



# دفترچه پاسخ ✓

۲۷ دی ۱۳۹۸

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی

## طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	محسن اصغری - امیر افضلی - داوود تالشی - مریم شمیرانی - سید جمال طباطبایی نژاد - کاظم کاظمی - امیر محمد مراد نیا
عربی، زبان قرآن	درویشعلی ابراهیمی - امیر رضایی رنجبر - محمد جهان‌بین - هیروش صمدی تودار - خالد مشیریناهی - حامد مقدس‌زاده - نعمت‌اله مقصودی - فاطمه منصورخاکی
دین و زندگی	محمد آقاصالح - ابوالفضل احدزاده - امین اسدیان‌پور - محبوبه ابشام - محمد بختیاری - محسن بیاتی - محمد رضایی‌نقا - فردین سماقی - محمدرضا فرهنگیان - علی فضلی‌خانی - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی‌کیبیر - سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	سپهر برومند - حسین سالاریان - محمد سهرابی - ساسان عزیزنژاد - محدثه مرآتی - امیرحسین مراد - شهاب مهران‌فر

## گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	ویراستاران رتبه‌های برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	طنین زاهدی کیا	طنین زاهدی کیا	الهام محمدی	محمد جواد قورچیان	فریبا رئوفی
عربی، زبان قرآن	فاطمه منصورخاکی	فاطمه منصورخاکی	حسین رضایی - اسماعیل یونس‌پور	---	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی‌نقا	محمد رضایی‌نقا	محمد آقاصالح - سکینه گلشنی	محمد ابراهیم مازنی	محدثه پرهیز کار
زبان انگلیسی	لیلا پهلوان	لیلا پهلوان	محدثه مرآتی	آناهیتا اصغری	فاطمه فلاح‌پیشه

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	فاطمه منصورخاکی
مسئول دفترچه	فرهاد حسین‌پوری
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

- ۱۰- مجاز: زبان مجاز از سخن / ایهام ندارد.  
تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه ۱: «۱»: کنایه: دست از جهان شستن (ترک تعلقات) / جناس: دست و هست  
گزینه ۲: «۲»: حسن تعلیل: برای آواز خواندن پرندگان دلیل ادبی و شاعرانه ذکر شده است.  
تشخیص: جان دادن سرو و فریاد برآوردن مرغان  
گزینه ۳: «۳»: استعاره: «مس» استعاره از «سخن» / «تشبیه»: نظم به «زر» و «قبول دولتیان» به «کیمیا» تشبیه شده است.  
(مسنن اصفری) (فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)
- ۱۱- واژه «فلک» در این گزینه در معنای یکسان «آسمان و روزگار» به کار رفته است و جناس ندارد.  
تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه ۱: «۱»: پرده (موسیقی) و پرده (حجاب): (جناس تام یا همسان)  
گزینه ۲: «۲»: طاق و طاقت: (جناس ناقص یا ناهمسان)  
گزینه ۳: «۳»: داد و باد: (جناس ناقص یا ناهمسان)  
(مسنن اصفری) (فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)
- ۱۲- در این بیت فعل «سوخت» در هر دو مصراع به معنای «سوزاند» آمده است و ضمیر «م» در واژه‌های «بی‌نقابم» و «آفتابم» در نقش مفعولی به کار رفته است: فروغ آن گل مرا سوزاند، آفتاب مرا سوزاند.  
(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۲۰)
- ۱۳- «جو» حرف اضافه است و گروه اسمی «کلک سعدی» متمم است.  
«همه روز» قابل حذف است و نقش‌های نهادی، مفعول، متممی و ... را نمی‌پذیرد، بنابراین گروه قیدی است.  
تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه ۱: «۱»: اندیشه جان و ... وجود ندارد (اندیشه جان: گروه نهادی)  
گزینه ۲: «۲»: [چشم مخمور تو] ترک مست است (ترک مست: گروه مسندی)  
گزینه ۳: «۳»: از عندلیب شیدا پرسشی نکنی. (عندلیب شیدا: متمم)  
(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)
- ۱۴- (سیر جمال طباطبایی نزار)  
شکل دستوری گزینه «۴» چنین است:  
کجا نهایت این راه را صورت توان بست.  
نهایت این راه هسته صفت مضاف‌الیه مضاف‌الیه  
هیچ‌یک از ابیات دیگر وابسته وابسته ندارند.  
(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۶۷)
- ۱۵- ور (واگر) رنج، راحت گشت (شد) ...  
نهاد مسند همان دم  
صفت اشاره و وابسته پیشین آن، نشانه است.  
ضمیر اشاره در نقش نهاد از لطف بی‌نشان من مضاف‌الیه  
(امیر افضل) (فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۶۷)
- ۱۶- عزیز: نهاد (فعل هست در معنی «وجود دارد» آمده است).  
در گزینه‌های دیگر نقش دستوری «عزیز» مسند است.  
تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه ۱: «۱»: سخن عزیز باید داشت (مسند)  
گزینه ۲: «۲»: در دل کسی ... عزیز نمی‌توان شد: (مسند)  
گزینه ۳: «۳»: مرد وطن را چنان عزیز شمارد (می‌داند، به حساب می‌آورد): (مسند)  
(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

