



# دفترچه پاسخ

۱۵ فروردین ماه ۱۳۹۹

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی

## طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	مهدی آسمی، محسن اصغری، حنیف افخمی ستوده، عبدالحمید رزاقی، ابراهیم رضایی مقدم، مهدی رضانی، مریم شمیرانی، محسن فدایی، محمدجواد قورچیان، سعید گنج بخش زمانی، اسماعیل گنجه‌ای، الهام محمدی، حسن وسکری
عربی، (زبان قرآن)	درویشعلی ابراهیمی، محمد جهان‌بین، محمدعلی کاظمی نصرآبادی، الهه مسیح‌خواه، حامد مقدس‌زاده نعمت‌اله مقصودی، فاطمه منصورخاکی، مجید همایی، اسماعیل یونس پور
دین و زندگی	محبوبه ابتسام، ابوالفضل احدزاده، امین اسدیان پور، محمد رضایی بقا، محمدرضا فرهنگیان، وحیده کاغذی، محمدابراهیم مازنی، مرتضی محسنی کبیر، هادی ناصری، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی
(زبان انگلیسی)	علی شکوهی، علی عاشوری، ساسان عزیزی‌نژاد، جواد علیزاده، شهراد محجوبی، شهاب مهران‌فر

## گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینه‌گر	گروه ویراستاری	ویراستاران رتبه‌های برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	محمدجواد قورچیان	محمدجواد قورچیان	محسن اصغری، مریم شمیرانی، حسن وسکری	-	فریبا رتوفی
عربی، (زبان قرآن)	فاطمه منصورخاکی	فاطمه منصورخاکی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس پور	هیرش صمدی تودار	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	-	محمدابراهیم مازنی	محدثه پرهیزکار
(زبان انگلیسی)	آناهیتا اصغری	آناهیتا اصغری	محدثه مرآتی	فریبا توکلی	پویا گرجی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	فاطمه منصورخاکی
مسئول دفترچه	فرهاد حسین پوری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر، فاطمه رسولی‌نسب، مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه عظیمی
نظارت چاپ	سوران نعیمی

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-

(مسن اصغری)

معنی درست واژه‌ها:

وسیم: دارای نشان پیامبری (نسیم: خوش‌بو)

آوند: آونگ، آویزان، آویخته (آوند: اورنگ، سریر)

ستور: چارپا (ستوران: حیوانات چارپا خاصه اسب و استر و خر)

گرزه: ویژگی نوعی مار سمی و خطرناک (شرزه: غضبناک، خشمگین)

عدلیه: دادگستری

(فارسی ۳، لغت، ترکیبی)

۲-

(مسن اصغری)

معنی «رواق» برای «غرفه»، «بیهوده» برای «بطالت» و «مأمور نظارت بر اجرای احکام دین» برای «داروغه» نادرست است.

(فارسی ۳، لغت، ترکیبی)

۳-

(منیف افخمی ستوره)

املائی صحیح کلمات عبارت‌اند از: وقاحت: بی‌شرمی / می‌گذارد: رها می‌کند / غربت: دور از وطن بودن نه نزدیکی.

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۴-

(ابراهیم رضایی مقدم)

واژه «هتاک» شکل صحیح املائی است.

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۵-

(مهمربوار قورپیان)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بخارای من، ایل من: محمد بهمین بیگی

گزینه «۲»: تذکره‌الاولیا: عطار

گزینه «۴»: مثل درخت در شب باران: محمدرضا شفیعی کدکنی

(فارسی ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶-

(مهمربوار قورپیان)

جناس: کوه و کاه، ماه و کاه / استعاره: ماه استعاره از معشوق / اغراق: کوه را با تن همچون کاه حمل کردن اغراق دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: جناس ندارد.

گزینه «۳»: جناس ندارد.

گزینه «۴»: استعاره ندارد.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۷-

(مسن و سگری - ساری)

در بیت گزینه «۴»، فقط «تضاد» بین «شب و روز» به کار رفته است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مجاز: «سینه» مجاز از «دل» / ایهام: درگیرد: ۱- اثر کند ۲- شعله‌ور گرداند

گزینه «۲»: مجاز: چمن - باغ / «شکر، شیرین» - «نهال، نبات، چمن»

گزینه «۳»: استعاره: گوهرافشان - اشک‌بار / اغراق: دریای خون نشانه اغراق در گریستن است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۸-

(مهمربوار قورپیان)

استعاره: بیت ب: روشن بودن سخن ← سخن به روزی تشبیه شده که از ویژگی‌های آن روشن بودن است (دقت کنید که آرایه حس‌آمیزی، می‌تواند منجر به آرایه استعاره شود).

ایهام: بیت الف: خدا هست در اندیشه ما: ۱- خداوند به ما فکر می‌کند. ۲- ما به خداوند فکر می‌کنیم (با توجه به آیه «لا بذكر الله تطمئن القلوب» این معنا نیز پذیرفتنی است). [در حقیقت دومعنایی بودن فعل «است»، (وجود داشتن، بودن) منجر به آرایه ایهام شده است.]

تشبیه: بیت د: چون بیت اسلوب معادله دارد، پس تشبیه نیز دارد (دقت کنید، به علت وجود اختلاف نظر در مورد تشبیه بودن یا نبودن اسلوب معادله، ابتدا اسلوب معادله را تشبیه نگیرید، اگر تست قابل حل نبود، اسلوب معادله را تشبیه بگیرید.)

واج‌آرایی: بیت ج: تکرار صامت «ب» و مصوت «-»

نکته مهم درسی

با توجه به واژه «همه» در بیت ج، معنی عندلیب برای «هزار» پذیرفتنی نیست، ولی «هزار» در معنای عندلیب با (بلبل، باغ، نغمه و ترانه) مراعات نظیر دارد، لذا این بیت آرایه ایهام تناسب دارد و نه ایهام.

توجه کنید که این سؤال به علت آشنا شدن شما عزیزان، با نوعی دیدگاه در بحث آرایه‌های ادبی طرح شد و در آزمون قرار گرفت.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۹-

(مهمربوار قورپیان)

حسن تعلیل: شاعر دلیل رنگ قرمزی گل را، خجالتش به خاطر شکوفا نشدن غنچه‌اش پنداشته است.

حس‌آمیزی: رنگ خجالت (آمیختن حس بینایی با حسی که به آن ربطی ندارد و انتزاعی است).

کنایه: نوکیسه بودن: تازه به دوران رسیدن / گره بر زر زدن: [در اینجا] پنهان بودن و شکوفا نشدن.

استعاره: رخ گل اضافه استعاری است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۱۰-

(الهام ممدری)

«آیین» نهاد / «پرتو» مفعول / «رسوا» مسند / «می‌کند» فعل

مصراع: «دل روشن» نهاد / «تو» مفعول / «نهان از دیده‌ها» مسند / سازد «فعل اسنادی»

(فارسی ۳، دستور، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

۱۱-

(مسن فرایی - شیراز)

به ترتیب:

«آن» صفت مضاف‌الیه/ «راستین» صفت مضاف‌الیه/ «آن» صفت مضاف‌الیه/ «پلید»

صفت مضاف‌الیه/ «آن» صفت مضاف‌الیه/ «بی‌فریاد» صفت مضاف‌الیه

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۷۵)

۱۲-

(مریم شمیرانی)

«ما» متمم (چو ماه روی تو جمال را به ما بنماید).

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: مضاف‌الیه (عشق گریبان ما به دست کسی نداد)

گزینه «۳»: مضاف‌الیه (دهان ما ز شکوه روزی پر است)

گزینه «۴»: مضاف‌الیه (غم و اندوه ما ز باده بیشتر شد)

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۴۸)

۱۳-

(مهری رفشان - تبریز)

در گزینه‌های «۱، ۲ و ۳»، جمله‌های مرکب وجود دارد، در حالی که در گزینه «۴»

جمله ساده وجود دارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «اشک گرمی است (جمله هسته) که بنشسته به دامان من است» (جمله وابسته)

گزینه «۲»: گر مساعد شودم دایره چرخ کیود (جمله وابسته) هم به دست آورمش باز

به پرگار دگر (جمله هسته)

گزینه «۳»: چشم من کرد به هر گوشه روان سیل سرشک (جمله هسته) تا سهی

سرو تو را تازه تر آبی دارد (جمله وابسته)

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۷۵)

۱۴-

(مسن اصغری)

مضمون مشترک ابیات مرتبط «بیگانه‌ستیزی» است.

بیت گزینه «۲» می‌گوید: نمی‌توان از تو سخن گفت، زیرا در مقابل تو، بیان، بیگانه

است.

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۲۶)

۱۵-

(سعید کنج‌نشین/زمانی)

مفهوم بیت صورت سؤال و گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» همگی به این اشاره دارند که

فراموش کردن معشوق، برای عاشق محال است، در حالی که در گزینه «۳» گفته

شده که یار، عاشق کش است و کشتگان بسیاری را به خاطر دارد.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۲۰)

۱۶-

(عبدالحمید رزاقی)

مفهوم سؤال و گزینه‌های «۱، ۲ و ۳»: ترک وجود مادی و جانفشانی در راه معشوق،

حسن تعلیل عاشقی است، اما در گزینه «۴» لازمه زنده بودن واقعی، عاشقی است و

الا هر کس که عاشق نیست از نگاه عاشق مرده است و باید بر او نماز میت خواند.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۵۳)

۱۷-

(ابراهیم رضایی/مقدم)

مفهوم بیت سؤال و گزینه‌های «۱، ۳ و ۴»: توصیه به ریاضت یا ریاضت سبب

رستگاری است.

مفهوم گزینه «۲»: تحمل بی‌وفایی معشوق و نیاز عاشق

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۶۲)

۱۸-

(اسماعیل کنه‌ای)

مفهوم عبارت سؤال «ترجیح معنی و باطن بر صورت و ظاهر» است.

مفهوم بیت گزینه «۳»: «شناخت ظاهر» مقدمه درک باطن است.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

مفهوم مشترک هر سه گزینه «۱، ۲ و ۴» ترجیح باطن بر ظاهر و نکوش ظاهرینی

است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۷۳)

۱۹-

(عبدالحمید رزاقی)

مفهوم مشترک ابیات «الف، ب و ت» حال عاشق را تنها عاشق درک می‌کند.

مفهوم گزینه «پ»: برتری عشق بر عقل

مفهوم گزینه «ث»: ازلی بودن عشق

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۴۶)

۲۰-

(مهری آسمی - تبریز)

اشاره دارد به این که جسم مادی توان دیدن روح را ندارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: جان از عالم بالا و جسم از عالم خاک است و هر کدام به اصل خویش باز

می‌گردد.

گزینه «۳»: جسم از روح ارزش می‌یابد و جسم بی‌روح مثل نی، بی‌ثمر است.

گزینه «۴»: جدایی جسم‌ها آسان است، ولی جدایی روح‌ها از هم بلاست.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۴۷)

عربی، زبان قرآن ۳

۲۱-

(رویشعلی ابراهیمی)

«رَبَّنَا: پروردگارا / «لَا تُحْمَلْنَا»: بر ما تحمیل نکن / «مَا: آن چه / «لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ»: توانش را هیچ نداریم (ترجمه)

۲۲-

(اسماعیل یونس پور)

«عندما نرى الناس»: زمانی (وقتی) که مردم را می بینیم / «يَذْهَبُونَ إِلَى مَكَّةَ»: که به مکه می روند / «تَدْعُو اللَّهَ»: از خدا می خواهیم / «أَنْ يُوقِنَا»: که ما را موقت کند / «لِإِيرَآةِ مَكَّةَ»: برای دیدار مکه / «وَنَقُولُ»: و می گوئیم / «يَا لَيْتَنَا نَذْهَبُ»: ای کاش برویم / «مَرَّةً أُخْرَى»: یکبار دیگر

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: «خدایمان، موفق شویم» از موارد نادرست است در ضمن در عبارت «به مکه برویم»، «به مکه» اضافی است.

گزینه «۲»: در حال رفتن (ترجمه فعل به صورت مصدر نادرست است)، همچنین «مردمی، دیدن و گفتیم» از موارد نادرست است.

گزینه «۴»: «پروردگاران، که ما نیز، موفق شویم» از موارد نادرست است.

(ترجمه)

۲۳-

(ممدعلی کاظمی نصرآبادی - کاشان)

فعل مجهول «أُرْسِلَ»: فرستاده شد (رد گزینه های ۱ و ۳) / «لِيَتَّبِعَنَ»: تا روشن، آشکار شود (رد گزینه های ۱ و ۳ و ۴) / «تَتَّبِعُ»: دور شود (رد گزینه های ۱ و ۴) / «الشعائر العبادية»: آیین های عبادی، مراسم عبادی (رد گزینه های ۱، ۳ و ۴)

(ترجمه)

۲۴-

(میدر همایی)

«يَرْكَبُ»: سوار می شوند / «أَعْضَاءُ أَسْرَتِنَا»: اعضای خانواده ما / «السَّيَّارَةَ»: خودرو، ماشین / «مَسْرُورِينَ»: با خوشحالی، با شادی (حال) / «يَسِيرُونَ»: حرکت می کنند / «تَحْوًا»: به سوی، به سمت / «المطار»: فرودگاه / «لِلذَّهَابِ»: برای رفتن / «إِلَى مَشْهَدِ الْمُقَدَّسَةِ»: به مشهد مقدس

(ترجمه)

۲۵-

(نعمت اله مقصوری - بوشهر)

«الآثار التي»: آثاری که / «الأزمنة القديمة»: زمان های قدیم / «التدين»: دینداری (رد گزینه های ۱ و ۳)

«كان يهتم» (ماضی استمراری): توجه می کرد (رد گزینه ۲)

(ترجمه)

۲۶-

(ممدعلی کاظمی نصرآبادی - کاشان)

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: «الجلسة: جلسه / آیات: آیاتی / من كلام الله: از کلام خدا» معنی می دهد.

گزینه «۳»: «يصبرن: صبر بکنند» معنی می دهد.

گزینه «۴»: «نتيجة عمله: نتیجه کارش» معنی می دهد.

(ترجمه)

۲۷-

(ممدعلی کاظمی نصرآبادی - کاشان)

ترجمه صحیح عبارت: در غذایی که از راه حرام به دست آورده شود، هیچ برکتی نیست! (ترجمه)

۲۸-

(عالم مقدس زاره - مشعر)

«ماهی های زینتی»: أسماكُ الزينة / «در»: در / «دریاها»: البحار / «زندگی می کنند»: تعيش / «علاقه مندانشان»: هواتها / «از»: من / «دیدن آنها»: مشاهدتها / «خوششان می آید»: تُعجبُ

نکته مهم درسی

فعل غایب در ابتدای جمله به صورت مفرد به کار می رود، حتی اگر فاعل جمله، مفرد نباشد.

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۲»: «يعيش» (مذکر) و «أعجب» نادرست است.

گزینه «۳»: «أسماكُ زينة» و «البحر» (مفرد) نادرست است.

گزینه «۴»: «يعيش» (مذکر) و «البحر» (مفرد) نادرست است.

(تعریب)

۲۹-

(ممدعلی کاظمی نصرآبادی - کاشان)

آیه صورت سؤال به این موضوع که «مرگ، هر جانداری را فرا خواهد گرفت»، اشاره دارد که گزینه های «۱، ۲ و ۴» نیز به این موضوع اشاره دارند، اما مفهوم گزینه «۳» این است که «عمر به سرعت می گذرد».

(مفهوم)

ترجمه متن درک مطلب:

مفهوم عبادت بتها به هزاران سال در زمان های قدیم برمی گردد، در کتاب های مقدس داستان های عبادت بتها را در زمان پیامبران می یابیم، اگر زمان را به امروز به جلو بیاوریم، خواهیم یافت که نسخه جدید عبادت بتها در همه اطراف جهان منتشر شده است، بلکه بدتر از آن چه در زمان پیامبران (ع) از قبل بوده است. اگر بتها در گذشته ساخته شده از چوب و سنگ بودند، امروز بتهایی از گل ساخته شده اند؛ بشری مانند من و تو. مردم خود را یافته اند در حالی که به بشری مثل خودشان هم چون افراد مشهور، ایمان می آورند و تکیه می کنند. معمولاً افراد مشهور الگوی برخی از مردم، از کوچک تا بزرگ، در حد تقدیس هستند، آنان به ایشان عشق می ورزند، پس مثلشان لباس می پوشند و مثلشان صحبت می کنند درحالی که آرزو دارند مثل آنان، ثروتمند شوند!

