 6 \times 180 = 1080$$

$\downarrow$  حرف اول     $\downarrow$  حرف آخر     $\frac{6!}{2!2!}$  حروف وسط

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(نویز میبری)

۱۱۹- گزینه «۲»

هر عدد طبیعی سه رقمی به صورت  $\overline{abc}$  نمایش داده می‌شود که رقم

صدگان (a) لزوماً بزرگتر یا مساوی ۱ است. داریم:

$$a + b + c = 7 \Rightarrow a' + b + c = 6$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{6+3-1}{3-1} = \binom{8}{2} = 28$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(امیرسین ابومصوب)

۱۲۰- گزینه «۱»

مربع‌های لاتین A و C متعامد نیستند چون به عنوان مثال درایه‌های سطر

اول ستون چهارم و سطر سوم ستون اول در مربع A هر دو برابر ۴ و در

مربع C هر دو برابر ۳ است. مربع‌های لاتین B و C متعامد نیستند چون

به عنوان مثال درایه‌های سطر اول ستون اول و سطر دوم ستون دوم در مربع

B هر دو برابر ۱ و در مربع C نیز هر دو برابر ۱ است.

ولی دو مربع لاتین A و B متعامدند، چون در صورت ترکیب این دو مربع،

مربع زیر حاصل می‌شود که در آن هیچ عدد دو رقمی تکراری وجود ندارد.

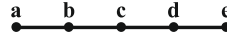
۱۱	۲۲	۳۳	۴۴
۳۲	۴۱	۱۴	۲۳
۴۳	۳۴	۲۱	۱۲
۲۴	۱۳	۴۲	۳۱

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

(عارل مسینی)

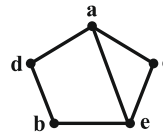
۱۱۶- گزینه «۳»

گراف  $P_5$  مطابق شکل مفروض است:



مکمل این گراف را می‌توان به صورت شکل زیر رسم نمود:

این گراف شامل دورهای acea و aebda و acebda است.



(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

(امیرسین ابومصوب)

۱۱۷- گزینه «۴»

در این گراف هیچ رأسی وجود ندارد که با تمام رأس‌های دیگر مجاور باشد،

پس هر مجموعه‌ی احاطه‌گر این گراف باید حداقل دارای دو رأس باشد. با

توجه به نمودار گراف، عدد احاطه‌گری آن برابر ۲ است و مجموعه‌های

احاطه‌گر مینیمم آن عبارت‌اند از:

$$\{a, c\}, \{a, e\}, \{a, d\}, \{b, e\}, \{c, f\}, \{e, f\}$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

(مسعود رویشی)

۱۱۸- گزینه «۲»

حروف «ر»، «ک» و «الف» در کلمه‌ی ترکیبیات نقطه‌دار نیستند، پس حروف

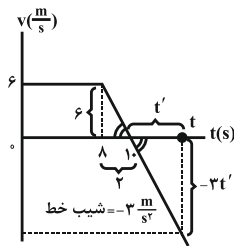
اول و آخر در هر کدام از این جایگشت‌ها باید از میان این ۳ حرف انتخاب

شود. در ۶ حرفی که بین حروف اول و آخر قرار می‌گیرند، دو حرف «ت» و

دو حرف «ی» وجود دارد، بنابراین طبق رابطه‌ی جایگشت با تکرار، تعداد

(سیدعلی میرنوری)

۱۲۴ - گزینه «۱»



با توجه به شیب خط مربوط به دو لحظه ۸s و t داریم:

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{S_{مثلت} + S_{دوونقه}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 6/1 = \frac{(10+8) \times 6 + \frac{t' \times 3t'}{2}}{10+t'}$$

$$\Rightarrow 61 + 6/1t' = 54 + \frac{3}{2}t'^2$$

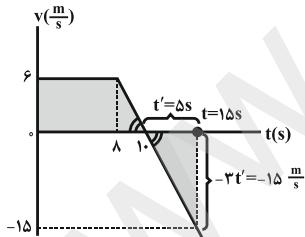
$$\Rightarrow \frac{3}{2}t'^2 - 6/1t' - 7 = 0 \Rightarrow 15t'^2 - 61t' - 70 = 0$$

$$\Rightarrow (t' - 5)(15t' + 14) = 0 \Rightarrow t' = 5s, t' = -\frac{14}{15}$$

حال داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S_{مثلت} - S_{دوونقه}}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{54 - 37/5}{15}$$

$$\Rightarrow v_{av} = 1/1 \frac{m}{s}$$



(فیزیک ۳ - حرکت بر قط، راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

(شسرو ارغوانی فر)

۱۲۵ - گزینه «۲»

شرط این که تندی متوسط هم‌اندازه با سرعت متوسط باشد، آن است که متحرک بر روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت کند. با توجه به اینکه متحرک در لحظه  $t = \frac{2+6}{2} = 4s$  متوقف شده و تغییر جهت می‌دهد، بنابراین از شروع حرکت تا لحظه  $t = 4s$  تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط با هم برابر هستند.

(فیزیک ۳ - حرکت بر قط، راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

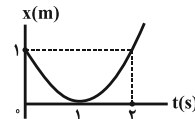
فیزیک ۳

۱۲۱ - گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

شرط تغییر جهت بردار مکان این است که نمودار  $x-t$  محور زمان را قطع کند، یعنی  $x$  تغییر علامت بدهد. بنابراین نمودار  $x-t$  را رسم می‌کنیم.

$$x = t^2 - 2t + 1 \Rightarrow x = (t-1)^2 \xrightarrow{x=0} t = 1s$$



چون نمودار  $x-t$  محور زمان را قطع نمی‌کند، بردار مکان همواره مثبت است و تغییر جهت نمی‌دهد.

(فیزیک ۳ - حرکت بر قط، راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

(مهمعلی راست‌پیمان)

۱۲۲ - گزینه «۴»

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B به صورت خط راست است. بنابراین دو متحرک با سرعت ثابت در حال حرکت هستند. ابتدا معادله حرکت دو متحرک را می‌نویسیم. داریم:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{16 - (-16)}{4 - 0} \Rightarrow v_A = 8 \frac{m}{s}$$

$$x_A = v_A t + x_{0,A} \Rightarrow x_A = 8t - 16$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{16 - 24}{4 - 0} \Rightarrow v_B = -2 \frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{0,B} \Rightarrow x_B = -2t + 24$$

در ابتدا فاصله دو متحرک از هم  $40m$  است. بنابراین در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از هم  $120m$  می‌شود، متحرک A جلوتر از متحرک B قرار دارد. داریم:

$$x_A - x_B = 120 \Rightarrow (8t - 16) - (-2t + 24) = 120 \Rightarrow t = 16s$$

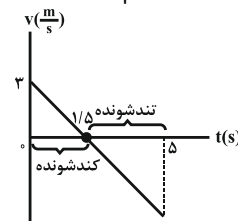
(فیزیک ۳ - حرکت بر قط، راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(مسین مفرومی)

۱۲۳ - گزینه «۴»

روش اول: با توجه به معادله مکان - زمان، می‌دانیم که  $a = -2 \frac{m}{s^2}$ ،  $v_0 = 3 \frac{m}{s}$  و  $t = 0s$  پس در ابتدای حرکت یعنی در  $t = 0s$  حرکت کندشونده است، زیرا  $av < 0$ . حال با توجه به اینکه متحرک در  $t = \frac{-v_0}{a} = \frac{-3}{-2} = 1/5s$  تغییر جهت می‌دهد، پس از لحظه  $1/5s$  علامت سرعت تغییر می‌کند و منفی می‌شود، پس  $av > 0$  می‌گردد که حرکت آن تندشونده می‌شود.

روش دوم: با رسم نمودار  $v-t$  داریم:



$$x = -t^2 + 3t + 5$$

$$\Rightarrow v = -2t + 3$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر قط، راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

(ممسن قنبرله)

۱۲۹- گزینه «۲»

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow p = \sqrt{2mK} \Rightarrow \sqrt{12K} = \sqrt{2mK} \Rightarrow m = 6kg$$

اکنون اندازه نیروی خالص متوسط را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{F}_{\text{متوسط}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{6(7-2)}{4} = 7.5N$$

(فیزیک ۳- رینامیک: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۸)

(علیرضا کونه)

۱۳۰- گزینه «۳»

با مقایسه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی ( $f_{s,max}$ ) با نیروی اعمال شده بر جسم، حرکت جسم را بررسی می‌کنیم.

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.5 \times 4 \times 10 = 20N$$

چون  $F > f_{s,max}$  است، لذا جسم حرکت می‌کند و اصطکاک از نوع جنبشی می‌شود.

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg = 0.3 \times 4 \times 10 = 12N$$

سطح بر جسم دو نیروی عمودی سطح و اصطکاک جنبشی وارد می‌کند که

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{40^2 + 12^2} = 4\sqrt{109}N$$

(فیزیک ۳- رینامیک: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

(زهره آقاممدری)

۱۳۱- گزینه «۳»

پس از باز شدن چتر، حرکت چتر باز کندشونده می‌شود تا تندی آن به تندی حدی برسد. پس از آن، حرکت با تندی ثابت خواهد بود.

(فیزیک ۳- رینامیک: صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

(ممسن قنبرله)

۱۳۲- گزینه «۳»

حالت اول: چون جعبه را از حال سکون به حرکت در آورده‌ایم، پس حرکت تندشونده و رو به بالا است، داریم:

$$T = m(g + a) = 2(10 + 1) = 22N$$

حالت دوم: چون جعبه در حال متوقف شدن است، پس حرکت کندشونده و رو به بالا است، داریم:

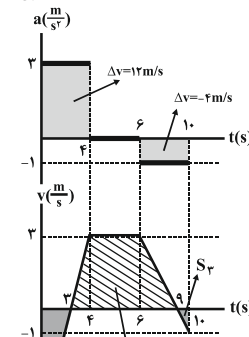
$$T = m(g - a) = 2(10 - 1) = 18N$$

در نتیجه اختلاف اندازه نیروی کشش طناب در این دو حالت، ۶N است.