- ۱- (داور تالشی)  
ب) ارغند: خشمگین و قهرآلود  
ج) طاق: سقف خمیده و محدب، سقف قوسی‌شکل که با آجر بر روی اطاق یا جایی دیگر سازند.  
(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)
- ۲- (مسنن اصفری)  
معنی درست واژه‌ها:  
گزینه ۱: «۱»: پایبرد: شفیق، شفاعت‌کننده  
گزینه ۲: «۲»: قدم نهادن، فرارسیدن  
گزینه ۳: «۳»: مطاع: فرمانروا، اطاعت شده، کسی که دیگری فرمان او را می‌برد.  
(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)
- ۳- الف) ویژگی نوعی مار سمی و خطرناک: گرز  
ج) سریر: اورنگ، تخت پادشاهی  
(مریم شمیرانی) (فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)
- ۴- (مسنن اصفری)  
غلط‌های املائی و شکل درست آن‌ها:  
گزینه ۱: «۱»: بت ← بط (مرغابی)  
گزینه ۲: «۲»: خان ← خوان (سفره)  
گزینه ۳: «۳»: منسوب ← منسوب (نسبت داده شده)  
(فارسی ۳، املا، ترکیبی)
- ۵- تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه ۱: «۱»: فلک صریر ← فلک سریر  
گزینه ۲: «۲»: سینه شره‌شره ← سینه شره‌شره  
گزینه ۳: «۳»: صور ← سور  
(فارسی ۳، املا، ترکیبی)
- ۶- الف) نمط: روش، طریقه / ه) طبق: سینی گرد بزرگ / د) غاشیه: سوره‌ای از قرآن، مار غاشیه: ماری بسیار خطرناک در دوزخ  
(داور تالشی) (فارسی ۳، املا، ترکیبی)
- ۷- (امیر افضل)  
از عنوان نامه می‌شود به محتوای کلی آن پی برد همانطور که از گرفتگی یا گشادگی پیشانی، می‌شود ناز یا خشم یار را فهمید: اسلوب معادله / سر بسته و پیدا: تضاد / صفحه جبین (پیشانی): اضافه تشبیهی  
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)
- ۸- (امیرمهر مرادزیا - مشهور)  
تشبیه: تیغ مرگ (اضافه تشبیهی)  
تضاد: دشمن و دوست  
مجاز: جهان مجاز از مردم جهان  
جناس: دوست / دست (ناقص افزایشی)  
کنایه: «رها نشدن دست از دامن» کنایه از «وابستگی و وفاداری»  
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)
- ۹- (کاتخم کاطمی)  
بیت «ب» ایهام تناسب ← «باز» دو معنا دارد: ۱) دوباره (معنای مورد نظر) ۲) پرند  
شکاری که با «مرغ، کبک و عقاب و چنگ» تناسب دارد.  
بیت «ه» استعاره: ریشه بیداد (اضافه استعاری)  
بیت «الف» حسن تعلیل: شاعر شکاف میان دانه گندم را نشانه عشق او به آدمی می‌داند.  
بیت «د»: مجاز: چمن ← باغ و بوستان  
بیت «ج»: جناس همسان: بهشتی (منسوب به بهشت)، بهشتی (رها کردی)  
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

عربی، زبان قرآن ۳

۲۶- (مهمربهان یین - سبزوار)