۳۰-

(اله مسیح فواه)

ترجمه گزینه «۲»: بت های ساخته شده از گل، از قدیمی ترین معبودها هستند! عبارت نادرستی است، منظور از بت های گلی، بشر است.

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: پرستش خدایان، به پیش از میلاد مسیح برمی گردد!

گزینه «۳»: ترجمه عبارت: برخی بتها از اشیاء به انسان تبدیل شده اند.

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: ممکن است اخباری در مورد پرستش بتها در تورات بیابیم!

(درک مطلب)

۳۱-

(الله مسیح فواه)

ترجمه عبارت گزینه «۳»: گاهی بت‌هایی در پرتو آن چه از زیاده‌روی در دوست داشتن اتفاق افتاده است، پدید می‌آیند! درست است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: نوع جدیدی از عبادت بت‌ها منحصر به جوانان است!  
گزینه «۲»: ترجمه عبارت: در گذر دوران، افرادی بودند که خدایانی غیر از الله را می‌پرستیدند!  
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: در دوران کنونی ما، اثری از بت‌های قدیمی و عبادت آن‌ها باقی نمانده است!

(درک مطلب)

۳۲-

(الله مسیح فواه)

صورت سؤال، عنوان مناسب برای متن را می‌خواهد:

گزینه «۳»: پرستش بت‌ها بین قدیم و عصر کنونی!

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: خدایان دوره‌ای!

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: جاهلیت جدید، عبادت بت‌های بشری!

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: صورت‌هایی از خدایان باطل!

(درک مطلب)

۳۳-

(الله مسیح فواه)

«یتحدّثون» فعل مزید ثلاثی از باب تفعّل و مصدر «تحدّث» است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «فاعله» «مثل» نادرست است.

گزینه «۲»: «ماضیه: حدّث، مصدره: تحدّث» نادرست است.

گزینه «۴»: «مصدره علی وزن «فعلیل»، فاعله: «مثل» نادرست است.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۴-

(الله مسیح فواه)

«المشاهیر» جمع مکسر «المشهور» و اسم مفعول از ریشه «ش ه ر» است.

«کالمشاهیر» از نظر محلّ اعرابی، جار و مجرور است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: «اسم مکان» نادرست است.

گزینه «۳»: «خبر...» نادرست است.

گزینه «۴»: «اسم مکان» نادرست است.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۵-

(فاطمه منصورفان)

«مُصَلِّحٌ: تعمیرکننده» اسم فاعل است و به صورت «مُصَلِّحٌ» (ل) صحیح است.

(حرکت‌گذاری)

۳۶-

(درویشعلی ابراهیمی)

«الفریسه: شکار»: آن چه که یک حیوان وحشی برای ادامه زندگی‌اش صید می‌کند: درست

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «الداء: بیماری»: آن چه هر بیماری‌ای در ظاهر انسان یا باطنش بدان درمان می‌شود: نادرست

گزینه «۲»: «الطینة: گل»: اخلاقی زشت برای انسان که از ذاتش نشأت می‌گیرد: نادرست

گزینه «۳»: «البعث: رستاخیز»: فرستادن شخصی برای انجام هر عمل نیکی فقط: نادرست

(مفهوم)

۳۷-

(فاطمه منصورفان)

در این گزینه، «ذمّوع: اشک‌هایی» و «عُیون: چشمها» جمع مکسر هستند.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «الأسماك: ماهی‌ها» جمع مکسر است.

گزینه «۲»: «المعلّمون: معلّم‌ها» جمع مذکر و «الحافلات: اتوبوس‌ها» جمع مؤنث است.

گزینه «۳»: «دروس: درس‌ها» جمع مکسر و «امتحانات» جمع مؤنث است.

(قواعد اسم)

۳۸-

(ممدعلی کاظمی نصرآبادی - کاشان)

«لا» در گزینه «۲»، «لا»ی نفی جنس است و به معنای «هیچ... نیست» است (لا حجاب أظلم من جهل الإنسان ربه! هیچ حجابی تاریک‌تر از جهل انسان نسبت به خدای خود نیست!)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «لا تنس: فراموش نکن»، «لا» از نوع نهی است.

گزینه «۳»: «لا تشربوا: نوشید»، «لا» از نوع نهی است.

گزینه «۴»: «لا يذهب: نمی‌رود»، «لا» از نوع نفی است.

(انواع جملات)

۳۹-

(حامد مقدرس زاده - مشهد)

«لکن» برای برطرف کردن ابهام جمله قبل از خودش استفاده می‌شود.

(انواع جملات)

۴۰-

(ممدعلی کاظمی نصرآبادی - کاشان)

در این گزینه کلمه «شاکرات» حال مفرد است.

ترجمه عبارت: مؤمنان در حالی که شکرگزار نعمت‌های پروردگارشان هستند وارد بهشت می‌شوند!

(حال)

دین و زندگی ۱ و ۲

۴۱-

(ممدابراهیم مازنی)

با توجه به آیه «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ وَإِنْ أَصَابَتْهُ فِتْنَةٌ انْقَلَبَ عَلَى وَجْهِهِ خَسِرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةَ ذَلِكَ هُوَ الْخَسِرَانِ الْمَبِينِ: از مردم کسی هست که خدا را بر یک جانب (از روی تردید) و کناره‌ای [تنها به زبان و هنگام وسعت و آسودگی] عبادت و بندگی می‌کند. پس اگر خیر بی او رسد، دلش به آن آرام می‌گیرد و اگر بلا بی او رسد، از خدا رویگردان می‌شود. او در دنیا و آخرت، [هر دو] زبان می‌بندد. این همان زیان آشکار است». عبادت از روی تردید و ایمان ضعیف توصیف شده است که به زیان آشکار در دنیا و آخرت می‌انجامد.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۴)

۴۲-

(ممد رضایی بقا)

توحید در ولایت به این معناست که هرگونه تصرف در جهان، حق خداوند و شایسته اوست که در آیه مبارکه «مَا لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَلَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا: جز او هیچ سرپرستی برای آنان نیست و او در فرمانروایی خویش هیچ کس را شریک نمی‌سازد.» اشاره شده است. علت توحید در ولایت، توحید در مالکیت است، یعنی، از آن‌جا که خداوند مالک حقیقی جهان است، بر آن ولایت نیز دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۱۹)

۴۳-

(هاری ناصری)

براساس تقدیر الهی، جهان هستی قانونمند است و موجودات مسیر تکاملی خود را می‌پیمایند. شناخت قوانین حاکم بر جهان خلقت (طبیعت) از طریق علوم مختلف، موجب آشنایی انسان با نشانه‌های الهی و بهره گرفتن از طبیعت می‌شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۶۶ و ۶۹)

۴۴-

(مرتضی مستنکیبیر)

با این‌که نمونه‌هایی از پرستش بت، کمتر در جوامع امروزی دیده می‌شود، اما واقعیت تلخ این است که شرک و بت‌پرستی پیچیده‌تر و خطرناک‌تری در جوامع امروز مشاهده می‌شود. بسیاری از انسان‌ها چنان به امور دنیوی سرگرم شده‌اند که خدا را فراموش کرده و خداوند در قلب آن‌ها جایگاهی ندارد.

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

۴۵-

(ممدابراهیم مازنی)

این‌که خداوند تنها تکیه‌گاه و پشتیبان جهان باشد، مربوط به توحید در ربوبیت است. در نتیجه، فقط خدا شایسته پرستش و عبودیت است (توحید عملی). رابطه ربوبیت و عبودیت، در آیه «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ فَأَعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ» به‌درستی تبیین شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۲)

۴۶-

(محبوبه ابتهاسم)

اگر بگوییم، جهان از منشأها و اصل‌های متعدد پدید آمده است، دچار شرک در خالقیته شده‌ایم. این‌که تصور کنیم دو یا چند خدا وجود دارند و هرکدام خالق بخشی از جهان هستند یا با همکاری یکدیگر، این جهان را آفریده‌اند، در واقع هرکدام از آن‌ها را محدود و ناقص فرض نموده‌ایم.

قرآن کریم در خصوص توحید در خالقیته می‌فرماید: «قُلِ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ: بگو، خداوند خالق همه‌چیز است.»

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۳)

۴۷-

(ممد رضایی بقا)

تأکید بیت مذکور بر بی‌نظیر بودن خدا، به‌معنای بی‌همتا بودن اوست. یعنی خداوند «کفو» و هم‌تایی ندارد و یکتا و یگانه است: «وَلَمْ يَكُنْ لَهُ كُفُوًا أَحَدٌ».

(دین و زندگی ۳، درس ۲ و ۳، صفحه ۲۲ و ۳۳)

۴۸-

(ممد رضایی بقا)

اگر سؤال شود: «آیا مشیت خداوند و قوانین حاکم بر هستی مانع اختیار انسان است؟»، می‌توان گفت: خداوند به انسان ویژگی مختار بودن را عطا کرده است. البته وجود ما، اراده ما و عملی که از ما سر می‌زند، همگی وابسته به اراده خداوند است، یعنی اراده انسان در طول اراده خداست و با آن منافات ندارد (رد گزینۀ «۱»).

دلیل نادرستی گزینه‌های «۳» و «۴»: در یک ردیف بودن و در مرتبه یکسان قرار داشتن دو چیز، مربوط به ویژگی‌های علل عرضی است که درباره رابطه اختیار انسان با اراده خدا، نادرست است.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۵، ۶۰ و ۶۱)

۴۹-

(ممدابراهیم مازنی)

یک موجود، فقط در صورتی برای موجود بودن به دیگری نیازمند نیست که خودش ذاتاً موجود باشد، یعنی ذات و حقیقتش مساوی با موجود بودن باشد و نیستی در او راه نداشته باشد. چنین موجودی بی‌نیاز و غنی نامیده می‌شود: «وَاللَّهُ هُوَ الْغَنِيُّ الْحَمِيدُ».

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۷ و ۱۰)

۵۰-

(ممد رضا فرهنگیان)

توانایی‌های شفابخشی و دادن حاجت، به زمان حیات پیامبر اکرم (ص) اختصاص ندارد. اصولاً عقیده به توانایی پیامبر اکرم (ص) و اولیای دین در برآوردن حاجات انسان (مانند شفا دادن) وقتی موجب شرک است که این توانایی را از خود آن‌ها بدانیم.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۴)

۵۱-

(امین اسریان‌پور)

خداوند سنت و قانون خود را بر این قرار داده که هر کس، هر کدام از دو راه لجاجت و ایستادگی در برابر حق یا پذیرش هدایت الهی را برگزیند، بتواند از همین امکاناتی که خدا در اختیارش قرار داده استفاده کند و در مسیری که انتخاب کرده به پیش رود و ... که آیه شریفه «كُلًّا نُمِدُّ هُوَآءًا وَهَؤَآءًا مِّنْ غَطَاءٍ ...» ناظر بر همین مفهوم است.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۶۷ و ۷۲)

۵۲-

(ممد رضایی بقا)

طبق آیه «أَحْسِبِ النَّاسُ أَنْ يُتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ: آیا مردم می‌پندارند رها می‌شوند؛ همین‌که گویند ایمان آوردیم، و آزمایش نمی‌شوند؟»، پندار آزمایش نشدن مؤمنان، نادرست است.

طبق عبارت قرآنی «إِنَّمَا نُمَلِّئُهُمْ لِيُزِدُوا إِيمَانًا وَ لَهُمْ عَذَابٌ مُّهِينٌ: فقط به این خاطر به آنان مهلت می‌دهیم که بر گناهان خود بیفزایند، در حالی که عذابی خوارکننده برای آنان است»، عذاب خوارکننده، نتیجه نامبارک افزایش گناهان است، نه صرفاً مهلت دادن.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه ۶۷)

۵۳-

(فیروز نبف‌نژاد - تبریز)

یکی از مصادیق بندگی: «اعْبُدُونِي»، قیام برای خداست: «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ».

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۳)

زبان انگلیسی ۳

۵۴-

(ومیره کاغزی)

آیه شریفه «إِنَّا هَدَيْنَاهُ السَّبِيلَ» بیانگر وجود اختیار در انسان است؛ یعنی ما در تعیین سرنوشت خود اختیار داریم و می‌توانیم از نوعی قضا و قدر الهی به نوع دیگری از قضا و قدر الهی پناه ببریم.  
(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۵، ۵۸ و ۵۹)

۵۵-

(سیرامسان هنری)

حدیث گزینۀ «۴» و صورت سؤال، هر دو به سنت امتحان یا ابتلا اشاره دارند.  
(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه ۷۲)

۵۶-

(مرتضی مفسنی کبیر)

خداوند، قدرت اختیار و اراده را به ما عطا کرده و از ما خواسته است با استفاده از آن، برای زندگی خود برنامه‌ریزی کنیم و به قله‌های کمال برسیم و تا آنجا پیش برویم که جز خداوند عظمت آن را نمی‌داند. اعتقاد به خدای حکیم که با حکمت خود جهان را خلق کرده و اداره می‌کند، این اطمینان را به انسان می‌دهد که همه وقایع و رخدادهای جهان، تحت یک برنامه سامان‌دهی شده و غایتمند انجام می‌گیرد، نه اتفاقی و بی‌هدف.  
دقت شود که درک قانونمندی جهان، با قوه تعقل صورت می‌گیرد، نه قدرت اختیار (رد گزینۀ «۳» و «۴».)  
(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۵۷-

(ابوالفضل امرزاده)

اگر انسان در اخلاص پیش رود، به مرحله‌ای می‌رسد که دیگر فریب وسوسه‌های شیطان را نمی‌خورد؛ چرا که شیطان، خود اقرار کرده است که توانایی فریب دادن مؤمنان با اخلاص را ندارد.  
مقاومت در برابر دام‌های شیطان نیازمند روی آوردن به پیشگاه خداوند و پذیرش خالصانه فرمان‌های اوست. کسی که در چنین دام‌هایی گرفتار شود، هم زندگی پاک و با نشاط دنیا را از دست خواهد داد و هم حیات سرشار از شادکامی آخرت را.  
دقت شود که بازداشتن از بهشت، سوگند شیطان است، نه اقرار شیطان.  
(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۵۸-

(مرتضی مفسنی کبیر)

براساس آیه «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ...» وقتی که می‌گوییم خداوند نور هستی است، یعنی تمام موجودات (کائنات)، وجود خود را از او می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند و وجودشان به وجود او وابسته است. به همین جهت، هر چیزی در این جهان، بیانگر وجود خالق و آیه‌ای از آیات الهی محسوب می‌شود.  
ذهن ما توان و گنجایش فهم پیستی و ذات خداوند را ندارد؛ زیرا خداوند نامحدود است و ذهن ما گنجایش درک پیستی و ذات او را ندارد. زیرا لازمه شناخت هر چیزی احاطه و دسترسی به آن است.  
(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳)

۵۹-

(مهمد رضایی بقا)

خداوند حقیقتی نامحدود دارد؛ در نتیجه، ذهن ما نمی‌تواند به حقیقت او احاطه پیدا کند و ذاتش را شناسایی نماید. (دلیل نادرستی گزینۀ «۱» و «۲».) طبق حدیث نبوی «تَفَكَّرُوا فِي كُلِّ شَيْءٍ»، با تفکر درباره مخلوقات خدا می‌توانیم به وجود خدا به عنوان آفریدگار جهان بی‌برسیم.  
اینکه انسان بتواند با هر چیزی خدا را ببیند، معرفتی عمیق و والاست که در نگاه نخست مشکل به نظر می‌آید، اما هدفی قابل دسترس است، به خصوص برای جوانان و نوجوانان که پاک و صفای قلب دارند.  
(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۶۰-

(مهمد رضایی بقا)

حسن فعلی بدین معناست که کار به درستی و به همان صورت که خداوند فرمان داده است، انجام شود.  
ریا در مقابل اخلاص قرار دارد. پس ریاکاری، معادل فقدان حسن فاعلی است.  
(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۵)

۶۱-

(شهرار ممبویی)

ترجمه جمله: «گزارش آزمایشات انجام‌شده توسط دانش‌آموزان امروز صبح به معلمشان فرستاده شد.»

نکته مهم درسی

فعل "send" (فرستادن) فعل متعدی است و بعد از جای خالی، مفعول به کار نرفته و حرف اضافه آمده است، پس یک ساختار مجهول یعنی «be + p.p. + مفعول» داریم (رد گزینۀ «۲» و «۳».)