(فیزیک ۳- رینامیک: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵ و ۳۴ تا ۳۶)

(سعیر شرق)

۱۲۶- گزینه «۲»



با توجه به سرعت اولیه و نمودار شتاب - زمان، می‌توان نمودار سرعت - زمان این متحرک را رسم نمود. مسافت پیموده شده برابر است با تمام طول‌هایی که متحرک پیموده است و بنابراین داریم:

$$L = |S_1| + |S_2| + |S_3|$$

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{3 \times 3}{2} = 4.5m \\ S_2 &= (3 + 3) \times 3 = 18m \\ S_3 &= \frac{3 \times 3}{2} = 4.5m \end{aligned} \right\} \Rightarrow L = 4.5 + 18 + 4.5 = 27m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط، راست، صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

(عبیرالرضا امینی نسب)

۱۲۷- گزینه «۲»

ابتدا ارتفاعی را که سنگ از لحظه رها شدن تا رسیدن به سطح دریاچه طی می‌کند، می‌یابیم.

$$v^2 = -2g(y - y_0) \Rightarrow (-20)^2 = -2 \times 10 \times (0 - h) \Rightarrow h = 20m$$

زمان سقوط آزاد سنگ نیز برابر است با:

$$v = -gt_1 \Rightarrow -20 = -10t_1 \Rightarrow t_1 = 2s$$

بنابراین زمان حرکت سنگ در آب دریاچه برابر است با:

$$t_2 = \frac{1}{4}t_1 = 0.5s$$

$$h' = vt_2 = 20 \times 0.5 = 10m$$

بنابراین مسافتی که سنگ طی می‌کند، برابر است با:

$$H = h + h' = 20 + 10 = 30m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط، راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(علیرضا کونه)

۱۲۸- گزینه «۳»

جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است، پس برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است و پس از حذف نیروی  $\vec{F}$ ، تنها نیرویی که بر جسم وارد می‌شود، نیروی اصطکاک بین جسم و سطح می‌باشد که اندازه آن با اندازه نیروی  $\vec{F}$  برابر است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 + 12 \Rightarrow a = -\frac{3}{s^2}$$

$$F = f_{\text{اصطکاک}} = ma = 2 \times 3 = 6N$$

(فیزیک ۳- رینامیک: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵ و ۳۹ تا ۴۳)

$$\left. \begin{aligned} W_h &= mg_h \\ W_s &= mg_s \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{W_h}{W_s} = \frac{g_h}{g_s} = \left(\frac{R}{R+h}\right)^2 = \left(\frac{R}{R+R}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow$$

$$W_h = \frac{1}{4} W_s = \frac{1}{4} mg_s = \frac{1}{4} \times 4 \times 10 = 10 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

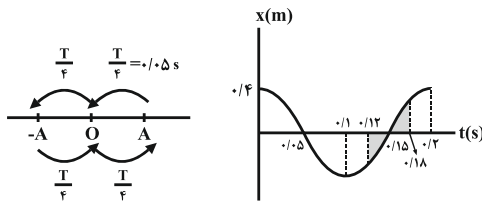
(زهره آقاممدری)

گزینه «۳» - ۱۳۶

با توجه به شکل عمومی معادله مکان - زمان نوسانگر  $(x = A \cos \omega t)$

داریم:

$$\omega = 10\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 10\pi \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$



اگر متحرک از A به O، سپس به -A و دوباره به O برسد.

$$\frac{3T}{4} = 0.15 \text{ s}$$

با توجه به بازه داده شده  $(0.125 < t < 0.175)$ ، از لحظه  $0.125$  تا

$0.15$ ، نوسانگر در حال نزدیک شدن به O و حرکت تندشونده و از

$0.15$  تا  $0.175$ ، نوسانگر در حال دور شدن از O و حرکت کندشونده

است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

(عسین مفرومی)

گزینه «۳» - ۱۳۷

بسامد نوسان‌های کم‌دامنه یک آونگ ساده از رابطه  $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$  به دست

می‌آید که ربطی به جرم ندارد.

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \quad (1)$$

$$\frac{\Delta L}{L_1} = \frac{21}{100} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{\Delta L}{L_1} + 1 = 1 + \frac{21}{100} = \frac{121}{100} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{100}{121} \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{100}{121}} = \frac{10}{11} = 0.91$$

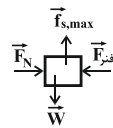
$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta f}{f_1} \times 100 = \left(\frac{f_2}{f_1} - 1\right) \times 100 = (0.91 - 1) \times 100 = -9\%$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(سعید نصیری)

گزینه «۲» - ۱۳۳

با توجه به نیروهای وارد بر جسم در شکل مقابل و با



توجه به اینکه جسم در آستانه حرکت به سمت پایین

قرار دارد، نیروی خالص در راستاهای افقی و قائم صفر

است و می‌توان نوشت:

$$F_N = F_{\text{فتر}} \quad (1) \text{ در راستای محور } x$$

$$f_{s,\text{max}} = W \quad (2) \text{ در راستای محور } y$$

با توجه به رابطه (۲) می‌توان نوشت:

$$f_{s,\text{max}} = W \Rightarrow \mu_s F_N = mg \Rightarrow \mu_s F_{\text{فتر}} = mg$$

$$\Rightarrow 0.4 \times F_{\text{فتر}} = 20 \Rightarrow F_{\text{فتر}} = 50 \text{ N}$$

از طرفی داریم:

$$F_{\text{فتر}} = kx \Rightarrow 50 = 1000 \times x \Rightarrow x = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

x در رابطه  $F_{\text{فتر}} = kx$ ، جابه‌جایی فنر از حالت عادی است که چون فنر

فشرده شده است، پس طول ثانویه فنر برابر خواهد بود با:

$$13 - 5 = 8 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

(امیرمهری پهنری)

گزینه «۴» - ۱۳۴

بیشینه تندی مجاز خودرویی که وارد پیچی به شعاع R و ضریب اصطکاک

ایستایی  $\mu_s$  می‌شود، از رابطه  $v = \sqrt{gR\mu_s}$  به دست می‌آید که g شتاب

گرانش است. بنابراین:

$$v_{\text{max}} = \sqrt{10 \times 75 \times 0.4} = 15 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

پس خودرو باید تندی خود را حداقل  $15 - 40 = 25 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$  کاهش دهد.

ضمناً نیروی اصطکاک تنها نیروی تأمین‌کننده نیروی مرکزگراست و مسلماً

باید به سمت مرکز پیچ، یعنی جهت (۱) باشد.

(فیزیک ۳- دینامیک: صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

(فسرو ارغوانی فرر)

گزینه «۳» - ۱۳۵

ماهواره و تمام اجزای واقع در آن، تحت اثر نیروی وزن خود حرکت می‌کنند

و تنها نیروی وارد بر آنها، نیروی وزن می‌باشد. هر جسمی هم که فقط تحت

اثر نیروی وزن حرکت کند، حرکتی سقوط آزاد خواهد داشت و در نتیجه به

تکیه‌گاه خود نیرو وارد نمی‌کند. در نتیجه باسکول عدد صفر را نشان می‌دهد.

اما وزن جسم در آن نقطه برابر است با:



$$K_{y\max} = K_{1\max} \Rightarrow \frac{1}{2} m_y v_{y\max}^2 = \frac{1}{2} m_1 v_{1\max}^2$$

$$\frac{v_{y\max} = A\omega}{m_y = 4m_1} \rightarrow 4m_1 \times A_y^2 \omega_y^2 = m_1 \times A_1^2 \omega_1^2$$

$$A_1 = A_y \rightarrow 4\omega_y = \omega_1 \rightarrow 4 \times \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{T_1} \Rightarrow \frac{T_y}{T_1} = 4$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۴۱- گزینه «۳»

ابتدا دوره تناوب آونگ ساعت را در سطح سیاره جدید به دست می آوریم. داریم:

$$\frac{g_e}{g_x} = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{T_x}{T_e} = \sqrt{\frac{L_x \times g_e}{L_e \times g_x}} = \sqrt{1 \times \frac{1}{16}} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{T_e = 4s}{T_x = 1s}$$

چون  $T_x < T_e$  می باشد، در نتیجه  $f_x > f_e$  است. بنابراین ساعت در سیاره جدید، تندتر کار می کند و جلو می افتد. برای محاسبه میزان جلو افتادن ساعت داریم:

اختلاف زمان | زمان

۱s	۴s
۱h	x

$$\Rightarrow x = 24h$$

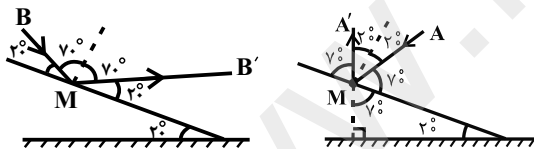
ساعت در سیاره جدید ۲۴h جلو می افتد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(میتم شتیان)

۱۴۲- گزینه «۴»

مسیر پرتوهای A و B در شکل‌های زیر رسم گردیده‌اند.