هذا مبتدا و یوم: خبر و البعث: مضاف‌الیه (ردّ گزینیه‌های ۴ و ۱)، و فعل ناقص «کنتم» در این آیه شریفه فعل کمکی سازنده ماضی استمراری است (ردّ گزینیه‌های ۴ و ۲) (ترجمه)

۲۷- (فاله مشیریناهی - هکلان)

«لِنَكْسِرُ»: برای این که بشکنیم (ردّ گزینیه‌های ۴ و ۱) / «كَلَّ الْأَصْنَامَ الْمَوْجُودَةَ فِي نَفْسِنَا»: همه بت‌های موجود در خودمان / «لِنُدَكِّرُ»: باید به یاد بیآوریم (ردّ گزینیه‌های ۴ و ۱) / «صراع الأنبياء»: نزاع و درگیری پیامبران (ترجمه)

۲۸- (فاله مشیریناهی - هکلان)

«لَا يُفِيدُ»: سود نمی‌رساند (ردّ گزینیه‌های ۱ و ۲) / «بلا عمل به»: بدون عمل به آن (ردّ گزینیه ۳) / «لأن»: چرا که، زیرا، چون / «الستلاح الذی»: سلاخی که (ردّ گزینیه‌های ۳ و ۲) / «لا يُستخدَمُ»: به کار گرفته نمی‌شود (ردّ گزینیه‌های ۳ و ۱) / «للقاتل»: برای نبرد، برای جنگ (ردّ گزینیه‌های ۲ و ۳) / «لا فائدة له»: هیچ فایده‌ای ندارد (اسلوب «لا» نفی جنس؛ ردّ گزینیه‌های ۲، ۱ و ۳) (ترجمه)

۲۹- (مهمربهان یین - سبزوار)

«أخذ إبراهيم فأسأ»: ابراهیم تبری (یک تبر) برداشت (ردّ گزینیه‌های ۳ و ۲) / «مدینته»: شهر خویش، شهرش (ردّ گزینیه‌های ۴ و ۲) / «الفأس»: آن تبر را (ردّ گزینیه‌های ۳ و ۲) / «أكبر الأصنام»: بزرگ‌ترین بتان (ردّ گزینیه‌های ۴ و ۲) (ترجمه)

۳۰- (نعمت‌اله مقصوری - بوشهر)

«كان أعضاء أسترنا مسرورين»: اعضای خانواده ما شادمان (خوشحال) بودند (ردّ گزینیه‌های ۱ و ۳) / «مشتاقين»: با اشتیاق (مشتاقانه) (ردّ گزینیه ۲) (ترجمه)

۳۱- (هیرش صمدی تودار - میروان)

«تَدَكَّرُ»: به یاد آوردن / «الخيام»: چادرهای / «الحجاج»: حاجیان / «المَحْرُوقَةُ»: سوخته / «یؤلم»: به درد می‌آورد / «قلبی»: دلم را، قلبم را / «و هم كانوا مُشتاقين»: در حالی که آن‌ها مشتاق بودند / «الی توصل»: به ادامه دادن / «مناسک الحج»: مناسک حج

تشریح گزینیه‌های دیگر

گزینیه ۱: «آدمه می‌دادند» نادرست‌اند.

گزینیه ۳: «حجاج سوخته» و «به درد آورد» نادرست‌اند.

گزینیه ۴: «آن چه»، «حاجیان سوخته» و «آدمه می‌دادند» نادرست‌اند.

(ترجمه)

۳۲- (هیرش صمدی تودار - میروان)

«سَمَكَةُ السَّهْمِ»: ماهی تیرانداز / «تَطْلُقُ»: رها می‌کند / «قطرات الماء»: قطره‌های آب / «متتالیة»: پی‌در پی / «من مها»: از دهان خود (دهانش) / «إلی الهواء»: به هوا / «بقوة»: با قدرت (ترجمه)

۳۳- (فاله مشیریناهی - هکلان)

تشریح گزینیه‌های دیگر

گزینیه ۱: «رُسوم» در اینجا به معنی «آداب و رسوم» نیست، بلکه به معنی «نقاشی‌ها» است.

گزینیه ۲: «من نقوش بعض المدائن» یعنی «از نگاره‌های (کنده‌کاری‌های) بعضی شهرها»

گزینیه ۳: «در جمله «لیس سیفٌ أقطع...» لا نفی جنس وجود ندارد، لذا «هیچ» در ترجمه اشتباه است. ترجمه صحیح: «شمشیری برنده‌تر از حق نیست» (ترجمه)

۳۴- (هیرش صمدی تودار - میروان)

«ما بدؤوا بتَهماسونَ» به معنی «شروع به پیچ نمی‌کردند» است.