از طرفی مفعول جمله (report) مفرد است، بنابراین از شکل مفرد "be" یعنی "was" و قسمت سوم فعل استفاده می‌شود (رد گزینۀ «۴».) (گرامر)

۶۲-

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «او به مهمانی آن‌ها نخواهد رفت، چون دعوت نشده است.»

نکته مهم درسی

با توجه به مفهوم جمله، بیانگر حال کامل است و چون جمله حالت مجهول دارد (فعل متعدی "invite" بدون مفعول می‌باشد)، از حال کامل مجهول (has/have been + p.p.) استفاده می‌کنیم. (گرامر)

۶۳-

(ساسان عزیز نزار)

ترجمه جمله: «من فکر نمی‌کنم او قبلاً معلم جدید زبانمان را ملاقات کرده باشد، این‌طور نیست؟»

نکته مهم درسی

با توجه به این که جمله اصلی به صورت "I don't think" است، جمله سؤالی کوتاه بر اساس جمله دوم ساخته می‌شود و فعل به شکل حال کامل "has met" است. (گرامر)

۶۴-

(شهرار ممبویی)

ترجمه جمله: «والدین در واقع اولین [منبع] الهام برای کودکان هستند. هیچ شخص یا نیروی بیرونی دیگری نسبت به پدر یا مادر بر روی فرزند تأثیر بیشتری ندارد.»

(۱) قدردانی، درک (۲) نسل، تولید

(۳) ایثار، فداکاری (۴) الهام (واژگان)

۶۵-

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «توماس ادیسون در دوران حیاتش اختراعات زیادی داشت؛ به همین دلیل است که بسیاری از مردم در سرتاسر دنیا او را به‌عنوان یک مخترع برجسته به‌شمار می‌آورند.»

(۱) ترجیح دادن (۲) به‌شمار آوردن، در نظر گرفتن

(۳) شامل کردن (۴) ثبت کردن (واژگان)

۶۶-

(شهرار ممبویی)

ترجمه جمله: «مشکلی که پسران اخیراً ایجاد کرده است مرا به دردسر انداخته است که نمی‌توانم بفهمم که چگونه راه برون‌رفت از آن را پیدا کنم.»

(۱) اشاره کردن به (۲) تربیت کردن

(۳) پیدا کردن لغت (۴) فهمیدن (واژگان)

۶۷-

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «گرچه تلاش کردم، نتوانستم هیچ اطلاعاتی در مورد کادوی تولدم از همسرم بگیرم.»

(۱) بهبود دادن، یافتن (۲) اهدا کردن

(۳) استخراج کردن (۴) افزایش دادن (واژگان)

**ترجمه متن کلوز تست:**

"وليام شكسبير" شاعر، نمايش‌نامه‌نويس و هنرپيشه انگليسي است. او به عنوان بزرگ‌ترين نويسنده انگليسي‌زبان قلمداد مي‌شود. "شكسبير" در سال ۱۵۶۴ در "وارويك‌شاير" انگلستان در خانواده‌اي كاتوليك به دنيا آمد. با اين وجود شواهد زيادي در مورد اعتقادات ديني او وجود ندارد. "شكسبير" نويسنده نمايشنامه‌ها و اشعار بي‌شماري است. آثار او اغلب مربوط به عواطف مختلف انساني مانند عشق، حسادت، طمع، ترديد و ترس است. زيبايي و عمق آثار او براي نويسندگان بسياري كه بعد از او زيسته‌اند الهام‌بخش بود. ويژگي ديگر آثار شكسبير، زبان آن‌ها (آثارش) است. تبحر شكسبير در زبان انگليسي چنان كامل بود كه حتي كلماتي را كه براي توصيف افكار و احساسات شخصيت‌هاي داستان‌هايش نياز داشت، ابداع مي‌كرد. هر چند شكسبير در طول مدت زندگي‌اش مشهور و مورد احترام بود، پس از مرگش، مورد توجه و احترام بيشترى قرار گرفت. شكسبير در سال ۱۶۱۶ در ۵۲ سالگي درگذشت.

۶۸- (شوايب مهران‌فر)

- ۱) كار كرد، كاربرد  
۲) فرايند  
۳) توافق  
۴) باور، اعتقاد (كلوز تست)

۶۹- (شوايب مهران‌فر)

- ۱) تضاد، تناقض  
۲) احساس، عاطفه  
۳) تأثير  
۴) شرايط، موقعيت (كلوز تست)

۷۰- (شوايب مهران‌فر)

**نکته مهم درسی**

با توجه به اين كه ضمير موصولي "who" نقش فاعل عبارت وصفي بعد از خود را دارد، نمي‌توانيم بدون تغيير دادن ساختار جمله آن را از جمله حذف كنيم (رد گزينه‌هاي «۱» و «۲»). همچنين، اگر بخواهيم فعل عبارت وصفي را با ساختار استمراري بياوريم، بايد قبل از آن فعل، با توجه به زمان جمله از فعل كمكي "are" يا "were" استفاده كنيم (رد گزينه «۳»).

۷۱- (شوايب مهران‌فر)

- ۱) اختراع كردن  
۲) فرض كردن، گمان كردن  
۳) شامل شدن، در بر داشتن  
۴) ارتباط برقرار كردن (كلوز تست)

۷۲- (شوايب مهران‌فر)

- ۱) زماني كه  
۲) درحالي كه  
۳) در طول  
۴) از زماني كه (كلوز تست)

**ترجمه متن درک مطلب ۱:**

مردم اغلب مي‌پرسند سخت‌ترين زبان براي يادگيري کدام است. پاسخ دادن به اين سؤال كار راحتی نيست، زيرا عوامل زيادي وجود دارند كه بايد مدنظر قرار گيرند. اولاً، در زبان اول تفاوت‌ها مهم نيستند، زيرا افراد به‌طور طبيعي زبان مادري‌شان را ياد مي‌گيرند، بنابراين سؤال در خصوص اين كه يك زبان براي يادگيري چقدر دشوار است تنها هنگامي كه مي‌خواهيم يك زبان دوم را ياد بگيريم معنا پيدا مي‌كند.

به عنوان مثال، فردي كه زبان بومي‌اش اسپانيايي باشد، يادگيري زبان پرتغالي را نسبت به گویشور زبان چيني براي يادگيري بسيار آسان‌تر خواهد يافت، زيرا زبان پرتغالي بسيار شبیه به زبان اسپانيايي است، در حالي كه زبان چيني بسيار متفاوت است، بنابراين زبان اول مي‌تواند بر يادگيري زبان دوم تأثير بگذارد. هر چه تفاوت بين زبان دوم و اول ما بيشتر باشد، يادگيري براي ما سخت‌تر خواهد بود. بسياري از مردم پاسخ مي‌دهند كه زبان چيني سخت‌ترين زبان براي يادگيري است. احتمالاً اين طرز تفكر تحت تأثير يادگيري سيستم نوشتاري زبان چيني است و تلفظ زبان چيني براي بسياري از زبان‌آموزان خارجي بسيار مشكل به‌نظر مي‌رسد. با اين حال، براي افراد ژاپني زبان كه در حال حاضر از خطوط چيني در زبان خود استفاده مي‌كنند، در مقايسه با گویشوران زبانه‌اي كه از الفباي رومي استفاده مي‌كنند، يادگيري نوشتار كم‌تر دشوار خواهد بود.

به‌نظر مي‌رسد بعضي از مردم زبان‌ها را به‌راحتي ياد مي‌گيرند، در حالي كه ديگران انجام اين كار را بسيار دشوار مي‌يابند. معلم‌ها و شرايطي كه در آن زبان آموخته مي‌شود، به اندازه انگيزه هر يادگيرنده براي يادگيري، نقش‌هاي مهمي ايفا مي‌كنند.

۷۳-

(بوار عليزاده)

ترجمه جمله: «اين مقاله به‌طور كلي دربارهٔ «سخت‌ترين زبان» است.»

(درک مطلب)

۷۴-

(بوار عليزاده)

ترجمه جمله: «اين سؤال كه يادگيري يك زبان چقدر دشوار است در يادگيري زبان دوم معنا دارد.»

(درک مطلب)

۷۵-

(بوار عليزاده)

ترجمه جمله: «واژهٔ "who" كه در پاراگراف «۲» زير آن خط كشيده شده است، به گویشوران ژاپني اشاره دارد.»

(درک مطلب)

۷۶-

(بوار عليزاده)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، کدام عبارت درست است؟»

«يك ژاپني زبان ممكن است سيستم نوشتار چيني را از يك فرد اروپايي زبان آسان‌تر بيابد (برايش آسان‌تر باشد).»

(درک مطلب)

**ترجمه متن درک مطلب ۲:**

دانش‌آموزان به استفاده از فرهنگ لغت عادت ندارند. آن‌ها فكر مي‌كنند كه بدون فرهنگ لغات مي‌توانند به تحصيلشان، كه شامل آموزش يادگيري زبان است، ادامه دهند. دانش‌آموزان معمولاً فرهنگ‌لغت‌هاي خود را به مدرسه نمي‌آورند اولاً زيرا آن‌ها سنگين هستند. آن‌ها ترجيح مي‌دهند از فرهنگ‌لغت‌هاي كوچك جيبی يا الكترونيك استفاده كنند، زيرا حمل آن‌ها آسان‌تر است. با اين وجود، اين فرهنگ‌لغت‌ها معمولاً با ارائه تنها يك تعريف يا تعريف غلط دانش‌آموزان را گمراه مي‌كنند. يك راه‌حل براي اين مشكل ممكن است داشتن قفسهٔ قفل‌دار در راهرو مدرسه براي دانش‌آموزان باشد. اما اين يك مسئلهٔ اداري است و فراهم كردن آن براي معلم خيلي آسان نيست. يكي از همكاران من پيشنهاده كرد تمام فرهنگ‌لغت‌هاي دانش‌آموزان در پايان روز جمع‌آوري شوند و صبح روز بعد به آن‌ها برگردانده شوند. به‌نظر مي‌رسد اين ايدهٔ خوبي باشد، اما دوباره به تعداد دانش‌آموزان يك معلم بستگي دارد. علاوه بر اين، اگر يك دانش‌آموز تنها يك فرهنگ لغت داشته باشد و آن را در مدرسه نگه دارد، در اين صورت او نمي‌تواند در خانه از آن استفاده كند.

نيشن (۲۰۰۳) مي‌گويد دانش‌آموزاني كه در حال يادگيري واژگان هستند، بايد حداقل ۲۰۰۰ كلمه انگليسي بدانند تا از يك فرهنگ‌لغت يك زبانه به راحتی استفاده كنند. علاوه بر اين، دانش‌آموزان تا بعد از ۶-۵ سال مطالعهٔ زبان نمي‌توانند به اين مهم دست يابند. بنابراين، دانش‌آموزان نمي‌خواهند از فرهنگ لغت‌هاي يك‌زبانه استفاده كنند، زيرا درك آن‌ها براي نشان دشوار است. من معتقدم كه سطح دانش‌آموز در انتخاب يك فرهنگ‌لغت مهم است. معلمان نبايد دانش‌آموزان سطح ابتدائي‌شان را مجبور كنند كه از فرهنگ‌لغت يك زبانه استفاده كنند.

۷۷-

(بوار عليزاده)

ترجمه جمله: «ضمير زير خطدار "them" در پاراگراف «۱» به «فرهنگ‌لغت‌ها» اشاره دارد.»

(درک مطلب)

۷۸-

(بوار عليزاده)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، نويسنده معتقد است كه يافتن سطح زبان‌آموزان در انتخاب يك فرهنگ لغت ضروري است.»

(درک مطلب)

۷۹-

(بوار عليزاده)

ترجمه جمله: «پاراگراف آخر متن، شامل تعدادی «پيشنهاده» است.»

(درک مطلب)

۸۰-

(بوار عليزاده)

ترجمه جمله: «نويسنده در تلاش براي پاسخ‌گويي به کدام‌يك از سوالات زير است؟»

«چرا يادگيرندگان از فرهنگ لغت استفاده نمي‌كنند؟»

(درک مطلب)





# دفترچه پاسخ

## آزمون ۱۵ فروردین ۹۹

### اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)	نام درس
کاظم اجلالی - محمد پیمانی - عادل حسینی - سعید خانجانی - طاهر دادستانی - یاسن سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - علی شهبابی سعید علم پور - حمید مامقادی - جهانبخش نیکنام	حسابان ۲
امیرحسین ابومحبوب - جواد حاتمی - یاسین سپهر - علیرضا طایفه تبریزی - رضا عباسی اصل - فرشاد فرامرزی	هندسه ۳
امیرحسین ابومحبوب - حمیدرضا امیری - علیرضا طایفه تبریزی - مرتضی فهیم علوی - هومن نورانی	ریاضیات گسسته
زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - عادل حسینی - بیتا خورشید - رضا خشنودیان - ناصر خوارزمی - محمدعلی راست پیمان - سعید شرق - فرهنگ فرقانی فر - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - حسین مخدومی	فیزیک ۳
محمدرضا پورجاوید - جواد جدیدی - آروین شجاعی - مینا شرافتی پور - رسول ابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - فاضل قهرمانی فرد - حسن لشکری - سعید محسن زاده - محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدمحمدرضا میرقائم	شیمی ۳

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	محمد وزیری
گروه ویراستاری	مجتبی تشیعی علی ارجمند	مجتبی تشیعی	امیر محمودی انزابی سجاد شهبابی فراهانی امیرحسین برادران	یاسر راش
بازبینی استاد	کاظم اجلالی	---	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوکنده مصطفی رستم آبادی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

#### 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	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

#### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



حسابان ۲

۸۱-

(عادل مسینی)

اگر تبدیل یافته  $(1, 0)$  را روی نمودار  $g$ ،  $(x_0, y_0)$  در نظر بگیریم، داریم:

$$2x_0 = 1 \Rightarrow x_0 = \frac{1}{2}$$

$$g(x_0) = 1 + f(2x_0) = 1 + f(1) = 1 + 0 = 1$$

$$\Rightarrow (x_0, y_0) = \left(\frac{1}{2}, 1\right)$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۸۲-

(سعید علم‌پور)

روش اول:

ابتدا نمودار  $f$  را یک واحد به سمت چپ انتقال می‌دهیم تا نمودار  $y = f(x+1)$  رسم شود. سپس نمودار را در راستای افقی منقبض می‌کنیم. به طوری که طول نقاط نصف شود تا نمودار  $y = f(2x+1)$  به دست آید. سپس نمودار را نسبت به محور  $y$  ها قرینه می‌کنیم. تا نمودار  $y = f(-2x+1)$  رسم شود. در انتها نیز نمودار را نسبت به محور  $x$  ها قرینه می‌کنیم تا نمودار  $g$  به دست آید.