با توجه به شکل‌های فوق، زاویه تابش پرتوی A،  $\theta_A = 2^\circ$  و زاویه تابش پرتوی B،  $\theta_B = 7^\circ$  می شود که اختلاف این دو زاویه معادل  $5^\circ$  خواهد گردید.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(شارمان ویسی)

۱۴۳- گزینه «۴»

با توجه به روابط شدت صوت و تراز شدت صوت، داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \begin{cases} 0 = 10 \log \frac{a}{I_0} \Rightarrow a = I_0 \\ 120 = 10 \log \frac{b}{I_0} \Rightarrow b = 10^{12} I_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{I_0}{10^{12} I_0} = 10^{-12}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(زهره آقاممیری)

۱۳۸- گزینه «۲»

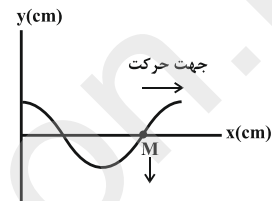
با توجه به شکل، دامنه برابر  $10\text{cm}$  و طول موج برابر  $120\text{cm}$  است. از رابطه  $v = \lambda f$  می توان  $f$  و در نتیجه  $\omega$  را به دست آورد.

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3}{1/2} = 2/\Delta\text{Hz}, \quad \omega = 2\pi f = \Delta\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

نقطه M در لحظه نشان داده شده، در مرکز نوسان است و بیشترین سرعت را دارد.

$$v_{\max} = A\omega = 0/1 \times \Delta\pi = 0/\Delta\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

هر ذره، نوسان ذره قبل خود را انجام می دهد، یعنی نقطه M پایین می آید. پس سرعت آن در خلاف جهت محور y است.

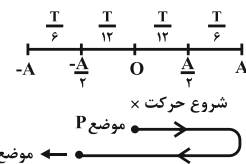


(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶، ۶۷ و ۷۰ تا ۷۳)

(امیرضیبن میوزی)

۱۳۹- گزینه «۲»

دقت داریم که طبق جهت حرکت موج، موضع P به سمت بالا حرکت می کند.



$$\text{زمان حرکت } t = \frac{T}{12} + \frac{T}{6} + \frac{T}{6} + \frac{T}{12} + \frac{T}{12} + \frac{T}{6} + \frac{T}{6} = \frac{11T}{12}$$

$$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow \Delta x = \frac{11T}{12} \times \frac{\lambda}{T} = \frac{11\lambda}{12} = \frac{11 \times 240}{12} = 220\text{cm}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵ و ۷۰ تا ۷۳)

(مصطفی کیانی)

۱۴۰- گزینه «۴»

می دانیم رابطه انرژی جنبشی با تکانه به صورت  $K = \frac{p^2}{2m}$  است. بنابراین با توجه به این که بیشینه انرژی جنبشی نوسانگرها با هم برابر است، می توان نوشت:

$$K_{1\max} = K_{y\max} \Rightarrow \frac{p_{1\max}^2}{2m_1} = \frac{p_{y\max}^2}{2m_y} \Rightarrow \frac{(p_{y\max})^2}{p_{1\max}^2} = \frac{m_y}{m_1}$$

$$\frac{p_{y\max} = 4}{p_{1\max}} \rightarrow 4 = \frac{m_y}{m_1} \Rightarrow m_y = 4m_1$$

از طرف دیگر، با استفاده از رابطه  $K = \frac{1}{2}mv^2$  و با توجه به این که

$K_{1\max} = K_{y\max}$  است، می توان نوشت:

برابر می‌شود. می‌توان نوشت:

$$K'_{\max} = hf' - W_0 \Rightarrow 4K_{\max} = hf' - 2K_{\max}$$

$$\Rightarrow hf' = 6K_{\max} \quad (2)$$

از تقسیم دو رابطه (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{hf'}{hf} = \frac{6K_{\max}}{2K_{\max}} \Rightarrow \frac{f'}{f} = 2 \Rightarrow f' = 2f$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۱۴۹- گزینه «۳» (شارمان ویسی)

با توجه به نمودار ترازهای انرژی برای الکترون،  $n=1$  حالت پایه،  $n=2$

اولین حالت برانگیخته و در حالت کلی، تراز  $n$  معادل  $(n-1)$  امین

حالت برانگیخته می‌باشد. پس سومین حالت برانگیخته معادل  $n=4$  است و

بلندترین طول موج یعنی الکترون به نزدیک‌ترین خط طیفی یعنی  $n'=3$

گذر کند. با استفاده از معادله ریدبرگ می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \times \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{14400}{7} \text{ nm} \Rightarrow \lambda = \frac{72}{25} \mu\text{m}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۵۰- گزینه «۲» (زهره آقاممیری)

فاصله بین قله و دره مجاور  $\frac{\lambda}{2}$  و فاصله بین دو قله مجاور  $\lambda$  است. پس

$$\frac{\lambda_A}{2} = 0.6\lambda_B \Rightarrow \lambda_A = 1.2\lambda_B \quad \text{داریم:}$$

چون بسامد ثابت است، می‌توان نوشت:

$$v = \lambda f \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 1/2$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۴۴- گزینه «۱» (زهره آقاممیری)

طبق متن کتاب صفحه ۸۳، گزینه «۱» صحیح است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه ۸۳)

۱۴۵- گزینه «۲» (زهره آقاممیری)

ابتدا سرعت انتشار موج در تار را به دست می‌آوریم:

$$v = \sqrt{\frac{F\ell}{m}} = \sqrt{\frac{200 \times 0.4}{2 \times 10^{-2}}} = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بسامد هماهنگ  $n$  ام از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$f_n = \frac{nv}{2L} \quad n=4 \rightarrow f_4 = \frac{4 \times 200}{2 \times 0.4} = 1000 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۴۶- گزینه «۴» (زهره آقاممیری)

در آزمایش ینگ پهنای نوارها با طول موج رابطه مستقیم دارد. اگر پهنای

نوارها را با  $W$  نشان دهیم، داریم:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow 1/6 = \frac{\lambda_1 + 150}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = 250 \text{ nm}, \lambda_2 = 400 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۴۷- گزینه «۴» (امیرمسین میوزی)

با عبور پرتو از محیط رقیق به غلیظ، پرتو به خط عمود نزدیک می‌شود و بالعکس.

گزینه «۱» پرتوی آبی باید بیشتر شکسته شود. (نادرست)

گزینه «۲»: پرتوهای  $R$  و  $B$  در سمت نادرست خط عمود رسم شده‌اند.

(نادرست)

گزینه «۳»: نوع شکست پرتو قرمز اشتباه است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۱۴۸- گزینه «۲» (ممدعلی راست‌پیمان)

$$K_{\max} = \frac{50}{100} W_0 = \frac{1}{2} W_0 \Rightarrow W_0 = 2K_{\max}$$

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow K_{\max} = hf - 2K_{\max} \Rightarrow hf = 3K_{\max} \quad (1)$$

اگر تندی بیشینه فوتوالکترون‌ها ۲ برابر شود، انرژی جنبشی بیشینه آن‌ها ۴

شیمی ۳

گزینه ۲» ۱۵۱

(حسن رحمتی کوکندر)

ذرات تشکیل دهنده محلول برخلاف کلونید بسیار ریز بوده و نور را پخش نمی کنند.

(شیمی ۳، صفحه های ۴ تا ۹)

گزینه ۴» ۱۵۲

(امیر حسین معروفی)

از آنجا که ثابت یونش اسیدی برای HA بیش تر از HB است، پس HA اسید قوی تری نسبت به HB می باشد.

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: قدرت اسیدی HA بیش تر از HB است.

گزینه «۲»: در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، چون اسید HA قوی تر است، پس رسانایی الکتریکی محلول حاوی اسید HA بیش تر است.

گزینه «۳»: از آنجا که اسید HB ضعیف تر است، در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، غلظت H<sup>+</sup> در محلول HB کم تر است.

گزینه «۴»: اضافه کردن اسید قوی باعث افزایش غلظت H<sup>+</sup> می گردد و چون مقدار K<sub>a</sub> در دمای ثابت تغییر نمی کند، تعادل یونش اسید به سمت چپ جابه جا شده و غلظت A<sup>-</sup> کاهش خواهد یافت.

(شیمی ۳، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

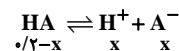
گزینه ۲» ۱۵۳

(عبدالرشید بلمه)

۱) HCl اسیدی قوی است.



۲) HA اسید ضعیفی می باشد. برای تعیین غلظت یونها، جدول تغییرات تنظیم می کنیم:



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 0.1 = \frac{x^2}{0.2-x} \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{غلظت کل یونها} = 2x = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

۳) در محلول HX غلظت H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> با غلظت X<sup>-</sup> برابر است. (درجه یونش α = 0.02)

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M \times \alpha = 0.5 \times 0.02 = 0.01$$

$$\text{غلظت کل یونها} = 2 \times 0.01 = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

۴) HNO<sub>3</sub> اسید قوی به شمار می آید.

$$\text{mol HNO}_3 = 0.415 \text{ g HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} = 0.0065 \text{ mol HNO}_3$$

$$[\text{HNO}_3] = \frac{0.0065 \text{ mol}}{0.05 \text{ L}} = 0.13 \text{ mol.L}^{-1}$$

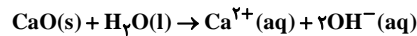
$$\Rightarrow \text{غلظت کل یونها} = 0.26 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه های ۱۶ تا ۲۸)

گزینه ۴» ۱۵۴

(مهم فلاح نژاد)

عنصر X، ۲، کلسیم است. محلول اکسیدهای فلزی خاصیت بازی دارند و رنگ گل های گیاه ادریسی در خاکی که خاصیت بازی دارد به رنگ سرخ شکوفا می شوند. از انحلال هر مول کلسیم اکسید در آب، ۳ مول یون تولید می شود. در حالی که از انحلال هر مول N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>، ۴ مول یون تولید می شود:



یک مول کلسیم اکسید با دو مول هیدروکلریک اسید خنثی می شود.