(ترجمه)

۱۷- (سید جمال طباطبایی نزار)

در بیت صورت سؤال و سه گزینیه دیگر پیروی از طریقت و انسان کامل مورد تأکید قرار گرفته است. (فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۶۲)

۱۸- (کاظم کاظمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: پایان‌ناپذیر بودن اشتیاق عاشق  
مفهوم بیت گزینیه ۱: «هیچ دریایی جز دریای وصل یار، عاشق را سیراب نمی‌کند و غرقه دریای عشق نگران حوادث و خطرهای نیست.» (فارسی ۳، مفهوم ۳، مشابه صفحه ۴۷)

۱۹- (کاظم کاظمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: مشغول بودن پدیده‌های آفرینش به ذکر و تسبیح خداوند.  
مفهوم بیت گزینیه ۲: «وجود عشق و تأثیر آن در همه پدیده‌ها» (فارسی ۳، مفهوم ۳، مشابه صفحه ۷۱)

۲۰- (مریم شمیرانی)

پیام مشترک گزینیه‌های دیگر توصیه به دست کشیدن از دنیا است اما در گزینیه ۳ «شاعر معتقد است که کسانی که ناشیانه از دنیا دل می‌پرند، در حقیقت دست رد به توشه آخرت خویش می‌زنند، زیرا از طریق دنیا می‌توان زاد آخرت فراهم کرد.» (فارسی ۳، مفهوم ۳، ترکیبی)

۲۱- (ممنن اصغری)

مفهوم بیت نخست: توکل و اتکا به پیامبر (ص)، موجب رستگاری و آرامش است.  
مفهوم بیت دوم: توصیه به گوشه‌گیری و ترک تعلقات مادی  
مفهوم مشترک ابیات سایر گزینیه‌ها:  
گزینیه ۱: «توصیه به ترک تعلقات دنیوی»  
گزینیه ۲: «کمال بخشی عشق»  
گزینیه ۴: «خاموشی و سکوت عاشقان و عارفان حقیقی» (فارسی ۳، مفهوم ۳، ترکیبی)

۲۲- (راور تالش)

گزینیه ۱: «مفهوم دو بیت: راه عشق، سختی و دشواری دارد و می‌توان به عشق رسید ولی باید سختی را تحمل کرد. بیت اول: می‌توان حلقه بر در عشق زد به شرط آن که سختی را تحمل کرد. بیت دو: زیبایی عشق باعث می‌شود سختی را تحمل کرد.»  
گزینیه ۲: «کسی که عاشق نیست مرده است، عشق یعنی حیات و زندگی (مصراع اول بیت دوم)»

گزینیه ۳: «بیت اول برای وارد شدن به عشق، باید جان را فدا کرد. بیت دوم می‌گوید: کسی که عاشق نیست مرده است باید بر او نماز میت خواند.»

گزینیه ۴: «در آرزوی عشق، از دل سنگ هم ناله برمی‌آید - تیر عشق به هر دل عاشقی که بنشیند از وجود سنگ (انسان سنگدل) هم ناله برمی‌آید.»

(فارسی ۳، مفهوم ۳، ترکیبی)

۲۳- (کاظم کاظمی)

مفهوم مشترک مصراع دوم بیت صورت سؤال و بیت گزینیه ۴: «عزت و ذلت یا سعادت و شقاوت انسان‌ها به اراده و خواست خداوند بستگی دارد و تحت اختیار اوست.»

تشریح گزینیه‌های دیگر

گزینیه ۱: «قدرت و مقام دنیوی ناپایدار و بی‌اعتبار است.»

گزینیه ۲: «عنایت ممدوح موجب عزت و سربلندی است.»

گزینیه ۳: «فروتنی و تواضع موجب کمال آدمی است.»

(فارسی ۳، مفهوم ۳، واژه‌نامه)

۲۴- (کاظم کاظمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: عشق مایه حیات و بی‌عشقی نشانه و موجب مرگ و نیستی است.

مفهوم بیت گزینیه ۱: «زندگی بدون عشق لذت و نشاط ندارد.»