روش دوم: نقطه‌یابی

نقطه  $(0, -2)$  روی نمودار تابع  $f$ ، به نقطه  $(\frac{1}{2}, 2)$  روی نمودار تابع  $g$  و

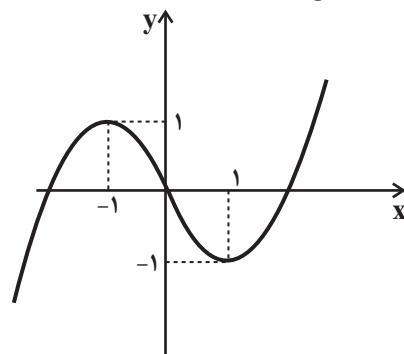
نقطه  $(0, 1)$  نیز به نقطه  $(\frac{1}{2}, -1)$  تبدیل می‌شود. بنابراین فقط نمودار تابع گزینۀ «۳» است که این شرایط را دارد. دقت کنید که نقطه  $(0, 1)$  نقطه  $(\frac{1}{2}, -1)$  باید توخالی باشند.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۸۳-

(کامران ایلالی)

توجه کنید که نمودار تابع به صورت زیر است:



$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x & ; x \geq 0 \\ -x^2 - 2x & ; x < 0 \end{cases}$$

بنابراین تابع  $f$  روی بازه  $[-1, 1]$  و هر زیر مجموعه از آن نزولی و حداکثر مقدار  $b - a$  برابر ۲ است.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۸۴-

(کامران ایلالی)

نمودار تابع  $f$  با دامنه  $[1, 7]$  اکیداً نزولی است. بنابراین داریم:

$$1 \leq x + 3 < 3x - 1 \leq 7 \quad (*)$$

دقت کنید که چون  $f$  نزولی است، جهت نامعادله عوض می‌شود. هم‌چنین با توجه به دامنه محدود  $f$ ، مقادیر  $f(x+3)$  و  $f(3x-1)$  باید تعریف‌پذیر باشند:

$$\begin{cases} 1 \leq x + 3 \Rightarrow x \geq -2 & (1) \\ x + 3 < 3x - 1 \Rightarrow x > 2 & (2) \\ 3x - 1 \leq 7 \Rightarrow x \leq \frac{8}{3} & (3) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} x \in \left(2, \frac{8}{3}\right]$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۸۵-

(عادل مسینی)

$f(x)$  بر  $x+1$  بخش‌پذیر است. یعنی  $f(-1) = 0$  است و چون باقی‌مانده

آن بر  $x-1$  برابر ۱ است،  $f(1) = 1$  است. داریم:

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

$$\xrightarrow{(1), (2)} 2b = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{2}, a = -\frac{1}{2}$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۶-

(سعید مام‌قاری)

$$\begin{aligned} f(x) &= \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \cos^3 x + \cos^3\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \sin x \\ &= \cos x \cdot \cos^3 x + (-\sin x)^3 \sin x = \cos^4 x - \sin^4 x \end{aligned}$$

از طرفی هم داریم:

$$\begin{aligned} f(x) &= \cos^4 x - \sin^4 x = (\cos^2 x - \sin^2 x) \\ &\times (\cos^2 x + \sin^2 x) = \cos 2x \end{aligned}$$

دوره تناوب این تابع برابر  $T = \frac{2\pi}{2} = \pi$  است.

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)



۸۷-

(ممبر پیمانی)

مقدار تابع در نقطه  $x = 0$  برابر صفر است.

$$f(0) = 1 + a \cos b(0) = 0$$

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

دوره تناوب تابع  $T = \frac{2\pi}{|b|} = \frac{2\pi}{3}$  است. پس  $|b| = 3$  و  $b = \pm 3$

خواهد بود، با داشتن  $a$  و  $b$  داریم:

$$f(x) = 1 - \cos(\pm 3x) = 1 - \cos 3x$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{15\pi}{6}\right) = 1 - \cos(3)\left(\frac{15\pi}{6}\right) = 1 - \cos \frac{15\pi}{2}$$

$$= 1 - \cos\left(4\pi - \frac{\pi}{2}\right) = 1 - \cos \frac{\pi}{2} = 1 - 0 = 1$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

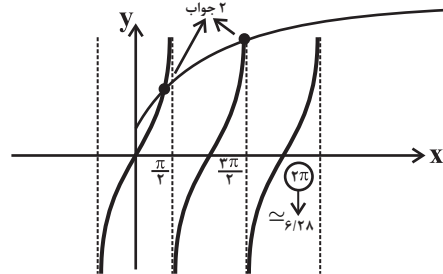
۸۸-

(علی شهرایی)

معادله را به شکل زیر می‌نویسیم:  $x \neq k\pi$  و

$$(1 + \sqrt{x}) \cot x = 1 \Rightarrow 1 + \sqrt{x} = \frac{1}{\cot x} = \tan x$$

$y = \tan x$  و  $y = \sqrt{x} + 1$  را با لحاظ کردن دامنه رسم می‌کنیم:



(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۸۹-

(عادل مسینی)

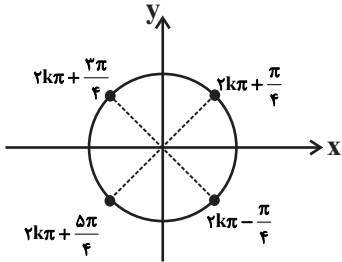
راه حل اول:

$$|\sin x| = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$$\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin \frac{\pi}{4} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ x = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \end{cases}$$

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

اگر در دایره مثلثاتی، جواب‌های فوق را مشخص کنیم، داریم:



می‌توانیم برای نقاط مشخص شده جواب  $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$  را در نظر بگیریم.

راه حل دوم:

$$\sqrt{2} |\sin x| = 1 \Rightarrow 2 \sin^2 x = 1 \Rightarrow 1 - 2 \sin^2 x = \cos 2x = 0$$

$$\Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

۹۰-

(میلاد سبازی لاریجانی)

$$\frac{\sin^2 x}{1 + \cos x} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\cos x \neq -1} 2 \sin^2 x = 1 + \cos x$$

$$\Rightarrow 2(1 - \cos^2 x) = 1 + \cos x$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0 \xrightarrow{\cos x = t} 2t^2 + t - 1 = 0$$

در معادله بالا، مجموع ضریب  $t^2$  و مقدار ثابت، برابر ضریب  $t$  است.

بنابراین یکی از جواب‌های آن  $-1$  و جواب دیگر  $\frac{1}{2}$  است. واضح است که

جواب  $t = -1$  با توجه به شرط  $\cos x \neq -1$  غیرقابل قبول است. بنابراین داریم:

$$\cos x = \frac{1}{2} = \cos\left(\pm \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

جواب‌های بازه  $[0, 2\pi]$  عبارتند از  $\frac{\pi}{3}$  و  $2\pi - \frac{\pi}{3}$  که مجموع آن‌ها برابر

$2\pi$  است.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

۹۱-

(کاظم ایلالی)

ابتدا توجه کنید که:

$$\sin^4 x + \cos^4 x = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2 \sin^2 x \cos^2 x$$

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

$$= 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{1 - \cos 4x}{2}\right) = \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cos 4x$$

بنابراین معادله به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cos 4x = \frac{1}{2} \cos 4x \Rightarrow \cos 4x = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 4x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \pm \frac{\pi}{12}; k \in \mathbb{Z}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)



۹۲-

(عادل حسینی)

با استفاده از تانژانت، مجموع دو زاویه داریم:

$$\tan 3\alpha = \tan[(2\alpha - \beta) + (\alpha + \beta)] = \frac{\tan(2\alpha - \beta) + \tan(\alpha + \beta)}{1 - \tan(2\alpha - \beta)\tan(\alpha + \beta)}$$

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

$$\Rightarrow 3\alpha = k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow \alpha = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12}; k \in \mathbb{Z}$$

با جای گذاری مقدار  $k = -1$ ، جواب  $\alpha = -\frac{\pi}{4}$  به دست می آید.

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۹۳-

(میلاد سبازی لاریجانی)

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

توجه کنید که اگر  $x \rightarrow \frac{\pi}{2}$ ، صورت و مخرج کسر بالا مثبت هستند به طوری که حد صورت مخالف صفر و حد مخرج برابر صفر است.

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

۹۴-

(یاسین سپهر)

تابعی را به صورت  $f(x) = \left| \frac{3x-1}{3x+1} \right|$  در نظر می گیریم و هدف به دست

آوردن حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  است. ضابطه تابع  $f$  را می توان به صورت زیر

ساده کرد:

$$f(x) = \left| \frac{3x+1-2}{3x+1} \right| = \left| 1 - \frac{2}{3x+1} \right| = 1 + \left| -\frac{2}{3x+1} \right|$$

در بازه  $(\frac{1}{3}, +\infty)$ ، مقدار عبارت  $\frac{-2}{3x+1}$  در بازه  $(-1, 0)$  قرار می گیرد

و در نتیجه  $\left| -\frac{2}{3x+1} \right| = -1$  است. این یعنی در بازه  $(\frac{1}{3}, +\infty)$ ، تابع

$f$  با تابع ثابت  $y = 0$  برابر است. در نتیجه حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  نیز برابر

صفر خواهد بود.

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

(عادل حسینی)

۹۵-

از آنجا که حاصل حد در بی نهایت موجود است، درجه چند جمله‌ای‌های صورت و مخرج باید برابر باشند. بنابراین در حالت‌های زیر مسئله را بررسی می کنیم:

i)  $n < 2, m = 2$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^n + 3x^2 + a}{ax^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x^2}{ax^2} = \frac{3}{a} = 1 \Rightarrow a = 3$$

ii)  $n = m = 2$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^n + 3x^2 + a}{ax^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4x^2}{ax^2} = \frac{4}{a} = 1 \Rightarrow a = 4$$

iii)  $n = m > 2$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^n + 3x^2 + a}{ax^n - 1} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^n}{ax^n} = \frac{1}{a} = 1 \Rightarrow a = 1$$

در نتیجه مجموع مقادیر ممکن برای  $a$  برابر است با ۸.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

(طاهر درستانی)

۹۶-

$\Delta$  عبارت مخرج برابر  $m^2 + 12$  و همواره مثبت است، پس عبارت

مخرج همواره دو ریشه دارد. حال برای آن که نمودار تابع  $f$  فقط یک مجانب

قائم داشته باشد، باید یکی از ریشه‌های عبارت مخرج برابر ریشه عبارت

صورت یعنی  $x = -3$  باشد. داریم:

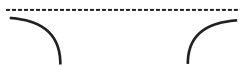
$$x = -3: (-3)^2 + m(-3) - 3 = 6 - 3m = 0 \Rightarrow m = 2$$

فقط به ازای یک مقدار، شرط مورد نظر برقرار است.

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

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

در  $+\infty$  عبارت  $\frac{-3}{x+1}$  و در  $-\infty$  نیز عبارت  $\frac{3}{x-1}$  منفی هستند. این یعنی در  $\pm\infty$ ، نمودار تابع با مقادیر کم تر از ۲ به خط مجانب افقی خود یعنی  $y = 2$  نزدیک می‌شود. در نتیجه نمودار گزینه «۴» پاسخ صحیح است.



(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - فروردین نهایت: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(جهان‌نشین نیک‌نام)

-۱۰۰

$y = 2$  خط مجانب افقی نمودار تابع است:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^2 - 3x + b}{x^2 + cx + d} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^2}{x^2} = a = 2$$

$x = 1$  خط مجانب قائم نمودار تابع است و مقدار تابع نیز در  $x = 2$  تعریف نشده است، بنابراین این مقادیر ریشه‌های عبارت مخرج هستند:

$$\Rightarrow x^2 + cx + d = (x-1)(x-2)$$

هم‌چنین تابع در  $x = 2$  دارای حد است، پس  $x = 2$  ریشه‌ی صورت نیز می‌باشد:

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

$$\Rightarrow f(x) = \frac{2x^2 - 3x - 2}{(x-1)(x-2)} = \frac{(2x+1)(x-2)}{(x-1)(x-2)}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{2x+1}{x-1} ; \quad x \neq 2$$

$$\Rightarrow L = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+1}{x-1} = \frac{5}{1} = 5$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - فروردین نهایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸)

(عادل حسینی)

-۹۷

با توجه به نمودار مشخص است که  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = +\infty$  است.

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

خط  $y = 0$  مجانب افقی نمودار تابع در  $+\infty$  است و مقادیر تابع  $f$  در  $+\infty$  در بازه  $(-1, 0)$  قرار دارند. پس در  $+\infty$ ،  $[f(x)]$  با  $-1$  برابر است و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} [(f \circ f)(x)] = \lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x)] = \lim_{x \rightarrow +\infty} -1 = -1$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - فروردین نهایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۵ و ۵۹ تا ۶۶)

(کامران ایلانی)

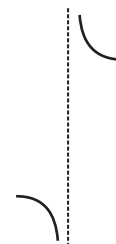
-۹۸

توجه کنید که در همسایگی راست  $x = 0$  تابع  $y = [x]$  با تابع  $y = 0$  و در همسایگی چپ آن با تابع  $y = -1$  برابر است حال حد چپ و حد راست تابع  $f$  در  $x = 0$  را به دست می‌آوریم:

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

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

بنابراین نمودار تابع  $f$  در اطراف خط  $x = 0$  به صورت زیر است.



(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - فروردین نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

(سعید خانیانی)

-۹۹

$$f(x) = \frac{2|x|^2 - |x|}{|x|^2 + |x|} = \frac{2|x| - 1}{|x| + 1}$$



هندسه ۳

-۱۰۱

(علیرضا طایفه تبریزی)

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

$$A^{1399} = (A^2)^{699} \times A = (3^2 I)^{699} \times A = 3^{1398} I \times A = 3^{1398} A$$

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

-۱۰۲

(علیرضا طایفه تبریزی)

چون حاصل ضرب دو ماتریس، برابر ماتریس واحد (همانی) است، پس این دو ماتریس وارون یکدیگرند و در نتیجه داریم:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & -5 \\ -4 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = 3 \times 7 - (-5)(-4) = 1$$

$$A^{-1} = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow a + b + c + d = 19$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

-۱۰۳

(جواری فاطمی)

دستگاه معادلات  $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$  بی‌شمار جواب دارد، هرگاه

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$$

باشد. در این صورت داریم:

$$\frac{m}{1} = \frac{1}{m} = \frac{m^2 + m^3}{4m - 2}$$

$$\frac{m}{1} = \frac{1}{m} \Rightarrow m^2 = 1 \Rightarrow m = \pm 1$$

$$m = 1 \Rightarrow \frac{m^2 + m^3}{4m - 2} = \frac{1 + 1}{4 - 2} = 1 = \frac{1}{m} \Rightarrow \frac{c}{c'} = \frac{b}{b'}$$

$$m = -1 \Rightarrow \frac{m^2 + m^3}{4m - 2} = \frac{1 - 1}{-4 - 2} = 0 \neq \frac{1}{m} \Rightarrow \frac{c}{c'} \neq \frac{b}{b'}$$

بنابراین تنها به ازای  $m = 1$ ، دستگاه بی‌شمار جواب دارد.

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۶)

-۱۰۴

(غرشاد غرامریزی)

از آنجا که  $|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$ ، داریم:

$$||A^{-1}|A^2| = \left|\frac{1}{5}A^2\right| = \left(\frac{1}{5}\right)^2 |A^2|$$

$$= \frac{1}{125} \times |A|^2 = \frac{1}{125} \times 25 = \frac{1}{5}$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۳۱)

-۱۰۵

(امیرحسین ایومفیوب)

با استفاده از دستور ساروس برای محاسبهٔ دترمینان ماتریس‌های  $3 \times 3$  داریم:

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 2 & 2 & -2 \end{vmatrix} = (-2 - 4 + 0) - (2 - 4 + 0) = -10 - (-2) = -8$$

$$|B| = |A^2| = |A|^2 = 64$$

اگر  $B = \begin{bmatrix} b & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 \\ 0 & 0 & b \end{bmatrix}$  باشد، در این صورت داریم:

$$|B| = b^3 = 64 \Rightarrow b = 4$$

$$B = 3 \times 4 = 12$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۲ و ۲۷ تا ۳۱)

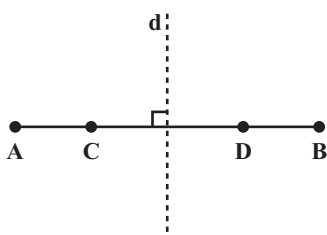
-۱۰۶

(امیرحسین ایومفیوب)

مثال نقض گزینهٔ «۱»: اگر نقاط  $A, B, C, D$  به گونه‌ای بر روی یک

خط راست قرار گیرند که عمودمنصف‌های دو پاره‌خط  $AB$  و  $CD$  بر هم

منطبق شود، مسئله بی‌شمار جواب دارد.