(شیمی ۳، صفحه های ۱۴، ۱۵ و ۳۴)

گزینه ۲» ۱۵۵

(سغندر راهمی پور)

$$\frac{[\text{OH}^{-}]}{[\text{H}^{+}]} = 4 \times 10^6, [\text{H}^{+}][\text{OH}^{-}] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^6 \times [\text{H}^{+}]^2 = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^{+}] = \frac{1}{2} \times 10^{-10} \Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^{+}]$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log \frac{1}{2} \times 10^{-10} \Rightarrow \text{pH} = 10 + \log 2 = 10.3$$

(شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۷)

گزینه ۳» ۱۵۶

(میلاد شیخ الاسلامی قباوی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در غلظت و دمای یکسان، هر چه K<sub>a</sub> یک اسید بزرگ تر باشد، غلظت یون H<sup>+</sup> تولیدی بیشتر بوده و شدت واکنش با فلز بیشتر می شود، پس گاز با سرعت بیشتری آزاد می شود. (یادآوری: اسیدها در واکنش با اغلب فلزات گاز H<sub>2</sub> آزاد می کنند.)

گزینه «۲»: در باران اسیدی، غلظت H<sup>+</sup> بیشتر بوده در نتیجه نسبت داده شده نیز بیشتر خواهد بود.

گزینه «۳»: در سامانه تعادلی، غلظت مواد واکنش دهنده و فرآورده ثابت است و لزومی به برابری آنها نیست.

گزینه «۴»: سدیم هیدروژن کربنات (NaHCO<sub>3</sub>) خاصیت بازی داشته و به عنوان ضداسید کاربرد دارد.

(شیمی ۳، صفحه های ۲۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۴)

گزینه ۲» ۱۵۷

(مرتضی فوش کیش)

اسید HCl

$$\text{mol HCl} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \times 0.2 \text{ L} = 0.04 \text{ mol}$$

اسید HNO<sub>3</sub>:

$$? \text{g HNO}_3 = 100 \text{ g محلول} \times \frac{31 / 5 \text{ g HNO}_3}{100 \text{ g محلول}} = 31 / 5 \text{ g HNO}_3$$

$$31 / 5 \text{ g HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} = 0.098 \text{ mol HNO}_3$$

$$\text{H}^+ \text{ مقدار کل} = 0.04 \text{ mol} + 0.098 \text{ mol} = 0.138 \text{ mol}$$

$$? \text{g NaOH} = 0.138 \text{ mol H}^+ \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol H}^+}$$

$$\times \frac{40 \text{ g NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 5.52 \text{ g NaOH}$$

(شیمی ۳، صفحه های ۱۸، ۳۰ و ۳۱)

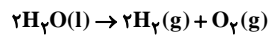
ورودی و خروجی قسمت آندی، گاز  $H_2$  می‌باشد، در حالی که در قسمت کاتدی گاز  $O_2$  وارد و  $H_2O(g)$  خارج می‌شود.

$$\frac{0}{1} \times 100 = 0\% \Rightarrow \text{بازده سلول} = \frac{0}{1} \times 100 = 0\%$$

$\frac{1}{2} = \frac{40\%}{\text{اتلاف انرژی سلول سوختی}} \Rightarrow 60\% \rightarrow$  بازده سلول سوختی  
 $\frac{2}{2} = \frac{80\%}{\text{اتلاف انرژی موتور درون سوز}} \Rightarrow 20\% \rightarrow$  بازده موتور درون سوز  
(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴)

۱۶۲- گزینه «۲» (سینا رضاروست)

در شکل (ب)، در لوله سمت چپ هیدروژن و در لوله سمت راست اکسیژن تولید می‌شود.



با توجه به معادله کلی واکنش برکافت آب، به ازای هر مول اکسیژن، ۲ مول هیدروژن آزاد می‌شود. یعنی به ازای هر ۳۲ گرم اکسیژن، ۴ گرم هیدروژن داریم:

$$\frac{32}{4} = 8$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: در برکافت (سلول الکترولیتی)، کاتد (الکتروکاتد متصل به قطب منفی) الکترون‌های رانده شده از باتری را به الکترولیت منتقل کرده و آند (الکتروکاتد متصل به قطب مثبت) الکترون‌ها را از الکترولیت گرفته و به باتری می‌دهد.

گزینه «۴»: در شکل (ب)، حجم گاز تولید شده در لوله سمت چپ، دو برابر حجم گاز تولید شده در لوله سمت راست است؛ پس لوله سمت چپ دارای گاز هیدروژن می‌باشد، اما این گاز در اطراف کاتد آزاد شده و کاتد به قطب منفی متصل است.

(شیمی ۳، صفحه ۵۴)

۱۶۳- گزینه «۴» (معمربارسا غراغانی)

گزینه «۴»: نادرست است.

برای رسوب کردن  $Mg^{2+}$  از آب دریا، ابتدا به آن  $(OH^-)$  اضافه می‌کنند. یعنی pH را افزایش می‌دهند تا رسوب  $Mg(OH)_2$  تشکیل شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۶۴- گزینه «۲» (حسن رحمتی کولکنده)

موارد (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.

(الف) خاک رس مخلوطی از اکسیدهاست و ممکن است در آن عنصر فلزی نیز وجود داشته باشد؛ به عنوان مثال در نمونه خاکی که از یک معدن طلا استخراج شده است، عنصر فلزی طلا (Au) نیز مشاهده می‌شود.

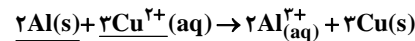
(ب) بیشترین درصد جرمی مربوط به سیلیس با فرمول  $SiO_2$  (نه  $SiO_3$ ) است.

(پ) سرخ‌فام بودن خاک رُس را می‌توان به آهن (III) اکسید ( $Fe_2O_3$ ) نسبت داد.

(ت) دلیل کاهش جرم به هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، تبخیر آب و خارج شدن آن می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه ۶۷)

۱۵۸- گزینه «۳» (فاضل قهرمانی فرد)



مبادله ۶ الکترون

محاسبه مول  $Al^{3+}$  تولید شده:

$$? \text{ mol } Al^{3+} = 36 / 12 \times 10^{21} e \times \frac{1 \text{ mol } e}{6 \times 10^{23} e} \times \frac{2 \text{ mol } Al^{3+}}{6 \text{ mol } e}$$

$$= 0.02 \text{ mol } Al^{3+}$$

$$\Rightarrow [Al^{3+}] = \frac{0.02}{0.4} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

محاسبه مول  $Cu^{2+}$  مصرف شده:

$$? \text{ mol } Cu^{2+} = 0.02 \text{ mol } Al^{3+} \times \frac{2 \text{ mol } Cu^{2+}}{2 \text{ mol } Al^{3+}} = 0.02 \text{ mol } Cu^{2+}$$

مصرفی  $2 \text{ mol } Cu^{2+}$  - کل  $2 \text{ mol } Cu^{2+}$  = مول  $Cu^{2+}$  باقی مانده

$$= (0.2 \times 0.4) - 0.02 = 0.08 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$[Cu^{2+}] = \frac{0.08}{0.4} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[Cu^{2+}]}{[Al^{3+}]} = \frac{0.2}{0.05} = 4$$

(شیمی ۳، صفحه ۳۱)

۱۵۹- گزینه «۳» (حسن اسماعیل زاده)

با توجه به نمودار تغییر غلظت داده شده، A آند و B کاتد است.

مورد اول نادرست است. کاتد قطب مثبت است.

مورد دوم درست است. الکترون‌ها از آند خارج می‌شوند.

مورد سوم درست است. آنیون‌ها به سمت آند می‌روند.

مورد چهارم درست است. کاتد افزایش جرم پیدا می‌کند.

مورد پنجم نادرست است.  $A^{2+}$  اکسندۀ ضعیف‌تری نسبت به  $B^{2+}$  است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۶۰- گزینه «۱» (عمیر زبئی)

در این سلول، نیم سلول روی آند و SHE کاتد خواهد بود. از آنجایی که سلول در حالت استاندارد است، پس الکترولیت کاتدی محلول یک مولار

(با  $pH = 0$ ) می‌باشد. طبق گفته سوال، در کاتد غلظت کاتیون‌های  $H^+$  به

اندازه نیم مولار تغییر می‌کند. چون در کاتد یون‌های  $H^+$  کاهش می‌یابند،

پس غلظت  $H^+$  باقی‌مانده نیز  $0.5$  مولار خواهد بود. در نتیجه:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 0.5 = 0.3$$

پس pH محلول کاتدی از صفر به  $0.3$  خواهد رسید.

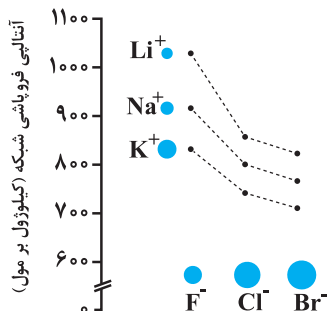
(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶ و ۴۴ تا ۴۷)

۱۶۱- گزینه «۱» (رضا با سلیقه)

همۀ عبارت‌ها درست هستند.

در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»، با اکسایش سوخت در آند، یون

$H^+$  و الکترون به طرف کاتد جریان می‌یابند.



گزینه «۲»: ترکیب یونی دوتایی از دو عنصر تشکیل شده است، اما تعداد

اتمها از دو تا می تواند بیش تر باشد. (مثال  $Mg_3N_2$ )

گزینه «۴»: طبق جدول زیر این گزینه درست است.

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
$N_2$	-۲۱۰	-۱۹۶
$HF$	-۸۳	۱۹

(شیمی ۳، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۱۶۸- گزینه «۳» (سهنر راهمی پور)

گونه هایی خمیده هستند که دارای ۳ اتم باشند و اتم مرکزی یک یا دو عدد جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد. بنابراین  $SO_4$ ،  $H_2S$  و  $NO_3^-$  خمیده هستند.