(فارسی ۳، مفهوم ۳، مشابه صفحه ۴۷)

۲۵- (امیر افضل)

بیت صورت سؤال و گزینیه ۴: هر دو در مورد واژگونی ارزش‌ها صحبت می‌کنند.  
گزینیه ۱: «انسان‌های پست کوتاه‌نظر هستند و به سبب خواری خود، جایگاه دیگران را بی‌جهت بالا می‌بینند.»

گزینیه ۲: «واژگونی ارزش‌ها صورت نگرفته است بلکه فقط در یک جدال، شاه از اهریمن شکست خورده است.»

گزینیه ۳: «توصیه به حفظ حرمت درویشان و فقرا»

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۳۶)

۳۵-

(روشنعلی ابراهیمی)

«فردا»: غداً / «پدرم»: ابي، والدي / «خودرواش»: سيارته / «برای تعمیر»: للتصلیح / «نزد دوستش»: إلی صديقه / «خواهد برد»: سَيَأْخُذُ، سوف يأخذ / «تا این که»: حتّی / «آن را تعمیر کند»: يُصَلِّحُها / «زیرا او»: لِأَنه / «تعمیر کار خودرو»: مُصَلِّح السّيّارات

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «سیارته المعطلّة» و «لأَنها» نادرست‌اند.

گزینه «۳»: «سیارته»، «صديقه» و «تَصَلِّحُه» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «يَأْخُذُ»، «السّيّارة المعطلّة» و «لِأَنها» نادرست‌اند.

(تصریب)

۳۶-

(فاله مشیربناهی - رهلان)

در گزینه «۲» آمده است که «هیچ چیزی جهت زندانی شدن سزاوارتر از زبان نیست» درحالی که مفهوم بیت داده در مقابل آن توصیه به گفتن سخن نیکو و پسندیده است و این دو با هم ارتباط معنایی ندارند.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «خداوند اجر نیکوکاران را تباه نمی‌کند» که با بیت داده شده تناسب دارد.

گزینه «۳»: «هیچ علمی نداریم جز آنچه که به ما یاد دادی!» که با بیت داده شده قرابت معنایی دارد.

گزینه «۴»: «هیچ گنجی بی‌نیازکننده‌تر از قناعت نیست» که با شعر داده شده تناسب دارد. (اگر انسان قانع نباشد، همه نعمت‌های روی زمین نیز وی را قانع نمی‌سازد.)

(مفهوم)

**ترجمه متن درک مطلب:**

«جامعه به همه شغل‌ها نیاز دارد و شغل برای هر فردی از افراد جامعه از مهم‌ترین مسائل در زندگی به شمار می‌آید و هرچه این (شغل) مناسب‌تر باشد با توانایی‌های انسان و امکاناتش بیش‌تر موفق می‌شود؛ اما این بدان معنی نیست که امروزه هر انسانی به آن چه (کاری) که مشتاق است، کار می‌کند، چرا که بسیاری از مردم محروم هستند از آنچه شایسته آن‌هاست به دلیل کمبود امکانات یا ناچار شدن به کار به آنچه اشتیاق ندارند! پس فرد موفق در یک شغل کسی است که خودش را بشناسد و با تلاش به استفاده از شرایط اقدام کند و دانشگاه تنها راه یادگیری شغل‌ها نیست؛ (به عنوان نمونه) باید مثال بزنیم فردی را که تعمیر کار حرفه‌ای خودروها است و او این (تعمیر کردن ماشین‌ها) را از طریق تجربه فرا گرفته است؛ در حالیکه در کارش موفق است بدون اینکه در دانشگاه مطالعه کند!»

۳۷-

(امیر رضائی رنبر - مشهور)

با توجه به متن، شرایط در کیفیت یاد دادن و یادگیری تأثیر دارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «آئما». فقط. طبق متن، تنها راه یادگیری شغل، دانشگاه نیست!

گزینه «۲»: «لا یمکن». امکان ندارد. طبق متن، ممکن است فردی در خارج از دانشگاه تعمیر کار ماهر شود، اما نگفته است که این تنها راه است!

گزینه «۳»: «أهم». مهم‌ترین. طبق متن، شغل از مهم‌ترین امور زندگی مردم است، اما نگفته است مهم‌ترین آن!

(درک مطلب)

۳۸-

(امیر رضائی رنبر - مشهور)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: در متن اشاره شده بود که فرد موفق خودش را به مکان واحدی برای یادگیری محدود نمی‌کند.