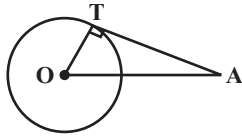


(رضا عباسی اصل)

-۱۰۹

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

مرکز دایره:  $O(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$



$$\text{شعاع دایره: } R = \frac{1}{2} \sqrt{(-1)^2 + (-1)^2 - 4(-2)} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

$$OA = \sqrt{(k - \frac{1}{2})^2 + (k - \frac{1}{2})^2} \Rightarrow OA^2 = (k - \frac{1}{2})^2 + \frac{1}{4}$$

$$\triangle OAT: OA^2 = AT^2 + OT^2 \Rightarrow (k - \frac{1}{2})^2 + \frac{1}{4} = 4 + \frac{10}{4}$$

$$\Rightarrow (k - \frac{1}{2})^2 = \frac{25}{4}$$

$$\Rightarrow k^2 - k - 6 = 0$$

$$\Rightarrow k \text{ مجموع مقادیر } = -\frac{b}{a} = -\frac{(-1)}{1} = 1$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

(رضا عباسی اصل)

-۱۱۰

اگر  $M(x, y)$  نقطه تماس باشد، آنگاه با توجه به رابطه طولی بین مماس و

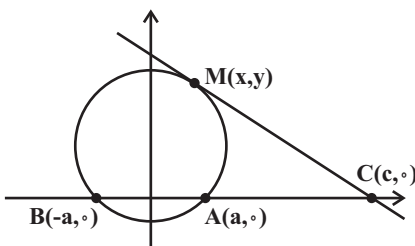
قاطع در دایره داریم:

$$CM^2 = CA \cdot CB$$

$$\Rightarrow (x - c)^2 + (y - 0)^2 = (c - a)(c + a)$$

$$\Rightarrow x^2 - 2cx + c^2 + y^2 = c^2 - a^2$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2cx + a^2 = 0$$



(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

مثال نقض گزینه‌های «۲» و «۴»: در مربع ABCD، هیچ سه نقطه‌ای از

میان نقاط A، B، C و D روی یک خط راست نیستند و همچنین

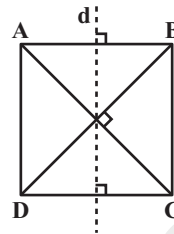
قطرهای AC و BD برهم عمودند. از طرفی در این مربع، عمودمنصف‌های

دو پاره‌خط AB و CD برهم منطبق‌اند، پس مسئله بی‌شمار جواب دارد.

گزینه «۳»: اگر پاره‌خط‌های AB و CD برهم عمود باشند، آنگاه

عمودمنصف‌های آنها نیز برهم عمودند و در نتیجه در یک نقطه متقاطع‌اند و

مسئله همواره یک جواب دارد.



(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۳۹)

(یاسین سپهر)

-۱۰۷

رابطه ضمنی  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ ، معادله یک دایره است، اگر و

تنها اگر  $a^2 + b^2 > 4c$  باشد.

پس در معادله  $x^2 + y^2 + 2x + 3y + k = 0$  داریم:

$$2^2 + 3^2 > 4k \Rightarrow k < \frac{13}{4} \Rightarrow k < 3 \frac{1}{4}$$

بنابراین به ازای سه عدد طبیعی ۱، ۲ و ۳، رابطه داده شده معادله یک دایره

است.

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

(یاسین سپهر)

-۱۰۸

$$x^2 + y^2 + 2x + 4y + 1 = 0$$

مرکز دایره:  $O'(-1, -2)$

$$\text{شعاع دایره: } R' = \frac{1}{2} \sqrt{2^2 + 4^2 - 4 \times 1} = 2$$

$$OO' = \sqrt{(-1 - 3)^2 + (-2 + 2)^2} = 4$$

اگر شعاع دایره مورد نظر را با R نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$OO' = R + R' \Rightarrow 4 = R + 2$$

$$\Rightarrow R = 2$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه مثال صفحه ۴۳)



هندسه ۳ (آزمون گواه)

۱۱۱-

(کتاب آبی)

$$A = \begin{bmatrix} 2a-1 & a+2 \\ b-1 & a+b \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} a+2=0 \\ b-1=0 \end{cases} \xrightarrow{\substack{a=-2 \\ b=1}} A = \begin{bmatrix} -5 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} -a & b-1 \\ a+2 & c \end{bmatrix} \xrightarrow{\substack{a=-2 \\ b=1}} B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} -5 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -10 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$$

AB مجموع درایه‌های = -۱۲

تذکر: در ماتریس اسکالر، درایه‌های خارج قطر اصلی برابر صفر و درایه‌های

واقع بر قطر اصلی برابر یکدیگرند. پس در ماتریس B، c لزوماً برابر ۲

است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۲، ۱۷ و ۱۸)

۱۱۲-

(سراسری ریاضی خارج از کشور ۹۴)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 8 \\ 8 & 9 & 8 \\ 8 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

$$A^2 - 4A = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 8 \\ 8 & 9 & 8 \\ 8 & 8 & 9 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & 8 & 8 \\ 8 & 4 & 8 \\ 8 & 8 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix} = 5I$$

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

۱۱۳-

(کتاب آبی)

$$I - \lambda A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \frac{\lambda}{2} & -\frac{\lambda}{2} \\ -\frac{\lambda}{2} & \frac{\lambda}{2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1-\frac{\lambda}{2} & \frac{\lambda}{2} \\ \frac{\lambda}{2} & 1-\frac{\lambda}{2} \end{bmatrix}$$

شرط وارون پذیری ماتریس  $I - \lambda A$  این است که  $|I - \lambda A| \neq 0$ ، پس

داریم:

$$\left(1 - \frac{\lambda}{2}\right)^2 - \frac{\lambda^2}{4} \neq 0 \Rightarrow 1 - \lambda \neq 0 \Rightarrow \lambda \neq 1$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه ۲۳)

۱۱۴-

(سراسری ریاضی ۸۶)

اگر A، X و B به ترتیب ماتریس ضرایب، ماتریس مجهولات و ماتریس

مقادیر معلوم دستگاه باشند، آنگاه داریم:

$$AX = B \Rightarrow X = A^{-1}B \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -f \\ y = 2f - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -(-1) = 1 \\ y = 2(-1) - 1 = -3 \end{cases}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۱۱۵-

(کتاب آبی)

اگر دترمینان را برحسب سطر اول آن محاسبه کنیم، داریم:

$$-(x-a) \begin{vmatrix} a-x & x-c \\ b-x & 0 \end{vmatrix} + (x-b) \begin{vmatrix} a-x & 0 \\ b-x & c-x \end{vmatrix}$$

$$= -(x-a)[0 - (x-c)(b-x)] + (x-b)[(a-x)(c-x) - 0]$$

$$= -(x-a)(x-c)(x-b) + (x-b)(x-a)(x-c) = 0$$

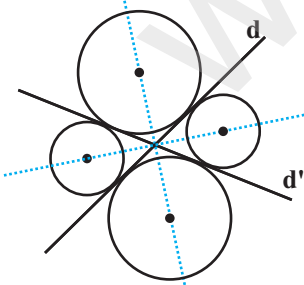
بنابراین حاصل دترمینان به ازای تمامی مقادیر حقیقی x، برابر صفر است و

در نتیجه معادله بی‌شمار جواب حقیقی دارد.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۱۱۶-

(کتاب آبی)



مراکز دایره‌های مماس بر دو خط

مقاطع d و d'، از این دو خط به

یک فاصله‌اند، پس مراکز این دایره‌ها

روی نیمسازهای داخلی زاویه‌های ایجاد

شده بین دو خط d و d' قرار دارند

و چون نیمسازهای دو زاویه مکمل و مجاور هم، بر هم عمود هستند، پس مکان

هندسی مورد نظر، دو خط عمود بر هم است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱ الف، صفحه ۳۹)





۱۱۷-

(سراسری تهری خارج از کشور ۹۵)

نقاط  $A(1,0)$  و  $B(3,0)$  روی دایره قرار دارند، بنابراین مرکز دایره باید روی عمود منصف پاره خط  $AB$  به معادله  $x = 2$  واقع باشد. از تلاقی این خط با نیمساز ربع اول، مختصات مرکز دایره حاصل می‌شود:

$$\begin{cases} y = x \\ x = 2 \end{cases} \Rightarrow O(2,2)$$

$$R = OA = \sqrt{(1-2)^2 + (0-2)^2} = \sqrt{5}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱ (ج)، صفحه ۴۶)

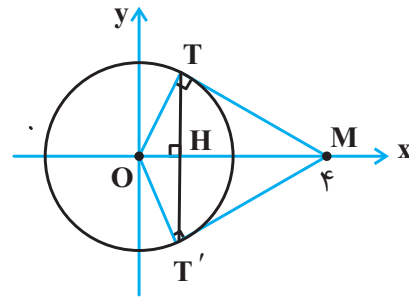
۱۱۸-

(کتاب آبی)

مرکز و شعاع دایره به ترتیب  $O(0,0)$  و  $R = 2$  هستند. بنابراین  $OM = 4$  است و داریم:

$$\triangle OTM : MT^2 = OM^2 - OT^2 = 16 - 4 = 12$$

$$\Rightarrow MT = 2\sqrt{3}$$



از طرفی در هر مثلث قائم‌الزاویه، حاصل ضرب دو ضلع زاویه قائمه برابر است با حاصل ضرب وتر در ارتفاع وارد بر وتر، در نتیجه:

$$OT \times MT = OM \times TH \Rightarrow 2 \times 2\sqrt{3} = 4 \times TH \Rightarrow TH = \sqrt{3}$$

دو مثلث  $OTM$  و  $OT'M$  همنهشت هستند، بنابراین ارتفاع‌های وارد بر وتر یعنی  $TH$  و  $T'H$  در این مثلث‌ها برابر یکدیگرند. داریم:

$$\text{فاصله نقاط تماس} = TT' = 2TH = 2\sqrt{3}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۱۱۹-

(سراسری تهری خارج از کشور ۹۱)

مرکز دایره  $O(1,0)$

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 - 4(-3)} = \frac{1}{2} \sqrt{16} = 2$$

فاصله مرکز دایره از خط مماس بر دایره برابر طول شعاع دایره است. پس

این فاصله را محاسبه کرده و با شعاع دایره برابر قرار می‌دهیم. داریم:

$$R = \frac{|m(1) - (0) + 2|}{\sqrt{m^2 + (-1)^2}} = \frac{|m+2|}{\sqrt{m^2+1}} = \frac{|m+2|}{\sqrt{m^2+1}} = 2$$

$$\frac{(m+2)^2}{m^2+1} = 4 \Rightarrow m^2 + 4m + 4 = 4m^2 + 4$$

$$\Rightarrow 3m^2 - 4m = 0 \Rightarrow m(3m-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \\ m = \frac{4}{3} \end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۱۲۰-

(سراسری تهری خارج از کشور ۸۴)

معادلات دو دایره عبارتند از:

$$C_1 : (x+1)^2 + (y-2)^2 = 4 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$$

$$C_2 : (x-2)^2 + (y-1)^2 = 4 \Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$$

اگر معادله دایره  $C_2$  را از معادله دایره  $C_1$  کم کنیم، معادله وتر مشترک دو دایره حاصل می‌شود:

$$6x - 2y = 0 \Rightarrow y = 3x$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)



ریاضیات گسسته

۱۲۱-

(عمیرضا امیری)

در گزینه «۱» از این که  $n$  مضرب ۹ است می توان نتیجه گرفت که  $n^2$  مضرب ۳ است ولی از مضرب ۳ بودن  $n^2$  نمی توان همواره نتیجه گرفت که  $n$  مضرب ۹ است. مثلاً فرض کنید  $n^2 = 6^2 = 36$  که مضرب ۳ است ولی  $n = 6$  مضرب ۹ نیست.

در گزینه «۲» اگر  $n+2$  فرد باشد، باید  $n$  فرد باشد، پس  $n^2$  و  $3n^2$  نیز فرد هستند.

در گزینه «۳» اگر  $n+2$  فرد باشد، آنگاه  $n$  فرد و بنابراین  $n^2$  و  $n^2+8$  نیز فرد هستند.

در گزینه «۴» اگر  $3n^2+1$  زوج باشد پس  $3n^2$  فرد و در نتیجه  $n^2$  فرد است. پس  $5n$  فرد و  $(5n+7)$  زوج است. اگر  $5n+7$  زوج باشد،  $5n$  فرد و در نتیجه  $n$  فرد است و  $n^2$  و  $3n^2+1$  زوج است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۴ تا ۸)

۱۲۲-

(عمیرضا امیری)

$$(2a + 5, a^2 + a) = d \Rightarrow \begin{cases} d \mid 2a + 5 \xrightarrow{-xa} d \mid 2a^2 + 5a \\ d \mid a^2 + a \xrightarrow{-x^2} d \mid 2a^2 + 2a \end{cases}$$

$$\Rightarrow d \mid (2a^2 + 5a) - (2a^2 + 2a) \Rightarrow d \mid 3a$$

$$\left. \begin{array}{l} d \mid 2a + 5 \xrightarrow{-x^2} d \mid 6a + 15 \\ d \mid 3a \xrightarrow{-x^2} d \mid 6a \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d \mid 15$$

$$\xrightarrow{\text{اول است } d} d = 3 \text{ یا } d = 5$$

$$\max(d^2 + d + 1) = 5^2 + 5 + 1 = 31$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۹ تا ۱۴)

(عمیرضا امیری)

۱۲۳-

$$a^x \mid bc \xrightarrow{-xa} a^x \mid abc \quad (1)$$

$$ab \mid c^y \xrightarrow{-xc} abc \mid c^y \quad (2)$$

$$(1), (2) \xrightarrow{\text{تعدی}} a^x \mid c^y \Rightarrow a \mid c$$

$$\xrightarrow{\text{بفرض } 5} a^5 \mid c^5 \xrightarrow{c^5 \mid c^y} a^5 \mid c^y$$

به عنوان مثال نقض برای سایر گزینه ها، فرض کنید  $a = 8$ ،  $b = 4$  و

$c = 16$  باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۹ تا ۱۲)

(علیرضا طایفه تبریزی)

۱۲۴-

$$7 \equiv 2$$

$$2^5 \equiv -1 \xrightarrow{\text{بفرض } 4} 2^8 \equiv 1 \xrightarrow{\text{بفرض } n} 2^{8n} \equiv 1$$

$$2^2 \equiv -1 \xrightarrow{\text{بفرض } 2} 2^4 \equiv 1 \xrightarrow{-x^2} 2^5 \equiv 2$$

$$7^{8n+5} \equiv 7^{8n+5} \equiv 7^{8n} \times 7^5 \equiv 1 \times 7^5 \equiv 7$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۱۸ تا ۲۱)

(علیرضا طایفه تبریزی)

۱۲۵-

ابتدا فاصله ۲۷ شهریور تا ۲۹ بهمن را محاسبه می کنیم:

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$4 + 4 \times 30 + 29 = 153$$

شهریور   مهر تادی   بهمن

$$153 = 21 \times 7 + 6 \Rightarrow 153 \equiv 6$$

اگر روز چهارشنبه را به عنوان مبدأ، معادل صفر انتخاب کنیم، آنگاه داریم:

سه شنبه	دوشنبه	یکشنبه	شنبه	جمعه	پنجشنبه	چهارشنبه
۶	۵	۴	۳	۲	۱	صفر

پس ۲۹ بهمن در سال مورد نظر، روز سه شنبه است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه ۲۴)



۱۲۶-

(هومن نورائی)

اگر تعداد کیسه‌های ۱۵ و ۲۵ کیلوگرمی مورد استفاده را به ترتیب با  $x$  و  $y$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$15x + 25y = 415 \xrightarrow{+5} 3x + 5y = 83$$

$$\Rightarrow 5y \equiv 83 \Rightarrow 2y \equiv 2 \pmod{(2,3)=1} \Rightarrow y \equiv 1 \Rightarrow y = 3k + 1 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$3x + 5(3k + 1) = 83 \Rightarrow 3x = -15k + 78$$

$$\Rightarrow x = -5k + 26$$

$$x \geq 0 \Rightarrow -5k + 26 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{26}{5}$$

$$y \geq 0 \Rightarrow 3k + 1 \geq 0 \Rightarrow k \geq -\frac{1}{3}$$

با توجه به اینکه  $k$  عددی صحیح است، پس ۶ مقدار  $0, 1, 2, 3, 4, 5$  قابل قبول است.

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

۱۲۷-

(مرتضی فویع‌علوی)

$u-v$  مسیره‌ها در این گراف عبارت‌اند از:

مسیر به طول ۱:  $uv$

مسیر به طول ۲:  $uuv$  و  $uzv$

مسیر به طول ۳:  $uwzv$  و  $uzwv$

مسیر به طول ۴:  $uwyzv$  و  $uzywv$

مسیر به طول ۵:  $uwxzyv$  و  $uzyxwv$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ مشابه مثال صفحه ۳۸)

۱۲۸-

(امیرحسین ابومصوب)

با توجه به اینکه گراف‌های  $G_1$  و  $G_2$  غیرتهی هستند و تعداد رأس‌های فرد هر گراف، عددی زوج است، بنابراین  $k_1 = 2$  و  $k_2 = 1$  است. در هر گراف  $k$ -منتظم از مرتبه  $p$ ، رابطه  $2q = kp$  برقرار است، بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} q(G_1) &= \frac{2 \times 7}{2} = 7 \\ q(G_2) &= \frac{1 \times 8}{2} = 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow q(G_1) - q(G_2) = 3$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ مشابه تمرین‌های ۱۴ و ۱۵، صفحه ۴۲)

۱۲۹-

(امیرحسین ابومصوب)

$N_G[v_1]$  همسایگی بسته رأس  $v_1$  و برابر مجموعه  $\{v_1, v_2, v_5\}$  است. با توجه به اینکه هیچ کدام از رئوس  $v_2, v_3, v_4, v_6, v_7$  با رأس  $v_1$  مجاور نیستند، پس مجموعه همسایگی بسته هر کدام از این رئوس فاقد  $v_1$  است و در نتیجه تفاضل این مجموعه‌ها از  $N_G[v_1]$  غیرتهی است.