(شیمی ۳، صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

۱۶۹- گزینه «۳» (سهنر راهمی پور)

فقط مورد چهارم نادرست است.

این جمله نادرست است؛ زیرا محلول نمک وانادیم (III) سبزرنگ است و طول موج مربوط به رنگ سبز بلندتر از طول موج مربوط به رنگ آبی محلول نمک وانادیم (IV) است.

(شیمی ۳، صفحه های ۸۳ و ۸۴)

۱۷۰- گزینه «۴» (سهنر راهمی پور)

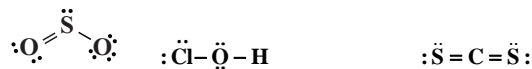
به عنوان مثال فلزات از نظر سختی با یکدیگر متفاوت هستند.

(شیمی ۳، صفحه های ۸۵ و ۸۶)

۱۶۵- گزینه «۴»

(روح اله علیزاده)

ساختار سه مولکول به صورت زیر است:



$CS_2$  ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

(شیمی ۳، صفحه های ۷۳ تا ۷۵)

۱۶۶- گزینه «۴»

(فامر اسماعیلی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: اغلب ترکیب های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

گزینه «۲»: فرمول شیمیایی هر ترکیب یونی، ساده ترین نسبت کاتیون ها و آنیون های سازنده است نه اتمها.

گزینه «۳»: در این فرایند انرژی پرتوهای خورشید ابتدا به انرژی گرمایی، سپس مکانیکی و نهایتاً الکتریکی تبدیل می شود.

گزینه «۴»: به عنوان مثال  $C_2H_6O$  هم می تواند مربوط به اتانول و هم مربوط به یک اتر باشد و فرمول ساختاری و در نتیجه نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن ها متفاوت است.

(شیمی ۳، صفحه های ۷۲ تا ۷۶ و ۷۸)

۱۶۷- گزینه «۳»

(امیرعلی برهورداریون)

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم کلرید برابر گرمای مورد نیاز برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی  $NaCl(s)$  در فشار ثابت و تبدیل آن به یون های گازی  $Na^+(g)$  و  $Cl^-(g)$  است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: طبق نمودار ستون بعد، عبارت گزینه «۱» درست است.



دفترچه پاسخ آزمون  
غیر مشترک

آزمون غیر مشترک «۹ خرداد ۹۹»

# دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

### پدیدآورندگان

نام درسی	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲	کاظم اجلائی - عادل حسینی - حمید علیزاده - وحید ون آبادی
هندسه ۳	عباس اسدی امیر آبادی - نادر حاجی زاده - شروین سیاح نیا - سید عادل رضا مرتضوی - محسن محمد کریمی - مجید محمدی نویسی - سروش موثینی
ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - عادل حسینی - مسعود درویشی - رضا عباسی اصل - نوید مجیدی
فیزیک ۳	بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - میثم دشتیان - محمدعلی راست پیمان - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - حسین مخدومی
شیمی ۳	عین اله ابوالفتحی - محمد آخوندی - روزبه رضوانی - مرتضی زارعی - محمد عظیمیان زواره - حسین ناصری ثانی - محمد نکو

### گروه علمی

نام درسی	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	امیرعلی برخوردار یون
گروه ویراستاری	علی ارجمند	عادل حسینی	امیر محمودی انزابی	امیر حسین معروفی محمدرضا یوسفی متین هوشیار عرفان اعظمی راد
ویرایش استاد	---	---	سیدعلی میرنوری	مصطفی رستم آبادی
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی پور

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف نگار و صفحه آرا	حسن خرم جو - ندا اشرفی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



حسابان ۲

گزینه ۳» ۱۷۱-

(سراسری ریاضی - ۷۸)

تنها در نقطه C است که هم جهت تقعر رو به بالاست ( $f'' > 0$ ) و هم تابع صعودی ( $f' > 0$ ) است.

(حسابان ۲ - صفحه ۱۲۸، مرتبط با فعالیت ۵)

گزینه ۴» ۱۷۲-

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۵)

تابع را ضابطه‌بندی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -\sin \pi x & ; -1 \leq x < 0 \\ 0 & ; 0 \leq x < 1 \\ \sin \pi x & ; 1 \leq x < 2 \\ 0 & ; x = 2 \end{cases}$$

تابع در بازه  $[0, 1]$ ، به یک خط افقی  $y = 0$  تبدیل می‌شود و بی‌شمار نقطه بحرانی دارد.

(حسابان ۲ - صفحه ۱۱۷)

گزینه ۳» ۱۷۳-

(کتاب آبی)

$$f'(x) = 2\sqrt{x} + 2(x-3) \times \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$f'(x) = \frac{2x+x-3}{\sqrt{x}} = 0 \rightarrow x=1$$

x	0	1	+∞
f'	تن	0	+
f	0	↘ -4 ↗	+∞

تابع در بازه  $(1, +\infty)$  اکیداً صعودی است، پس مینیمم  $f(a)$  برابر است با -۴.

(حسابان ۲ - صفحه ۱۲۶؛ مکمل تمرین ۱۱)

گزینه ۱» ۱۷۴-

(وعید ون آباری)

هر یک از توابع  $y = x^3$  و  $y = \sin(2x)$  توابعی پیوسته هستند، پس مجموع آنها نیز یعنی تابع  $f$  پیوسته است، در نتیجه تابع  $f$  در بازه  $[1, 5]$  نیز پیوسته است و طبق قضیه مقدار اکسترمم مطلق، در این بازه ماکزیمم و مینیمم مطلق دارد.

(حسابان ۲، صفحه ۱۱۶)

گزینه ۳» ۱۷۵-

(عادل حسینی)

$$f'(x) = \cos x - 2 \sin x \cos x$$

$$\frac{f'(x)=0}{\rightarrow \cos x(1-2 \sin x)=0}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{2} \\ \text{یا} \\ 1 - 2 \sin x = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \end{cases}$$

حال عرض نقاط اکسترمم را حساب می‌کنیم:

$$1) x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} : f(x) = -1$$

$$2) x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} : f(x) = 1$$

$$3) \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} : f(x) = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$$

پس  $M = \frac{5}{4}$  ماکزیمم مطلق و  $m = -1$  مینیمم مطلق تابع است.

(حسابان ۲ - صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

گزینه ۴» ۱۷۶-

(ممیر علیزاده)

$$A(1, 2) \in f \Rightarrow \frac{a+b}{1-2} = 2 \Rightarrow a+b = -2 \quad (1)$$

$$f'(x) = \frac{2ax(x-2) - (ax^2 + b)}{(x-2)^2}$$

$$\frac{f'(1)=0}{\rightarrow \frac{2a(-1) - (a+b)}{1} = 0 \Rightarrow 2a+b=0 \quad (2)}$$

$$\frac{(1), (2)}{\rightarrow a=1, b=-3 \Rightarrow f(x) = \frac{x^2-3}{x-2}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{x^2-4x+3}{(x-2)^2} \xrightarrow{f'(x)=0} x=1, x=3$$

با نوشتن جدول تغییرات رفتار  $f$  داریم:

(سراسری تهری - ۹۶)

گزینه «۳» - ۱۷۹

$$A(1, -3) \in \text{منحنی} \Rightarrow -3 = a(1)^3 - (1)^2 - 3(1) + b$$

$$\Rightarrow a + b = 1 \quad (*)$$

مشق دوم این تابع به ازای طول نقطه عطف آن، صفر است:

$$y' = 3ax^2 - 2x - 3 \Rightarrow y'' = 6ax - 2$$

$$\xrightarrow{y''(1)=0} 6a - 2 = 0$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{3} \xrightarrow{(*)} b = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow y' = x^3 - 2x - 3 = (x-3)(x+1)$$

x	-1	3
y'	+ 0 - 0 +	
y	↗ max ↘	↘ min ↗

با توجه به جدول،  $x = -1$  طول نقطه ماکزیمم نسبی است که مقدار تابع در

آن برابر است با:

$$y(-1) = \frac{1}{3}(-1)^3 - (-1)^2 - 3(-1) + \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

(مسابان ۲- صفحه ۱۳۶، مرتبط با تمرین ۵)

(سراسری تهری - ۷۳)

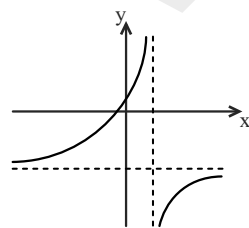
گزینه «۴» - ۱۸۰

با توجه به مفروضات مسأله نمودار محور  $x$  ها را در نقطه‌ای به طول  $(-2)$  و

محور  $y$  ها را در نقطه‌ای به عرض  $(1)$  قطع می‌کند و ضمناً چون علامت مشتق

در تابع هموگرافیک یکسان است و  $f'(2) = 2 > 0$ ، پس تابع در هر

شاخه‌اش صعودی است.



لذا شکل آن به صورت فرضی

روبه‌روست.

پس نمودار تابع از چهار ناحیه عبور

می‌کند.

(مسابان ۲- صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۴۲، مکمل مثال)

	۱	۲	۳
f'	+ 0 -		- 0 +
f	↗ ۲ ↘	-∞	+∞ ↘ ۶ ↗

نمودار تابع  $f$  یک ماکزیمم و یک مینیمم نسبی دارد.