از طرفی چون سه رأس  $v_1, v_2, v_5$  دو به دو مجاور یکدیگرند، پس مجموعه همسایگی بسته هر یک از دو رأس  $v_2$  و  $v_5$  شامل مجموعه  $\{v_1, v_2, v_5\}$  بوده و در نتیجه تفاضل هر کدام از آنها از  $N_G[v_1]$  تهی است.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی؛ صفحه ۳۶)

۱۳۰-

(امیرحسین ابومصوب)

گراف  $P_n$  تنها از یک مسیر  $n$  رأسی تشکیل شده و در نتیجه دارای  $n-1$  یال است. بنابراین داریم:

$$q(\bar{P}_n) = \frac{n(n-1)}{2} - (n-1) = \frac{(n-1)(n-2)}{2} = 15$$

$$\Rightarrow (n-1)(n-2) = 30 = 6 \times 5$$

$$\Rightarrow n-1 = 6 \Rightarrow n = 7$$

گراف  $P_n$  فقط شامل رأس‌هایی از درجه‌های ۱ و ۲ است، پس  $\Delta(P_n) = 2$  است. فرض کنید  $a$  رأسی از درجه  $\Delta$  در گراف  $P_n$  باشد.

حالا باید از ۳۰ فاکتور بگیریم، بنابراین داریم:

$$6a - 15b = 30(4q - 6q' - 1) - 9$$

$$\Rightarrow 6a - 15b = 30q'' - 9 = 30q'' - 30 + 30 - 9$$

$$= 30(q'' - 1) + 21 \Rightarrow r = 21$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ مشابه تمرین ۱۰، صفحه ۱۶)

(کتاب آبی)

-۱۳۳

$$72x \equiv 84y \xrightarrow{+12} 6x \equiv 7y \xrightarrow{\frac{15}{3}} 6x \equiv 7y \Rightarrow 6x \equiv 7y$$

گزینه «۱»:

گزینه «۳»:

$$6x \equiv 7y \Rightarrow 6x \equiv 7y + 5y \Rightarrow 6x \equiv 12y \xrightarrow{+6} x \equiv 2y$$

گزینه «۴»:

$$x \equiv 2y \Rightarrow x + 5x \equiv 2y \Rightarrow 6x \equiv 2y \xrightarrow{+2} 3x \equiv y$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(کتاب آبی)

-۱۳۴

$$4318x \equiv 0 \Rightarrow x - 8 + 1 - 3 + 4 \equiv 0 \Rightarrow x \equiv 6 \Rightarrow x = 6$$

$$43186 \equiv 6 + 8 + 1 + 3 + 4 \equiv 4$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه ۲۲)

(سراسری ریاضی قاج از کشور ۹۰)

-۱۳۵

$$72x \equiv 1 \Rightarrow 10x \equiv 1 \equiv -30 \xrightarrow{+10} x \equiv -3$$

$$\Rightarrow x = 31k - 3 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$100 \leq 31k - 3 < 1000 \Rightarrow 103 \leq 31k < 1003$$

در این صورت این رأس در گراف  $\bar{P}_n$  دارای کوچک‌ترین درجه خواهد بود.

از طرفی مجموع درجات یک رأس در یک گراف مرتبه  $n$  و مکمل آن، برابر

$n-1$  است، بنابراین داریم:

$$d_{P_V}(a) + d_{\bar{P}_V}(a) = 7 - 1 \Rightarrow 2 + d_{\bar{P}_V}(a) = 6$$

$$\Rightarrow d_{\bar{P}_V}(a) = \delta(\bar{P}_V) = 4$$

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

ریاضیات گسسته (آزمون گواه)

(کتاب آبی)

-۱۳۱

$$3a \mid 6a \Rightarrow (3a, 6a) = 3a$$

$$2a \mid 6a^2 \Rightarrow [2a, 6a^2] = 6a^2$$

از طرفی  $3a \mid 6a^2$  پس حاصل  $[2a, 6a^2]$  برابر با  $6a^2$  خواهد شد در

نتیجه داریم:

$$30 \mid 6a^2 \xrightarrow{+6} 5 \mid a^2 \Rightarrow a = 5k \Rightarrow 1 \leq 5k \leq 100$$

$$\xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 1 \leq k \leq 20 \Rightarrow 20 \text{ مقدار برای } k \text{ وجود دارد.}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(کتاب آبی)

-۱۳۲

$$a = 20q + 6 \Rightarrow 6a = 120q + 36$$

$$b = 12q' + 5 \Rightarrow 15b = 180q' + 75$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} 6a - 15b = (120q + 36) - (180q' + 75)$$

$$\Rightarrow 6a - 15b = 120q - 180q' - 39$$



$\deg_G(v) + \deg_{\bar{G}}(v) = p - 1$  برقرار است، پس اگر درجه رأسی در

گراف  $G$ ، زوج باشد، با توجه به زوج بودن  $p - 1$ ، درجه آن رأس در

گراف  $\bar{G}$  نیز زوج خواهد بود و به طور مشابه اگر درجه رأسی در گراف  $G$ ،

فرد باشد، درجه آن رأس در گراف  $\bar{G}$ ، فرد خواهد بود. بنابراین اگر گراف

$G$  فقط یک رأس زوج داشته باشد، گراف  $\bar{G}$  نیز فقط یک رأس زوج دارد.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۷ و ۳۸)

۱۳۹- (کتاب آبی)

گراف از مرتبه ۶ است، بنابراین هر دور به طول ۶ از تمام رأس های گراف

عبور می کند. با حذف هر یک از یال های بیرونی این گراف، دوری به طول ۶

پدید می آید. این دورها عبارت اند از:

$abcdefa, abcdfea, abcfdea, abfcdea, afbcdea$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه ۳۸)

۱۴۰- (کتاب آبی)

چون درجه رأس  $a$  مساوی ۴ است، پس در هر یک از زیرگراف های مورد

نظر، رأس  $a$  با ۴ یال به رئوس  $b, c, d, e$  متصل است (تمام این

زیرگراف ها لزوماً از مرتبه ۵ هستند). در این صورت از ۶ یال باقی مانده در

گراف صورت سؤال، یکی باید به دلخواه انتخاب شود که در نتیجه ۶

زیرگراف با مشخصات داده شده قابل رسم است.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه های ۳۵ تا ۳۷)

$$k \in \mathbb{Z} \rightarrow 4 \leq k \leq 32$$

تعداد جواب ها:  $32 - 4 + 1 = 29$

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

۱۳۶- (سراسری ریاضی ۸۰)

$$15x + 14y = 1050 \Rightarrow 15x \equiv 1050 \pmod{14} \Rightarrow x \equiv 0 \pmod{14}$$

$$\Rightarrow x = 14k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$15(14k) + 14y = 1050 \Rightarrow 14y = -210k + 1050$$

$$\Rightarrow y = -15k + 75$$

$$x > 0 \Rightarrow 14k > 0 \Rightarrow k > 0$$

$$y > 0 \Rightarrow -15k + 75 > 0 \Rightarrow k < 5$$

$$\left. \begin{array}{l} k > 0 \\ k < 5 \end{array} \right\} \Rightarrow 1 \leq k \leq 4$$

بنابراین معادله ۴ دسته جواب طبیعی دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ مشابه تمرین ۱۲، صفحه ۲۹)

۱۳۷- (کتاب آبی)

دو یال مجاور، دو یالی در گراف هستند که در یک رأس مشترک باشند.

بنابراین یال  $ad$  با یال هایی در گراف  $G$  مجاور است که به یکی از دو

رأس  $a$  یا  $d$  متصل باشند. این یال ها با توجه به مجموعه همسایه های باز

رئوس  $a$  و  $d$  عبارت اند از:

$df, de, dc, af, ab$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه ۳۶)

۱۳۸- (کتاب آبی)

اگر گراف  $G$ ، یک رأس زوج داشته باشد، آنگاه  $p - 1$  رأس فرد دارد. از

آن جا که تعداد رأس های فرد یک گراف، عددی زوج است، پس  $p - 1$

عدد زوج است. می دانیم بین درجه یک رأس در گراف  $G$  و  $\bar{G}$ ، رابطه

فیزیک ۳

۱۴۱-

(مسئله مفرومی)

سرعت اولیه منفی است، پس شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در لحظه  $t = 0$  باید منفی باشد. (نادرستی گزینه‌های «۱» و «۴» از طرفی شتاب حرکت متحرک مثبت است و در نتیجه شکل سهمی باید رو به بالا و با تفرع مثبت باشد، در نتیجه گزینه «۲» صحیح است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ و ۲۱ تا ۲۲)

۱۴۲-

(علیرضا کونه)

با توجه به این که نمودار مکان - زمان متحرک به صورت سهمی است، شتاب آن ثابت می‌باشد و شتاب متوسط آن در هر بازه زمانی دلخواه همان شتاب ثابت حرکت است. بنابراین برای بازه زمانی صفر تا ۶ ثانیه می‌توان نوشت:

$$\frac{v + v_0}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{0 + v_0}{2} = \frac{10 - (-8)}{6} \Rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

و در آخر با استفاده از تعریف شتاب داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 6}{6 - 0} = -1 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۲۱ تا ۲۲)

۱۴۳-

(مسئله مفرومی)

با توجه به این که مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است، می‌توان نوشت:

$$0 < t \leq 10s \Rightarrow x_{10} - x_0 = \frac{10 \times 10}{2} \Rightarrow x_{10} - 0 = 50 \Rightarrow x_{10} = 50m$$

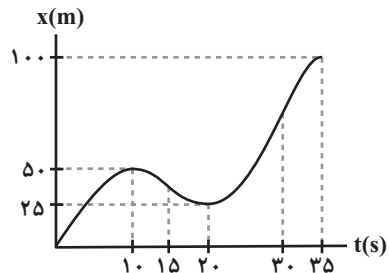
$$10s < t \leq 20s \Rightarrow x_{20} - x_{10} = \frac{(20 - 10) \times (-5)}{2}$$

$$\Rightarrow x_{20} - 50 = -25 \Rightarrow x_{20} = 25m$$

$$20s < t \leq 35s \Rightarrow x_{35} - x_{20} = \frac{(35 - 20) \times 10}{2}$$

$$\Rightarrow x_{35} - 25 = 75 \Rightarrow x_{35} = 100m$$

حال با توجه به این که شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در هر لحظه برابر با سرعت متحرک در آن لحظه است، نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم.



(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۴۴-

(مسئله چندپلر)

در حرکت با شتاب ثابت، دو حالت زیر می‌تواند رخ دهد.

(۱) همواره تندشونده

(۲) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

در نتیجه امکان ندارد در حرکت با شتاب ثابت، ابتدا حرکت تندشونده و سپس کندشونده باشد، زیرا در این صورت شتاب حرکت ثابت نیست.

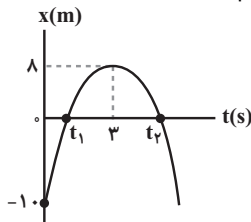
ضمناً در حرکت با شتاب ثابت ممکن است تغییر مسیر حرکت رخ ندهد که در این حالت مسافت و جابه‌جایی با هم برابر می‌باشند و در نتیجه تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط برابر خواهند بود.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۴۵-

(عبدالرضا امینی نسب)

چون نمودار مکان- زمان متحرک به صورت سهمی است، پس حرکت با شتاب ثابت بر روی خط راست است. ابتدا سرعت اولیه را محاسبه می‌کنیم. در بازه زمانی صفر تا ۳s داریم:



$$\Delta x = \frac{v_0 + v_3}{2} \Delta t \Rightarrow 18 = \frac{v_0 + 0}{2} \times 3 \Rightarrow v_0 = 12 \frac{m}{s}$$

سپس شتاب متحرک را محاسبه می‌کنیم.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_3 - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - 12}{3} = -4 \frac{m}{s^2}$$

متحرک در لحظه  $t_1$  دارای حرکت تندشونده است و از مبدأ مکان می‌گذرد، زیرا در این لحظه سرعت و شتاب هر دو منفی‌اند. بنابراین به کمک معادله سرعت - جابه‌جایی در بازه زمانی ۳s تا  $t_1$  داریم:

$$v_{t_1}^2 = v_3^2 + 2a\Delta x \Rightarrow v_{t_1}^2 = 0 + 2(-4)(0 - 8)$$

$$\Rightarrow |v_{t_1}| = 8 \frac{m}{s}$$

با توجه به این که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در لحظه  $t_1$  منفی است، بنابراین متحرک در لحظه  $t_1$  دارای حرکت کندشونده و در لحظه  $t_2$

$$v_{t_2} = -8 \frac{m}{s}$$

دارای حرکت تندشونده است، در نتیجه داریم:

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

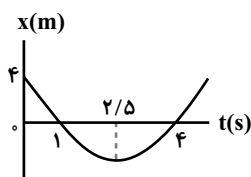
۱۴۶-

(زهرا آقامردی)

برای پاسخ به این سؤال، نمودار مکان - زمان این متحرک را رسم کرده و گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم. چون معادله حرکت درجه دوم است، پس نمودار سهمی و حرکت با شتاب ثابت است.

$$x = t^2 - 5t + 4 = 0 \Rightarrow t_1 = 1s, t_2 = 4s$$

ضمناً با توجه به تقارن سهمی، رأس سهمی در لحظه  $\frac{1+4}{2} = 2.5s$  است.



با توجه به نمودار مکان - زمان، عبارت گزینه «۳» نادرست است. چون در بازه زمانی ۱s تا ۴s، متحرک ابتدا در خلاف جهت محور X و سپس در جهت محور X حرکت می‌کند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)



۱۴۷-

(علیرضا کونه)

در مدت زمانی که متحرک در جهت محور X حرکت می کند، سرعت آن مثبت است. بنابراین با استفاده از مساحت محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان که بیان گر جابه جایی متحرک است، می توان نوشت:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{s}{\Delta t} = \frac{(20-t) \times 5}{(20-t)} \Rightarrow v_{av} = 2.5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۶ تا ۳ و ۱۵ تا ۲۱)

۱۴۸-

(مصطفی کیانی)

چون متحرک در لحظه  $t=0$  در مکان  $x_0 = 16m$  و در لحظه  $t$  در مکان  $x = 36m$  قرار دارد، با استفاده از معادله  $v = 2\sqrt{x}$ ، می توان نوشت:

$$v = 2\sqrt{x} \xrightarrow{x_0=16m} v_0 = 2\sqrt{16} \Rightarrow v_0 = 2 \times 4 = 8m/s$$

$$v = 2\sqrt{x} \xrightarrow{x=36m} v = 2\sqrt{36} \Rightarrow v = 2 \times 6 = 12m/s$$

حال با استفاده از معادله مستقل از شتاب،  $t$  را می یابیم:

$$\Delta x = \frac{v+v_0}{2} \Delta t \Rightarrow 36-16 = \frac{12+8}{2}(t-0) \Rightarrow t = 2s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۱۴۹-

(بیبا فورشید)

دو متحرک زمانی به هم می رسند که مکان آنها یکسان شود. اگر  $\Delta x$  جابه جایی باشد، داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow x_{0A} + \Delta x_A = x_{0B} + \Delta x_B$$

در ابتدا فرض می کنیم دو متحرک تا  $t = 2s$  به هم برسند.

(می دانیم مساحت محصور بین نمودار  $v-t$  و محور زمان برابر جابه جایی است.)

$$\begin{cases} \Delta x_B = \frac{6t \times t}{2} = 3t^2 \\ \Delta x_A = \frac{4t \times t}{2} = 2t^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta x_A + x_{0A} = \Delta x_B + x_{0B}$$

$$\Rightarrow 2t^2 + 2/5 = 3t^2 - 3 \Rightarrow t = \sqrt{5/5} = 1s$$

پس قبل از  $t = 2s$  به هم نمی رسند.

حال فرض می کنیم دو متحرک بعد از  $t = 2s$  به هم برسند:

$$\begin{cases} \Delta x_B = \frac{12 \times 2}{2} + (t-2) \times 12 = 12t - 12 \\ \Delta x_A = \frac{4t \times t}{2} = 2t^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_A = x_B \Rightarrow 2t^2 + 2/5 = (12t - 12) - 3$$

$$\Rightarrow 2t^2 - 12t + 17/5 = 0 \Rightarrow t = \frac{12 \pm \sqrt{(-12)^2 - 4 \times 2 \times 17/5}}{2 \times 2}$$

$$\Rightarrow t = \frac{12 \pm 2}{4} = 2.5s, 3/5s$$

می توانستیم با بررسی گزینه ها و محاسبه جابه جایی متحرک تا آن لحظات و جای گذاری در رابطه  $\Delta x_A + x_{0A} = \Delta x_B + x_{0B}$ ، باز هم به پاسخ صحیح برسیم.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۳ تا ۲۱)

۱۵۰-

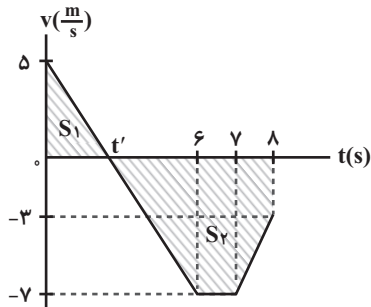
(سعید شرق)

برای محاسبه تندی متوسط، ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم نموده و سپس به کمک آن، مسافت پیموده شده را محاسبه می کنیم. داریم:

$$0 \leq t < 6s \Rightarrow v_6 = a_1 t_1 + v_0 = -2 \times 6 + 5 \Rightarrow v_6 = -7 \frac{m}{s}$$

$$6s \leq t < 7s \Rightarrow a_7 = 0 \Rightarrow v_7 = v_6 = -7 \frac{m}{s}$$

$$7s \leq t < 8s \Rightarrow v_8 = a_7 t_7 + v_7 = 4 \times 1 - 7 \Rightarrow v_8 = -3 \frac{m}{s}$$



در لحظه  $t'$  علامت سرعت عوض می شود، در نتیجه متحرک تغییر جهت می دهد. با استفاده از تشابه مثلث ها، لحظه  $t'$  را می یابیم. داریم:

$$\frac{5}{t'} = \frac{7}{6-t'} \Rightarrow t' = 2/5s$$

مسافت طی شده توسط متحرک برابر با مجموع اندازه جابه جایی های متحرک در بازه های صفر تا  $2/5s$  و  $2/5s$  تا  $8s$  است. داریم:

$$l = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = \frac{5 \times 2/5}{2} + \left[ \frac{(4/5+1) \times 7}{2} + \frac{(7+3) \times 1}{2} \right]$$

$$\Rightarrow l = 6/25 + 19/25 + 5 = 30/5m$$

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{30/5}{8} = \frac{61}{16} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۲ تا ۲۱)

۱۵۱-

(محمدرعلی راست پیمان)

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ مکان، معادله سرعت - جابه جایی را برای حرکت گلوله در دو حالت می نویسیم. داریم:

$$v^2 = -2g(y-y_0)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v_1^2 = -2g(\frac{h}{5} - h) \Rightarrow v_1^2 = \frac{4}{5} \times 2gh \quad (*) \\ v_2^2 = -2g(0 - h) \Rightarrow v_2^2 = 2gh \quad (**) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{\frac{4}{5} \times 2gh}{2gh} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{v_1^2}{(12\sqrt{5})^2} = \frac{4}{5} \Rightarrow v_1 = 30 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۲۱ تا ۲۴)



۱۵۲-

(رضا فشنوریان)

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$\begin{cases} F = ma \\ F' = (m + \epsilon m) \times \frac{1}{\lambda} a \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{\Delta m \times \frac{1}{\lambda} a}{ma} = \frac{5}{8} \end{cases}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۵۳-

(عارل حسینی)

اگر جهت مثبت را رو به بالا در نظر بگیریم، شتاب متوسط جسم ضمن بالا رفتن برابر است با:

$$a_{av} = \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - 60}{4 - 0} = -15 \frac{m}{s^2}$$

علامت منفی شتاب بیانگر این است که شتاب رو به پایین است و بنابر قانون دوم نیوتون داریم:

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

$$\begin{aligned} (F_{net})_y = ma_{av} &\Rightarrow -mg - f_D = ma_{av} \\ \Rightarrow -1 \times 10 - f_D &= 1 \times (-15) \Rightarrow f_D = 5N \end{aligned}$$

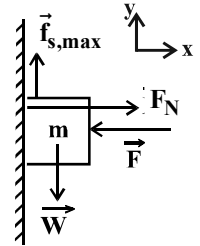
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

۱۵۴-

(فرهنگ خرقانی فر)

مطابق شکل، با توجه به نیروهای وارد بر جسم و با توجه به این که جسم در راستای افقی هیچ حرکتی ندارد، می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} (F_{net})_x = 0 &\Rightarrow F = F_N \\ (F_{net})_y = 0 &\Rightarrow F_N \geq mg \\ \Rightarrow \mu_s F_N &\geq mg \Rightarrow F_N \geq \frac{2 \times 10}{0.5} = 40N \\ \Rightarrow F_N = F &\Rightarrow F \geq 40N \end{aligned}$$



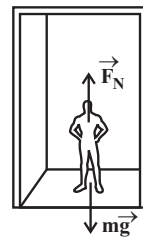
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۵۵-

(علیرضا کونه)

با استفاده از قانون دوم نیوتون و در نظر گرفتن جهت مثبت به طرف بالا، می‌توان نوشت:

حالت اول: حرکت به صورت تندشونده با شتاب  $\frac{m}{s^2}$  به طرف بالا:



$$F_N - mg = ma \Rightarrow N_1 = m(g + a) \quad (1)$$

حالت دوم: حرکت به صورت کندشونده با شتاب  $\frac{m}{s^2}$  به طرف بالا:

$$F'_N - mg = ma' \xrightarrow{a' = -a} N_2 = m(g - a) \quad (2)$$

بنابراین با استفاده از رابطه‌های (۱) و (۲)، داریم:

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{g + a}{g - a} = \frac{10 + 2}{10 - 2} \Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{3}{2}$$

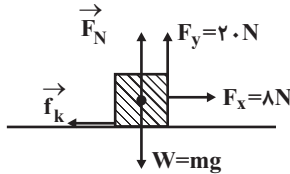
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۵۶-

(مصطفی کیانی)

با توجه به شکل زیر، نیروی  $\vec{F} = 8\vec{i} + 20\vec{j} (N)$  از دو نیروی عمود بر هم  $F_x = 8N$  و  $F_y = 20N$  تشکیل شده است.

ابتدا اندازه نیروی اصطکاک جنبشی را به دست می‌آوریم. چون جسم در راستای قائم حرکتی ندارد، برآیند نیروهای وارد بر آن در راستای قائم صفر است. بنابراین داریم:



$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N + F_y = mg$$

$$m = 2kg \rightarrow F_N + 20 = 2 \times 10 \Rightarrow F_N = 10N$$

$$f_k = \mu_k \cdot F_N \xrightarrow{\mu_k = 0.2} f_k = 0.2 \times 10 \Rightarrow f_k = 2N$$

حال با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت جسم را می‌یابیم:

$$(F_{net})_x = ma \Rightarrow F_x - f_k = ma$$

$$\frac{F_x = 8N, m = 2kg}{f_k = 2N} \rightarrow 8 - 2 = 2a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۱۵۷-

(سعید شرق)

هنگامی که جسم در آستانه حرکت قرار دارد، اندازه نیروی اصطکاک ایستایی، بیشینه و با اندازه نیروی فنر برابر است. داریم:

$$f_{s,max} = F_{فنر} \Rightarrow \mu_s F_N = k(\ell - \ell_0) \quad (*)$$

از طرفی، زمانی که جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی در حال حرکت است، اندازه نیروی فنر با اندازه نیروی اصطکاک جنبشی برابر است و داریم:

$$f_k = F_{فنر} \Rightarrow \mu_k F_N = k(\ell' - \ell_0) \quad (**)$$

بنابراین داریم:

$$\frac{(**)}{(*)} \rightarrow \frac{\mu_k}{\mu_s} = \frac{\ell' - \ell_0}{\ell - \ell_0} \Rightarrow \frac{0.4}{0.6} = \frac{22 - \ell_0}{26 - \ell_0} \Rightarrow \ell_0 = 14cm$$

حال با جای گذاری در یکی از رابطه‌ها، داریم:

$$\mu_k F_N = k(\ell' - \ell_0) \Rightarrow 0.4 \times 2 \times 10 = k(22 - 14) \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow k = 150 \frac{N}{m}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۴)

۱۵۸-

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه  $K = \frac{p^2}{2m}$ ، انرژی جنبشی اولیه جسم را می‌یابیم:

$$p_2 = p_1 + 0 \Rightarrow p_2 = 1/p_1$$

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_1}{m_2} \times \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2$$

$$\frac{K_2 = K_1 + 1/42(J)}{m_1 = 2kg, m_2 = 1kg} \rightarrow \frac{K_1 + 1/42}{K_1} = \frac{2}{1} \times \left(\frac{1/p_1}{p_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_1 + 1/42}{K_1} = 2 \times 1/21 \Rightarrow K_1 = 1J$$





۱۶۳- (علیرضا کونه)

تندی نوسانگر هماهنگ ساده در هنگام عبور از مرکز نوسان (نقطه تعادل)، بیشینه مقدار ممکن است. از طرفی با توجه به این که نوسانگر در هر دوره، دو بار طول پاره خط نوسان را به طور کامل می پیماید، دوره نوسان های نوسانگر برابر با یک ثانیه خواهد بود. لذا می توان نوشت:

$$\frac{T}{2} = 0.5 \Rightarrow T = 1s$$

$$A = \frac{L}{2} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ cm}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$v_{\text{max}} = A\omega = 0.5 \times 2\pi = \pi \frac{\text{cm}}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۱۶۴- (علیرضا کونه)

با توجه به این که دوره نوسانات ۲۵ درصد افزایش می یابد، می توان نوشت:

$$T_2 = T_1 + \frac{25}{100} T_1 = \frac{5}{4} T_1 \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{5}{4}$$

با استفاده از رابطه  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$  و ثابت ماندن  $k$  می توان نوشت:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{5}{4} = \sqrt{\frac{m_2}{240}} \Rightarrow m_2 = 375g$$

یعنی باید به اندازه  $\Delta m = 375 - 240 = 135g$  به جرم وزنه قبلی اضافه کنیم. دقت شود چون واحدها یکسان است، در نسبت گیری نیازی به تبدیل واحد نیست.

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

۱۶۵- (عبدالرضا امینی نسب)

در لحظه  $t = 0.5s$ ، نوسانگر برای دومین بار از مکان  $x = +2cm$  عبور می کند، بنابراین داریم:

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow 2 = 4 \cos\left(\frac{2\pi}{T} \times 0.5\right)$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{T}\right) = \cos\left(\frac{\Delta\pi}{3}\right) \Rightarrow T = 0.6s$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.6} \Rightarrow \omega = \frac{10\pi}{3} \frac{\text{rad}}{s}$$

بنا به قانون دوم نیوتون، داریم:

$$F = ma \Rightarrow k|x| = ma \Rightarrow a = \frac{k|x|}{m} = \omega^2|x|$$

$$\Rightarrow a = \left(\frac{10\pi}{3}\right)^2 \times \left|\frac{-2\sqrt{3}}{100}\right| \Rightarrow a = \frac{20\sqrt{3}}{9} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

حال با داشتن  $K_1$  و  $m_1$ ، به صورت زیر  $p_1$  را پیدا می کنیم:

$$K_1 = \frac{p_1^2}{2m_1} \xrightarrow{m_1=2kg, K_1=1J} 1 = \frac{p_1^2}{2 \times 2}$$

$$\Rightarrow p_1^2 = 4 \Rightarrow p_1 = 2 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۴۶ تا ۴۸)

۱۵۹- (مسن قندچلر)

در حرکت دایره ای یکنواخت، داریم:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \left(\frac{a_c}{a_c}\right)_2 = \frac{r_2}{r_1} \times \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{r+2.5}{r} \times \left(\frac{T}{1.5T}\right)^2 \Rightarrow r = 2m$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۴۸ تا ۵۳)

۱۶۰- (ناصر فوارزمی)

با استفاده از رابطه های انرژی جنبشی و اندازه نیروی مرکز گرای وارد بر یک جسم، می توان نوشت:

$$F_{\text{net}} = m \frac{v^2}{r} \xrightarrow{K=\frac{1}{2}mv^2} F = \frac{2K}{r} = \frac{2 \times 0.6}{0.25} \Rightarrow F = 4.8N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۴۸ تا ۵۳)

۱۶۱- (مسن قندچلر)

با استفاده از قانون گرانش عمومی، داریم:

$$F = G \frac{Mm}{r^2} \xrightarrow{M=\rho V, V=\frac{4}{3}\pi R^3} F = \frac{4}{3} \pi G \rho \frac{mR^3}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3 \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 = 2 \times \left(\frac{x}{2x}\right)^3 \times \left(\frac{3x}{2x}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{9}{16}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۵۳ تا ۵۶)

۱۶۲- « (زهرا آقاممیری)

نیروی گرانشی وارد بر ماهواره از طرف زمین، نیروی لازم برای حرکت دایره ای ماهواره به دور زمین را تأمین می کند. داریم:

$$F = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{GM_e m}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{GM_e}{r}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{r_B}{r_A} \Rightarrow \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{R_e + 2R_e}{R_e + R_e}$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{2}$$

چون جرم دو ماهواره یکسان است، داریم:

$$p = mv \Rightarrow \frac{p_A}{p_B} = \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۴۶ تا ۵۶)



۱۶۶-

(زهرة آقاممیری)

با توجه به نمودار مکان - زمان، دوره تناوب برابر است با:

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{100} \Rightarrow T = 0.04s$$

بنابراین لحظه  $t_p$  برابر است با:

$$t_p = \frac{3}{4}T = \frac{3}{4} \times 0.04 \Rightarrow t_p = \frac{3}{100}s$$

از طرفی داریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.04} \Rightarrow \omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

بنابراین برای محاسبه لحظه  $t_1$  می توان نوشت:

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow 2 = 4 \cos(50\pi t_1)$$

$$\Rightarrow \cos(50\pi t_1) = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow 50\pi t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{150}s$$

در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_p$ ، مسافت طی شده توسط متحرک، برابر است با:

$$l = 2 + 4 + 4 = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

بنابراین تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_p$  برابر است با:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{0.1}{\frac{3}{100} - \frac{1}{150}} \Rightarrow s_{av} = \frac{30}{7} \frac{\text{m}}{s}$$

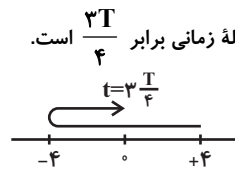
(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

۱۶۷-

(زهرة آقاممیری)

چون طول خطی که نوسانگر روی آن نوسان می کند،  $8 \text{ cm}$  است، پس دامنه حرکت آن برابر  $A = \frac{8}{2} = 4 \text{ cm}$  است. اگر نوسانگر پس از شروع حرکت

از  $+A$  دو بار از نقطه تعادل عبور کند، این فاصله زمانی برابر  $\frac{3T}{4}$  است.



$$\frac{3T}{4} = 0.15 \Rightarrow T = 0.2s$$

بنابراین داریم:

از طرف دیگر، وقتی انرژی پتانسیل نوسانگر بیشینه باشد، انرژی جنبشی آن صفر است. بنابراین داریم:

$$E = K + U \xrightarrow{K=0, U=U_{max}} E = 0 + U_{max}$$

$$E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \rightarrow U_{max} = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$$

$$\Rightarrow U_{max} = \frac{1}{2} \times 0.1 \times \left(\frac{2\pi}{0.2}\right)^2 \times (0.04)^2$$

$$\Rightarrow U_{max} = 0.08 \text{ J}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۷)

۱۶۸-

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا تغییرات شتاب گرانشی را محاسبه می کنیم.

$$g = G \frac{M_e}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \xrightarrow{h=2R_e} \frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{4R_e}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad (1)$$

دوره تناوب دستگاه جرم - فنر را با  $T_1$  و دوره تناوب آونگ را با  $T_p$  نمایش می دهیم.