(مسابان ۲- صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

(لظم ایملی)

گزینه «۳» - ۱۷۷

فاصله نقطه  $B(x, y)$  روی نمودار از نقطه  $A(2, 3)$  برابر است با:

$$d = \sqrt{(x-2)^2 + (y-3)^2}$$

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

از طرفی داریم:

بنابراین فاصله  $A$  از  $B$  برابر است با:

$$d = \sqrt{y^2 + 4 + (y-3)^2} = \sqrt{y^2 + y^2 - 6y + 13}$$

برای این که  $d$  می‌نیمم شود، کافی است عبارت  $z = y^2 + y^2 - 6y + 13$

می‌نیمم شود که خواهیم داشت:

$$z' = 4y^2 + 2y - 6 = (y-1)(4y^2 + 4y + 6) = 0 \Rightarrow y = 1$$

$$\Rightarrow d_{\min} = \sqrt{1+1-6+13} = 3$$

(مسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

(سراسری تهری خارج از کشور - ۹۰)

گزینه «۴» - ۱۷۸

دامنه تعریف تابع  $\mathbb{R} - \{0\}$  است و تابع در دامنه خود پیوسته است، با دو بار

مشتق‌گیری نقطه عطف را می‌یابیم:

$$f(x) = \frac{(2-x)^2}{x} \Rightarrow f(x) = \frac{4-4x+x^2}{x}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{4}{x} - 4 + x \Rightarrow f'(x) = \frac{-4}{x^2} + 1$$

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

عبارت  $f''(x) = \frac{8}{x^3}$  در  $x=0$  تغییر علامت می‌دهد، اما توجه کنید که

تابع  $f$  در نقطه  $x=0$  تعریف نشده است، بنابراین نمودار تابع  $f$ ، فاقد

نقطه عطف است.

(مسابان ۲- صفحه ۱۳۳، مرتبط با مثال الف)

هندسه ۳

۱۸۱- گزینه «۳»

(ممسن مسمم کرمی)

اگر حاصل ضرب داخلی هر یک از بردارهای داده شده را در بردار  $\vec{a}$  محاسبه کنیم، خواهیم دید که به غیر از گزینه ۳، مابقی مثبت خواهند شد. پس بردار  $\vec{a}$  با بردارهای داده شده در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ زاویه‌ای حاده می‌سازد، اما چون حاصل ضرب داخلی بردار  $\vec{a}$  بردار بردار گزینه «۳» منفی است، زاویه‌ای که با این بردار می‌سازد منفرجه است.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۸۲- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}| = 3 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}| = 6$$

$$|(\vec{y}\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} + \vec{z}\vec{b})| = \left| \begin{matrix} \vec{y}\vec{a} \times \vec{a} - \vec{b} \times \vec{a} + \vec{y}\vec{a} \times \vec{z}\vec{b} - \vec{b} \times \vec{z}\vec{b} \\ \vec{0} \qquad \qquad \qquad \vec{0} \qquad \qquad \qquad \vec{0} \end{matrix} \right|$$

$$= |-\vec{b} \times \vec{a} + 6\vec{a} \times \vec{b}|$$

$$= 7|\vec{a} \times \vec{b}|$$

$$= 7 \times 6 = 42$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۸۳- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

$$\vec{a} = (1, -1, -1) \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} = (4, 1, 0) = \vec{c}$$

$$\vec{b} = (3, 2, 1)$$

اگر  $\vec{a}'$  تصویر بردار  $\vec{a}$  روی بردار  $\vec{c}$  باشد، داریم:

$$\Rightarrow |\vec{a}'| = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{c}|}{|\vec{c}|} = \frac{4 - 1 + 0}{\sqrt{4^2 + 1^2 + 0^2}} = \frac{3}{\sqrt{17}}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۸۴- گزینه «۱»

(شروین سیاح‌نیا)

فرض کنید  $\vec{a} = (x, y, z)$  و  $\vec{b} = (1, -1, 3)$ . آن‌گاه با توجه به نامساوی کوشی-

شوارتز داریم:

$$\vec{a} = (x, y, z), \vec{b} = (1, -1, 3)$$

$$|\vec{a} \cdot \vec{b}| \leq |\vec{a}| |\vec{b}| \Rightarrow |x - y + 3z| \leq \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \times \sqrt{1 + 1 + 9}$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \geq \frac{11}{\sqrt{11}} \Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 \geq 11$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه ۷۹)

۱۸۵- گزینه «۳»

(عباس اسری امیرآبادی)

$$(\vec{y}\vec{b} - \vec{a}) \times (\vec{y}\vec{a} - \vec{b}) = \vec{y}\vec{b} \times \vec{a} - \vec{y}\vec{b} \times \vec{b} - \vec{y}\vec{a} \times \vec{a} + \vec{a} \times \vec{b} = \vec{y}\vec{b} \times \vec{a}$$

$$\left. \begin{matrix} \vec{b} = (1, 1, -1) \\ \vec{a} = (1, -2, 1) \end{matrix} \right\} \Rightarrow \vec{b} \times \vec{a} = (-1, -2, -3)$$

$$\vec{y}\vec{b} \times \vec{a} = (-3, -6, -9) \xrightarrow{xy} \text{تصویر روی صفحه } xy \rightarrow (-3, -6, 0)$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۸۶- گزینه «۲»

(نادر عابی زاده)

$$\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c} = \vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$$

از طرفی:

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = (1, 1, 1) \Rightarrow \vec{b} + \vec{c} = (1, 1, 1) - \vec{a} = (1, 1, 1) - (2, 1, -2)$$

$$\Rightarrow \vec{b} + \vec{c} = (-1, 0, 3)$$

$$\Rightarrow \vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = (2, 1, -2) \cdot (-1, 0, 3) = -2 + 0 - 6 = -8$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۸۷- گزینه «۱»

(ممنن ممد کرمی)

اگر برداری بر دو بردار  $2\vec{a} - 3\vec{b}$  و  $5\vec{b} - 2\vec{a}$  عمود باشد، بر صفحه شامل

بردارهای  $\vec{a}$  و  $\vec{b}$  عمود است، پس موازی بردار  $\vec{a} \times \vec{b}$  می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} \vec{a} &= (2, 3, 1) \\ \vec{b} &= (1, 1, -1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{a} \times \vec{b} = (-4, 3, -1)$$

بردار گزینه ۱، قرینه این بردار است یعنی با  $\vec{a} \times \vec{b}$  موازی است.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۸۸- گزینه «۳»

(سروش موثینی)

چون  $\vec{a} \times \vec{b}$  بر  $\vec{a}$  عمود می‌شود، زاویه بین این دو بردار قائمه است، پس سینوس آن برابر

۱ است. در نتیجه داریم:

$$|\vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{b})| = |\vec{a}| |\vec{a} \times \vec{b}| \times 1 = |\vec{a}| |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta$$

از طرفی،  $|\vec{a}| = 6$  و  $|\vec{b}| = 3$ ، پس:

$$|\vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{b})| = 6 \times 6 \times 3 \times \sin 15^\circ = 6 \times 6 \times 3 \times \sin 30^\circ = 54$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۸۹- گزینه «۴»

(میر ممدی نویسی)

$$\cos 60^\circ = \frac{(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b})}{|\vec{a} + \vec{b}| |\vec{a} - \vec{b}|} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{|\vec{a}|^2 - |\vec{b}|^2}{|\vec{a} + \vec{b}|^2} \quad \text{طرفین وسطین}$$

$$|\vec{a} + \vec{b}|^2 = 2(|\vec{a}|^2 - |\vec{b}|^2) \Rightarrow |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} = 2|\vec{a}|^2 - 2|\vec{b}|^2$$

$$\Rightarrow |\vec{a}|^2 = 2|\vec{b}|^2 \Rightarrow \frac{|\vec{a}|^2}{|\vec{b}|^2} = 2 \Rightarrow \frac{|\vec{a}|}{|\vec{b}|} = \sqrt{2}$$

تذکر: می‌دانیم هر گاه  $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$  باشد، یعنی متوازی الاضلاعی داریم به اضلاع

$\vec{a}$  و  $\vec{b}$  که قطرهایش با هم برابرند که این حالت فقط در مستطیل و مربع اتفاق می‌افتد

یعنی  $\vec{a} \perp \vec{b}$  و بنابراین  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ .

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۹۰- گزینه «۴»

(سید عارف رضا مرتضوی)

چون بردار  $\vec{a}$  به صورت ترکیب خطی از دو بردار  $\vec{b}$  و  $\vec{c}$  نوشته شده است، پس هر سه

بردار در یک صفحه قرار دارند. لذا گزینه «۱» درست است.

$\vec{a} \times \vec{c}$  بر صفحه مورد نظر عمود است، پس بر  $\vec{b}$  نیز عمود است. لذا گزینه «۲» درست

است.

$\vec{a} \times \vec{b}$  و  $\vec{b} \times \vec{c}$  هر دو بر صفحه مورد نظر عمود و بنابراین با یکدیگر موازیند پس ضرب

خارجی آنها برابر صفر است لذا گزینه «۳» درست است.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

ریاضیات گسسته

گزینه «۴» ۱۹۱-

(نویز میبری)

زیر مجموعه‌های دو عضوی از مجموعه A که مجموع اعضای هر کدام از آنها برابر ۳۰ باشد، عبارت‌اند از:

$$\{1, 29\}, \{2, 28\}, \{3, 27\}, \dots, \{14, 16\}$$

همچنین عدد ۱۵ در هیچ کدام از این زیر مجموعه‌ها قرار نمی‌گیرد. با انتخاب ۱۵ عدد از مجموعه A ممکن است ۱۴ عدد به ۱۴ زیر مجموعه متمایز از میان زیر مجموعه‌های دو عضوی فوق تعلق داشته و عدد ۱۵ نیز در میان آنها باشد ولی با انتخاب عدد شانزدهم، حداقل دو عدد از میان اعداد انتخابی به یک زیر مجموعه دو عضوی با مجموع ۳۰ تعلق خواهند داشت.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۸۴)

گزینه «۱» ۱۹۲-

(مسعود روشی)

در هر مسابقه ۲ تیم حضور دارند. پس وقتی ۱۴ مسابقه انجام می‌شود، مجموع بازی تیم‌ها برابر ۲۸ است. چون  $28 > 9 \times 3$  است، پس طبق اصل لانه کبوتری تیمی وجود دارد که حداقل  $4 = 3 + 1$  بازی انجام داده باشد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

گزینه «۲» ۱۹۳-

(عارل مسینی)

مستطیل را مطابق شکل به ۱۲ مربع به طول ضلع ۲ تقسیم می‌کنیم. طبق اصل لانه کبوتری حداقل ۲ نقطه از میان ۱۳ نقطه انتخابی به یکی از این مربع‌ها تعلق دارند. از طرفی در هر مربع بیشترین فاصله بین دو نقطه برابر طول قطر آن یعنی  $\sqrt{2}$  برابر طول ضلع مربع است. بنابراین حداقل دو نقطه از میان نقاط انتخابی درون این مستطیل فاصله‌ای کمتر از  $2\sqrt{2}$  دارند.

	۲	۲	۲	۲
۲	d			
۲				
۲				

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۱۴ صفحه ۸۴)

گزینه «۲» ۱۹۴-

(نویز میبری)

طبق قضیه تقسیم، در تقسیم عدد طبیعی a بر عدد ۶، باقی مانده یکی از اعداد ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵ است، یعنی تعداد لانه‌ها برابر  $n = 6$  است. با توجه به اینکه  $k + 1 = 4$  است، پس  $k = 3$  بوده و در نتیجه طبق تعمیم اصل لانه کبوتری، تعداد اعداد انتخابی برابر است با:

$$kn + 1 = 3 \times 6 + 1 = 19$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

گزینه «۴» ۱۹۵-

(رضا عباسی اصل)

فرض کنید n تیم در این تورنمنت ورزشی شرکت کرده‌اند. در این صورت تعداد نفرات تیم‌ها برابر ۱۲n است. اگر تعداد کبوترها را معادل تعداد نفرات تیم‌ها (۱۲n) و تعداد لانه‌های کبوتر را معادل شماره پیراهن‌ها (۲۰ شماره) در نظر بگیریم، آنگاه طبق اصل لانه کبوتری برای اینکه حداقل ۱۰ بازیکن، لباس تمرین با شماره یکسان داشته باشند، رابطه زیر برقرار خواهد بود:

$$12n > 20 \times 9 \Rightarrow 12n > 180 \Rightarrow n > 15 \Rightarrow \min(n) = 16$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

گزینه «۲» ۱۹۶-

(عارل مسینی)

تابع f را می‌توان به یکی از دو حالت  $f = \{(1, 2), (2, \square), (3, \square), (4, \square)\}$  یا  $f = \{(1, 3), (2, \square), (3, \square), (4, \square)\}$  نوشت که برای پر کردن مؤلفه‌های دوم در هر کدام از این دسته توابع  $4 \times 3 \times 2 = 24$  روش وجود دارد و در نتیجه تعداد توابع مورد نظر برابر  $4 \times 24 = 48$  است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

$x - 25$  نفر حداقل یکی از این دو رشته را بازی می‌کنند. اگر مجموعه

دانش‌آموزانی که فوتبال و والیبال بازی می‌کنند را به ترتیب با  $A_1$  و  $A_2$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$|A_1 \cup A_2| = |A_1| + |A_2| - |A_1 \cap A_2|$$

$$\Rightarrow 25 - x = 16 + 13 - 2x \Rightarrow x = 4$$

تعداد کسانی که در این کلاس فقط فوتبال یا فقط والیبال بازی می‌کنند، برابر است با:

$$|A_1 - A_2| + |A_2 - A_1| = |A_1| + |A_2| - 2|A_1 \cap A_2|$$

$$= 16 + 13 - 2 \times 4 = 13$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(امیرمسین ابومیبوب)

۲۰۰ - گزینه «۱»

تعداد روش‌هایی که می‌توان بین  $n$  روستا جاده احداث کرد، معادل تعداد

گراف‌های ساده با مجموعه رئوس  $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$  یعنی برابر  $2^{\binom{n}{2}}$  است.

حال اگر مجموعه حالت‌هایی که هر یک از روستاهای  $a, b$  و  $c$  بدون ارتباط با سایر روستاها باقی می‌مانند را به ترتیب با مجموعه‌های  $A, B$  و

$C$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$|S| = 2^{\binom{5}{2}} = 2^{10} = 1024$$

$$|A| = |B| = |C| = 2^{\binom{2}{2}} = 2^1 = 2$$

$$|A \cap B| = |A \cap C| = |B \cap C| = 2^{\binom{1}{2}} = 2^0 = 1$$

$$|A \cap B \cap C| = 2^{\binom{0}{2}} = 2^0 = 1$$

$$|A \cup B \cup C| = 3 \times 2 - 3 \times 1 + 1 = 2$$

تعداد حالت‌هایی که هیچ کدام از روستاهای  $a, b$  و  $c$  بدون ارتباط با سایر روستاها نمانند معادل تعداد اعضای مجموعه  $\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}$  است.

بنابراین داریم:

$$|\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}| = |S| - |A \cup B \cup C| = 1024 - 2 = 1022$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه کار در کلاس صفحه ۷۶)

(امیرمسین ابومیبوب)

۱۹۷ - گزینه «۳»

یک تابع تعریف شده از مجموعه  $A$  به مجموعه  $B$  در صورتی غیرپوشا است که برد آن فاقد حداقل یکی از اعضای مجموعه  $B$  باشد. اگر توابعی از مجموعه  $A$  به مجموعه  $B$  که برد آنها فاقد عضوهای  $1, 2$  و  $3$  باشند را به ترتیب با  $A_1, A_2, A_3$  نشان دهیم، داریم:

$$|A_1| = |A_2| = |A_3| = 2^4 = 16$$

$$|A_1 \cap A_2| = |A_1 \cap A_3| = |A_2 \cap A_3| = 1$$

$$|A_1 \cap A_2 \cap A_3| = 0$$

$$\text{تعداد توابع غیرپوشا} = |A_1 \cup A_2 \cup A_3| = 3 \times 16 - 3 \times 1 + 0 = 45$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۷ تا ۷۸)

(مسعود درویشی)

۱۹۸ - گزینه «۳»

اگر  $S$  مجموعه اعداد طبیعی سه رقمی و  $A_1$  و  $A_2$  زیرمجموعه‌هایی از  $S$  باشند که اعضای آنها به ترتیب بر  $7$  و  $11$  بخش‌پذیر هستند، داریم:

$$|S| = 999 - 99 = 900$$

$$|A_1| = \left[ \frac{999}{7} \right] - \left[ \frac{99}{7} \right] = 142 - 14 = 128$$

$$|A_2| = \left[ \frac{999}{11} \right] - \left[ \frac{99}{11} \right] = 90 - 9 = 81$$

$$|A_1 \cap A_2| = \left[ \frac{999}{77} \right] - \left[ \frac{99}{77} \right] = 12 - 1 = 11$$

$$|A_1 \cup A_2| = 128 + 81 - 11 = 198$$

تعداد اعداد طبیعی سه رقمی که بر هیچ کدام از اعداد  $7$  و  $11$  بخش‌پذیر

نباشند، معادل تعداد اعضای مجموعه  $\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2$  است.

داریم:

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2| = |S| - |A_1 \cup A_2| = 900 - 198 = 702$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(امیرمسین ابومیبوب)

۱۹۹ - گزینه «۳»

فرض کنید تعداد کسانی که هم فوتبال و هم والیبال بازی می‌کنند، برابر  $2x$  باشد. در این صورت  $x$  نفر نیز هیچ کدام از این دو رشته را بازی نکرده و



فیزیک ۳

۲۰۱- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

طبق رابطه  $r_n = n^2 a_0$ ، شعاع مدار الکترون با مجذور شماره تراز نسبت

مستقیم دارد؛ بنابراین داریم:

$$\frac{r_{n'}}{r_n} = \left(\frac{n'}{n}\right)^2 \xrightarrow{n'=2, n=3} \frac{r_2}{r_3} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_2}{r_3} = \frac{4}{9}$$

هم چنین طبق رابطه  $E_n = -\frac{E_R}{n^2}$ ، انرژی الکترون با مجذور شماره تراز

نسبت عکس دارد؛ بنابراین داریم:

$$\frac{E_{n'}}{E_n} = \left(\frac{n}{n'}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_3} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_3} = \frac{9}{4}$$

(فیزیک ۳، آشنایی با فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

۲۰۲- گزینه «۴»

(غلامرضا معینی)

الکترون ابتدا در تراز  $n=4$  قرار دارد و پر انرژی‌ترین فوتون زمانی تابش

می‌شود که الکترون یک گذار در رشته لیمان انجام دهد یعنی به

تراز  $n'=1$  منتقل شود. در این حالت اختلاف انرژی بین ترازاها بیشینه مقدار

خود را خواهد داشت و داریم:

$$hf = E_n - E_{n'} \xrightarrow{E_n = -\frac{E_R}{n^2}} hf = E_R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\xrightarrow{n=4, n'=1} hf = E_R \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{16} \right) \Rightarrow hf = \frac{15}{16} E_R = \frac{15}{16} E_R$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی - صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۷)

۲۰۳- گزینه «۴»

(مهمربل راست‌پیمان)

در اتم هیدروژن، دومین حالت برانگیخته  $n=3$  بوده و انرژی یونش از

رابطه زیر به دست می‌آید.

$$E = E_\infty - E_n = 0 - \left( -\frac{E_R}{n^2} \right) = +\frac{E_R}{n^2}$$

$$\xrightarrow{n=3} E = +\frac{E_R}{9} = \frac{13/5}{9} = 1/5 eV$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 1/5 = \frac{1242}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 828 nm$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۸)

۲۰۴- گزینه «۲»

(عسین مفرومی)