دوره تناوب دستگاه جرم - فنر در مکان جدید برابر است با:

$$T_p' = 2\pi\sqrt{\frac{m'}{k}} \xrightarrow{m'=2m} T_p' = \sqrt{2}T_1$$

شرط تشدید هر دو دستگاه این است که دوره تناوب دستگاه جرم - فنر و آونگ ساده در محل جدید با هم برابر باشد. بنابراین داریم:

$$T_p' = \sqrt{2}T_p \Rightarrow \frac{T_p'}{T_p} = \sqrt{2}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow \frac{T_p'}{T_p} = \sqrt{\frac{L'}{L} \times \frac{g}{g'}}$$

$$\xrightarrow{(1)} \sqrt{2} = \sqrt{\frac{L'}{L} \times 16}$$

$$\Rightarrow \frac{L'}{L} = \frac{1}{4} \Rightarrow L' = \frac{1}{4}L$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۵ و ۶۷ تا ۶۹)

۱۶۹-

(ممدعلی راست پیمان)

ابتدا تندی انتشار امواج عرضی را در ریسمان محاسبه می کنیم. داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{20}{800 \times 10^{-3}}} \Rightarrow v = 5 \frac{\text{m}}{s}$$

$$x = vt \Rightarrow 800 \times 10^{-2} = 5 \times t \Rightarrow t = 1/6s$$

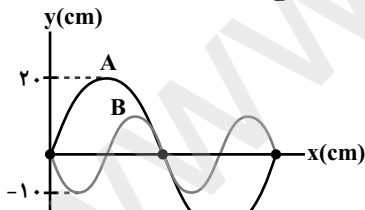
در نتیجه:

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۱۷۰-

(مصطفی کیانی)

با توجه به شکل، نسبت  $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$  را به دست می آوریم:



$$\lambda_B = \frac{1}{2}\lambda_A \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = 2$$

حال با استفاده از رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  و با توجه به این که  $\mu_A = \mu_B$  در نهایت با استفاده از رابطه  $\lambda = vT$ ، دوره تناوب موج B را پیدا می کنیم:

$$\lambda = vT \Rightarrow \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{v_A}{v_B} \times \frac{T_A}{T_B}$$

$$\xrightarrow{\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{F_A}{F_B}} = \frac{1}{2}, T_A = 2s} \rightarrow 2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{T_B} \Rightarrow T_B = 0.5s$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۰ تا ۷۴)



شیمی ۳

۱۷۱-

(مسئله لشکری)

۱) صابون، همه لکه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برد.

۲) این لکه‌های سفید،  $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$  یا  $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$  هستند.

۴) برای برطرف کردن سختی آب از نمک‌های فسفات استفاده می‌کنند.

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۷۲-

(مسئله لشکری)

۱) درست، زیرا بخش ناقصی **a** کوتاه بوده و با لکه جاذبه کمی وجود می‌آورد.

۲) درست، بخش آب‌دوست ترکیب **(b)** همانند صابون‌ها به صورت  $\text{CO}_2\text{Na}$  است.

۳) درست، زیرا بخش آب‌گریز **a** کربن کمی دارد و در پاک‌کننده جدید بخش آب‌گریز برهم کنش قوی‌تری با لکه چربی برقرار می‌کند.

۴) نادرست، ترکیب **(b)** بخش هیدروکربنی بزرگ‌تری داشته و بهتر از ترکیب **(a)** در چربی حل می‌شود.

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۱۷۳-

(مسئله لشکری)

شربت معده یک سوسپانسیون بوده و مخلوطی ناهمگن است. نور به هنگام عبور از آن، پخش می‌شود.

کات کبود در آب یک محلول یا مخلوط همگن بوده و نور بدون آنکه پخش شود از آن عبور می‌کند.

رنگ پوششی یک کلویید بوده و مخلوطی ناهمگن است. این مخلوط پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شود.

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۷۴-

(مسئله لشکری)

$\text{Li}_2\text{O}$  یک اکسید بازی بوده و در آب غلظت  $\text{OH}^-$  را افزایش می‌دهد و

از آنجایی که حاصلضرب غلظت  $\text{OH}^-$  و  $\text{H}^+$  مقداری ثابت است. غلظت

یون  $\text{H}^+$  (یا  $\text{H}_3\text{O}^+$ ) کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲)  $\text{HCl(g)}$  اسید آرنیوس است، زیرا هنگام حل شدن در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهد.

۳) رنگ کاغذ pH، در محیط اسیدی قرمز در محیط بازی آبی رنگ است.

۴) محلول  $\text{CO}_2(\text{g})$  در آب و  $\text{NH}_3(\text{g})$  در آب به ترتیب کاغذ pH را به رنگ سرخ و آبی تغییر می‌دهند.

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۹)

۱۷۵-

(سیرمصدر رضا میرقائمی)

با توجه به این که رسانایی الکتریکی محلول شماره (۱) نسبت به محلول شماره (۲) بیشتر است، بنابراین محلول شماره (۱) باز قوی‌تری به شمار می‌آید.

گزینه «۱» نادرست. محلول شماره (۱) مربوط به یک باز قوی است.

گزینه «۲»: درست. از آنجایی که رسانایی الکتریکی محلول (۱) بیشتر از

محلول (۲) است، باز موجود در آن بیشتر یونیده شده و غلظت یون

هیدروکسید در آن بیشتر است. بنابراین مقدار pH در محلول (۱) بیشتر از

محلول (۲) است.

گزینه «۳»: نادرست. ثابت یونش بازی برای محلول شماره (۱) نسبت به

محلول شماره (۲) بزرگتر است.

گزینه «۴»: نادرست. در مایع لوله باز کن باید از یک باز قوی با pH

نزدیک به ۱۴ استفاده شود. اما محلول شماره (۲) مربوط به یک باز ضعیف

است.

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)



۱۷۶-

(سیرممد رضا میرقائمی)

برای محلول اول خواهیم داشت:

$$\text{pH} = 8 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

به همین ترتیب برای محلول دوم از همین باز خواهیم داشت:

$$\text{pH} = 10 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین نسبت غلظت یون  $[\text{OH}^-]$  در محلول اول به غلظت یون  $[\text{H}^+]$

در محلول دوم به صورت زیر است:

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}}{10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}} = 10^4$$

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

۱۷۷-

(فاضل قهرمانی فرد)

روش اول:

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم را از رابطه درصد یونش محاسبه می‌کنیم.

از آنجایی که اسید ضعیف است می‌توان به تقریب غلظت تعادلی را با غلظت

اولیه آن یکی در نظر گرفت:

$$\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{M} \times 100 \Rightarrow 2 = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{0.02} \times 100$$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توان نوشت:

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{[\text{HA}]} = \frac{(4 \times 10^{-4})^2}{0.02} = \frac{16 \times 10^{-8}}{0.02} = 8 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

روش دوم:

$$K_a \simeq \alpha^2 M = (0.02)^2 \times (0.02) = 8 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۱۷۸-

(سیرممد رضا میرقائمی)

با توجه به معادله واکنش ابتدا تعداد مول سدیم هیدروکسید را به دست

می‌آوریم:

$$? \text{ mol NaOH} = 56 \text{ g RCOOH} \times \frac{1 \text{ mol RCOOH}}{78.0 \text{ g RCOOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol RCOOH}} = 0.72 \text{ mol NaOH}$$

به همین ترتیب با توجه به مقدار pH محلول لوله بازکن خواهیم داشت:

$$\text{pH} = 13/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-13/4}$$

$$\frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}}{\rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0.6} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}}$$

با توجه به این که غلظت یون  $\text{OH}^-$  با غلظت NaOH برابر است.

بنابراین:  $([\text{OH}^-] = [\text{NaOH}])$

$$M = \frac{\text{مول ماده حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}}$$

$$\Rightarrow \text{حجم محلول} = \frac{0.25}{0.25} = 0.8 \text{ L} = 800 \text{ mL}$$

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۷۹-

(سیرممد رضا میرقائمی)

فرض کنیم غلظت این اسید M مولار باشد.

$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = M \cdot \alpha = M \times 2 \times 10^{-3}$$

از آن جایی که ثابت یونش این اسید کوچک است، غلظت تعادلی و غلظت

اولیه HA تقریباً با یکدیگر برابرند.

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 8 \times 10^{-7} = \frac{(M \times 2 \times 10^{-3})^2}{M}$$

غلظت اسید  $M = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$

$$2 / 5 \text{ L} \times \frac{0.2 \text{ mol HA}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{x \text{ g HA}}{1 \text{ mol HA}} = 23 / 5 \text{ g HA}$$

$$\Rightarrow x = 47$$

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۱۸۰-

(بوادر جردی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نادرست. غلظت یون  $\text{OH}^-$  از  $10^{-7}$  به  $10^{-5/3}$  افزایش یافته است.

یعنی ماده اضافه شده خاصیت بازی داشته است.

(۳) نادرست. نمک‌های فسفات به شوینده‌ها اضافه می‌شوند تا قدرت

پاک‌کنندگی آن‌ها در آب سخت را افزایش دهند.

(۴) نادرست. برای باز کردن لوله‌های مسدود شده با چربی، از مخلوط سود و

بودر آلومینیم استفاده می‌شود که واکنش آن‌ها با آب گرماده است.

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۲ و ۱۳، ۲۶ تا ۲۸ و ۳۱)



۱۸۱-

(ممد مر عظیمیان/زواره)

با توجه به آنکه فلز B با محلول هیدروبرمیک اسید گاز  $H_2$  تولید نموده است،  $E^{\ominus}$  آن منفی و  $E^{\ominus}$  فلز A مثبت است. بنابراین:

(۱) درست. زیرا الکتروود Zn آند این سلول را تشکیل می‌دهد.

(۲) نادرست. زیرا در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد فلز B پایین‌تر از فلز A قرار دارد و قدرت کاهندگی آن بیشتر است.

(۳) درست. زیرا قدرت کاهندگی فلز B از مس بیشتر است و با محلول واکنش می‌دهد.

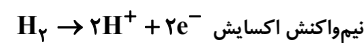
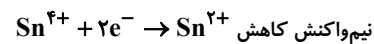
(۴) درست. زیرا در واکنش با هیدروبرمیک اسید گاز  $H_2$  تولید نموده است.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۷)

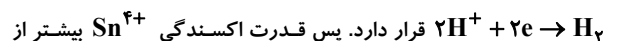
۱۸۲-

(سراسری تبریزی ۹۱)

با توجه به واکنش (I) نیم‌واکنش‌های زیر به طور طبیعی رخ می‌دهند:

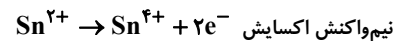
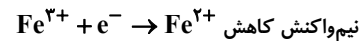


بنابراین، نیم‌واکنش کاهش در سری الکتروشیمیایی بالاتر از



$H^+$  است.

با توجه به واکنش (II) نیم‌واکنش‌های زیر به طور طبیعی رخ می‌دهند.

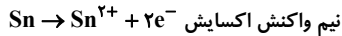
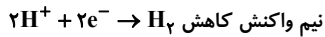


بنابراین نیم‌واکنش کاهش در سری الکتروشیمیایی بالاتر از

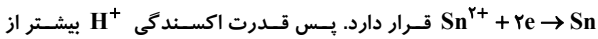


از  $Sn^{4+}$  است.

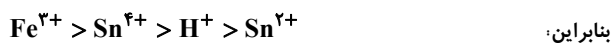
با توجه به واکنش (III) نیم‌واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شود.



بنابراین نیم‌واکنش کاهش در سری الکتروشیمیایی بالاتر از



$Sn^{2+}$  است.



(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۷)

۱۸۳-

(سعید ممسنی/زاده)

با توجه به جهت حرکت الکترون «از آند به کاتد» فلز روی آند است و

واکنش اکسایش در آن انجام می‌شود و جرم آن کاسته می‌شود. بنابراین

گزینه‌های «۱» و «۲» درست هستند.

گزینه «۳» نادرست است. کاتیون‌ها از نیم سلول روی (آند) به نیم سلول مس

(کاتد) مهاجرت می‌کنند.

گزینه «۴» درست است. به ازاء مبادله دو مول الکترون، کاهش جرم آند ۶۵

گرم و افزایش جرم کاتد ۶۴ گرم است.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۸۴-

(آروین شجاعی)

پس از اضافه کردن یون  $OH^-$  به آب دریا ابتدا آن را از صافی عبور

می‌دهند تا رسوب  $Mg(OH)_2$  آن را جدا کرده و سپس به آن  $HCl$

اضافه می‌کنند، تا به منیزیم کلرید تبدیل شود.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)



۱۸۵-

(معمردر شا پورماویر)

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:  
عبارت «ب»: واکنش کلی برکافت آب به صورت  
 $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$  است.

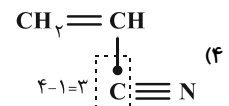
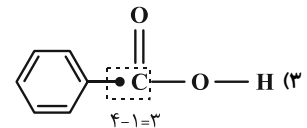
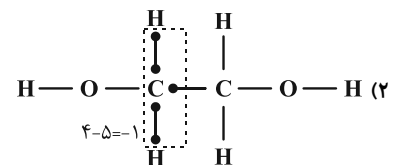
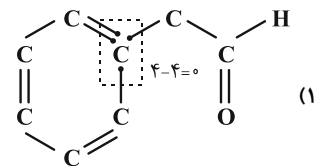
عبارت «ت»: نیم‌واکنش آندی منجر به تولید یون  $H^+$  شده و در نتیجه  
pH در اطراف آند کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۵۴)

۱۸۶-

(معمردرسن معمرداره‌مقرم)

عدد اکسایش اتم کربن ستاره‌دار در هر ترکیب را محاسبه می‌کنیم:



(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۲، ۵۳ و ۵۶)

۱۸۷-

(سیرمعمردر شا میرقائمی)

با توجه به شکل صفحه ۵۱ کتاب درسی هر چهار مورد درست است.  
سلول هیدروژن - اکسیژن رایج‌ترین سلول سوختی است که در آن گاز  
هیدروژن و اکسیژن به ترتیب در نقش کاهنده و اکسنده ظاهر می‌شوند. در  
این سلول هیدروژن به عنوان سوخت در نظر گرفته می‌شود که مقداری از آن  
که در سیستم مصرف نشده است، از قسمت پایین سلول در بخش آندی  
خارج می‌شود. فرآورده حاصل از این واکنش آب است که به صورت گازی  
شکل از قسمت پایین سلول در بخش کاتدی خارج می‌شود. جریان الکترون‌ها  
در مدار بیرونی و جریان یون‌های  $H^+$  در مدار درونی از سمت آند به کاتد  
است.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۸۸-

(رسول عابدینی زواره)

در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی؛ فلز آهن که  $E^\circ$  کمتری دارد خورده  
می‌شود و قلع که  $E^\circ$  بیشتری دارد از خوردگی محافظت می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برخلاف حلبی از آهن سفید نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد  
غذایی استفاده کرد.

(۲) هنگامی که خراشی در سطح آهن سفید پدید می‌آید هر دو فلز برای  
اکسایش رقابت می‌کنند.

(۴) هنگامی که دو فلز در هوای مرطوب با هم در تماس باشند فلز کاهنده‌تر  
برای اکسایش برنده می‌شود.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۱۸۹-

(رسول عابدینی زواره)

موارد «آ» و «ت» درست اند. میله فولادی به قطب منفی باتری متصل می‌شود  
و جهت جریان الکترون از آند به کاتد است.

بررسی عبارت‌های ب و پ:

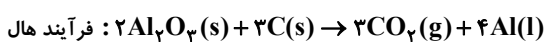
عبارت «ب»: نیم‌واکنش آندی  $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$  است.

عبارت «پ»: الکترولیت باید حاوی یون‌های  $Ag^+$  باشد.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۱۹۰-

(مبینا شرافتی پور)



$$? LCO_2 = 168g Fe \times \frac{1mol Fe}{56g Fe} \times \frac{2mol Al}{2mol Fe} \times \frac{100}{75}$$

$$\times \frac{2mol CO_2}{4mol Al} \times \frac{22}{4LCO_2} = 67 / 2LCO_2$$

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)