گسیل القایی سه ویژگی عمده دارد. اول اینکه یک فوتون وارد و دو فوتون

خارج می‌شود. دوم این که فوتون گسیل شده، در همان جهت فوتون ورودی

حرکت می‌کند. سوم این که فوتون‌های ورودی و گسیل شده همگام هستند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

۲۰۵- گزینه «۴»

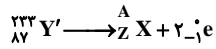
(عسین مفرومی)

در هسته اتم‌ها، مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده هسته مقداری بیشتر

از جرم واقعی هسته بوده که این اختلاف جرم ضرب در مربع تندی نور

معادل با انرژی بستگی هسته‌ای می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه ۱۴۱)



$$\Rightarrow \begin{cases} A = 233 \\ Z - 2 = 87 \Rightarrow Z = 89 \end{cases}$$

$$Z + N = A \Rightarrow 89 + N = 233 \Rightarrow N = 144$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۲۰۸- گزینه «۳» (بابک اسلامی)



ابتدا معادله واپاشی را می‌نویسیم:

بنابراین محصول نهایی منیزیم است. طبق رابطه  $A = Z + N$ ، تعداد نوترون‌های

محصول نهایی برابر است با:

$$25 = 12 + N \Rightarrow N = 13$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای- صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

۲۰۹- گزینه «۱» (مسین مفرومی)

با استفاده از رابطه نیمه‌عمر و نمودار، داریم:

$$\frac{t}{T_{1/2}} = \frac{m_0}{m} \Rightarrow \frac{48}{212} = \frac{\lambda}{m} \Rightarrow 16 = \frac{\lambda}{m} \Rightarrow m = 0.5\text{g}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۲۱۰- گزینه «۴» (عبدالرضا امینی نسب)

عناصر کادمیم و بور به عنوان میله‌های کنترل در راکتور استفاده می‌شوند و

عناصری مانند آب معمولی، آب سنگین و گرافیت (اتم‌های کربن) به عنوان

کندساز نوترون‌ها در واکنش شکافت هسته‌ای استفاده می‌شوند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۵۰ و ۱۵۱)

۲۰۶- گزینه «۲» (مسین قنبرلر)

طبق متن کتاب، با افزایش وارونی جمعیت، نور لیزر قوی‌تر می‌شود.

بررسی گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ذره آلفا دارای بار  $+2|e|$  است. پس هنگامی که هسته‌ای یک

ذره آلفا از دست می‌دهد، بارش به اندازه  $2|e|$  کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: بسیاری از خطوط تاریک فرانیهوفر در طیف خورشید، ناشی از

جذب طول موج‌های مربوط به این خط‌ها توسط گازهای جو خورشید است.

خط‌های دیگر به سبب جذب نور در گازهای جو زمین پدید می‌آیند. بر این

اساس، طیف نور خورشید، طیف جذبی است.

گزینه «۴»: طبق رابطه کتاب  $[r_n = a \cdot n^2]$  و همچنین شکل ۵-۱۲ کتاب

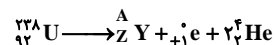
درسی، هر چه شماره مدار بیشتر می‌شود، فاصله مدارها از یکدیگر نیز بیشتر

می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۳۳ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۲۰۷- گزینه «۲» (میثم شتیان)

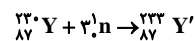
در اولین واپاشی، معادله این واپاشی به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \begin{cases} A + 4 = 238 \Rightarrow A = 234 \\ Z + 1 + 2 = 92 \Rightarrow Z = 89 \end{cases}$$

پس هسته به دست آمده به صورت  ${}_{89}^{234}\text{Y}$  است. اگر سه نوترون جذب این

هسته گردد:



اکنون اگر این هسته دو الکترون گسیل کند، معادله زیر را خواهیم داشت:

شیمی ۳

۲۱۶- گزینه «۲» (عین الله ابوالفتنی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتیل استات، یک ترکیب غیر آروماتیک بوده که دارای ۳ نوع کربن با عدد اکسایش مختلف است.

گزینه «۳»: ترفتالیک اسید، یک ترکیب آروماتیک بوده که دارای ۳ نوع کربن با عدد اکسایش مختلف است.

گزینه «۴»: اتیلن گلیکول، یک ترکیب غیر آروماتیک بوده که دارای ۲ اتم کربن با عدد اکسایش یکسان است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴ تا ۱۱۶)

۲۱۷- گزینه «۴» (حسین ناصر ثانی)

مونومرهای سازنده این پلیمر، اتیلن گلیکول (دی‌الکل) و ترفتالیک اسید (دی‌اسید) می‌باشند که ساختار آن‌ها به صورت زیر است:

نام ترکیب	فرمول ساختاری	فرمول مولکولی	جرم مولی (g.mol <sup>-1</sup> )
ترفتالیک اسید		C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub>	۱۶۶
اتیلن گلیکول		C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	۶۲

بررسی موارد:

مورد اول: با توجه به ساختار مونومرهای سازنده آن این گزینه درست است.

مورد دوم: این پلیمر در واحد تکرار شونده خود دارای گروه عاملی استری است.

مورد سوم: پتاسیم پرمنگنات اکسنده‌ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب پارازایلن را با بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند.

مورد چهارم: تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر  $104 \text{ g.mol}^{-1} (166 - 62)$  است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۲۱۸- گزینه «۴» (روزبه رضوانی)

هر چهار عبارت درست هستند: A<sub>۱</sub>، M<sub>۱</sub>، A<sub>۲</sub> و M<sub>۲</sub> به ترتیب اتن، اتیلن گلیکول، پارازایلن و ترفتالیک اسید هستند.

بررسی عبارت «ت»: تفاوت جرم مولی ترفتالیک اسید (C<sub>۸</sub>H<sub>۶</sub>O<sub>۴</sub>) و

پارازایلن (C<sub>۸</sub>H<sub>۱۰</sub>) برابر با  $6 \text{ g.mol}^{-1} (106 - 100)$  بوده و جرم مولی

اتیلن گلیکول (C<sub>۲</sub>H<sub>۶</sub>O<sub>۲</sub>) برابر با ۶۲ گرم بر مول است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۲۱۱- گزینه «۴» (مهمر آفونری)

اتانول در یک مرحله و در حضور آب و سولفوریک اسید از گاز اتن به دست آمده و سپس از واکنش اتانول با استیک اسید، اتیل استات (حلال چسب) به دست می‌آید.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲ و ۱۱۸)

۲۱۲- گزینه «۲» (عین‌اله ابوالفتنی)

داشتن چگالی کم از ویژگی‌های مشترک پلاستیک‌هاست.

در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، از میان ۸ اتم کربن، فقط عدد اکسایش ۲ اتم کربن تغییر می‌کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۸)

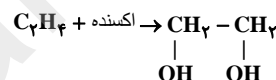
۲۱۳- گزینه «۳» (مهمر نکو)

ترکیب A همان اتان بوده که به عنوان سوخت به کار می‌رود و ترکیب B پلی‌اتن می‌باشد و در ساخت برخی پلاستیک‌ها به کار می‌رود. ترکیب C نیز کلرواتان است که از آن به عنوان افشانه بی‌حس کننده موضعی استفاده می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

۲۱۴- گزینه «۴» (مرتضی زارعی)

اتیلن گلیکول → اکسنده + اتن



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار هر مولکول اتیلن گلیکول برابر ۹ و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر ۴ است و نسبت آن‌ها بزرگ‌تر از ۲ است.

گزینه «۲»: به دلیل وجود اتم هیدروژن متصل به اتم O در ساختار آن، این ماده توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

گزینه «۳»: با توجه به قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی این جمله صحیح است.

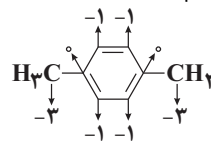
گزینه «۴»: این ماده در آب انحلال مولکولی داشته و محلول حاصل غیرالکترولیت است.

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۶)

۲۱۵- گزینه «۴» (مهمر نکو)

تنها عبارت (پ) نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در هر مولکول پارازایلن برابر ۱۰- است.



ب) از تقطیر نفت خام می‌توان بنزن، اتن و پارازایلن را به دست آورد.

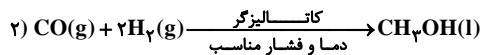
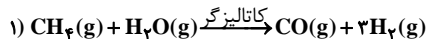
پ) گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.

ت) با توجه به متن کتاب صحیح است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

۲۱۹- گزینه «۴»

(معمد عظیمیان/زواره)



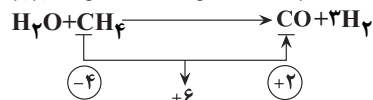
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گاز A گاز CO بوده و میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.

گزینه «۲»: متانول مایعی بی‌رنگ و بسیار سمی است و در تبدیل PET به موادی مفید کاربرد دارد.

گزینه «۳»: در واکنش (۲) عدد اکسایش H<sub>۲</sub> از صفر به (+۱) افزایش یافته و این گاز نقش کاهندگی دارد.

گزینه «۴»: اندازه تغییر عدد اکسایش C در واکنش (۱) برابر ۶ است.



(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۲۲۰- گزینه «۱»

(معمد آفونری)

پس از موازنه، معادله واکنش به صورت زیر خواهد بود:



پاراژایلن گونه کاهنده است و در طی واکنش عدد اکسایش کربن‌های آن ۱۲ واحد تغییر می‌کند و عدد اکسایش اتم‌های دیگر آن تغییر نمی‌کند. یعنی به ازای هر مول پاراژایلن ۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$? e^- = \frac{0}{53} \text{g C}_8\text{H}_{10} \times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{10}}{106 \text{ g C}_8\text{H}_{10}} \times \frac{12 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_{10}}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{22} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 3/612 \times 10^{22} e^-$$

(شیمی ۳، صفحه ۱۱۵)