گزینه «۲»: در متن اشاره شده بود که فرد موفق از امکانات بهره می‌برد و زیاد تلاش می‌کند.

گزینه «۴»: طبق متن فرد موفق خود را می‌شناسد و کارهایش را در زندگی خوب انجام می‌دهد.

(درک مطلب)

۳۹-

(امیر رضائی رنبر - مشهور)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

آخر متن می‌گوید: این را از طریق تجربه یاد گرفته است؛ با توجه به عبارت قبل از آن، «این» به «تعمیر کردن» اشاره دارد.

(درک مطلب)

۴۰-

(امیر رضائی رنبر - مشهور)

کمبود امکانات یا فراوانی آن!

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: موفقیت در شغل!

گزینه «۲»: اهمیت تلاش در یادگیری!

گزینه «۳»: دانشگاه یک راه تنها برای یادگیری نیست!

(درک مطلب)

۴۱-

(امیر رضائی رنبر - مشهور)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «مزید ثلاثی (ماضیه: «أعرف» علی وزن أفعل)» نادرست است.

گزینه «۲»: «مجهول (= مبنی للمجهول)» و «فاعله محذوف» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «للمخاطب» نادرست است.

(تعلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۲-

(امیر رضائی رنبر - مشهور)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: «فعل مضارع» و «لیس فیه حرف زائد» نادرست‌اند.

گزینه «۳»: «للمخاطب» و «فاعله هذا» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «مضارع» و «للمخاطبة» نادرست‌اند.

(تعلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۳-

(امیر رضائی رنبر - مشهور)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «جمع مکسر أو تکسیر» و «مبتدأ» نادرست‌اند.

گزینه «۳»: «مبتدأ» نادرست است.

گزینه «۴»: «مصدر (ماضیه: ناخج)» نادرست است.

(تعلیل صرفی و محل اعرابی)

۴۴-

(فاطمه منصورقالی)

در گزینه «۳»، «يَتَعَبَّدُ» فعل مضارع ثلاثی مزید از باب «تَفَعَّلَ» است، بنابراین به صورت «يَتَعَبَّدُ» صحیح است.

(هرکت‌نگاری)

۴۵-

(مهمربان‌بین - سبزواری)

توضیح گزینه «۴» مناسب یاقوت است، نه نقره.

(مفهوم)

۴۶-

(فاله مشیربناهی - رهلان)

سؤال نوعی از «لا» را می‌خواهد که با بقیه فرق داشته باشد. در گزینه «۳»، «لا» معنی «نه» می‌دهد و «لا» نفی جنس نیست. ترجمه: «امروز در فهم درس‌هایم احمد به من کمک کرد نه طالب (اسم علم)». در سایر گزینه‌ها «لا» از نوع «لا» نفی جنس است و معنی «هیچ... نیست» می‌دهد.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «هیچ توکلی بر غیر خدا بدون اینکه به شکست منتهی شود، نیست (وجود ندارد)!»

گزینه «۲»: «امروز هیچ شهادی در دادگاه برای اظهار آنچه دیده است، حضور نمی‌یابد!»

گزینه «۴»: «از جمله سنت‌های خداوند متعال این است که هیچ پیشرفتی با نادانی نیست!»

(انواع جملات)

(مرتضی ممسنی کبیر)

بر اساس سنت امداد عام الهی، وقتی انبیا مردم را به دین الهی فرا می‌خوانند، مردم در برابر این دعوت دو دسته می‌شوند: دسته‌ای به ندای حقیقت پاسخ مثبت می‌دهند و هدایت الهی را می‌پذیرند و دسته‌ای لجاجت ورزیده و در مقابل حق می‌ایستند. خداوند، سنت و قانون خود را بر این قرار داده که هر کس، هر کدام از این دو راه را برگزیند ... و باطن خود را آشکار کند که آیه شریفه «كُلًّا نُمِدُّ هَوْلًا وَّ هَوْلًا...» به آن اشاره دارد. این که خداوند پشتیبان و حامی انسان تلاشگر است، مؤید سنت توفیق الهی است و عبارت قرآنی «لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ» به آن اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۶۷، ۶۸، ۷۲ و ۷۳)

(مسن بیاتی)

سؤال: چرا خداوند تنها خالق جهان است؟ (توحید در خالقیت)  
این تصور که چند خدا وجود دارد به معنای آن است که هر کدام از آن‌ها محدود و ناقص هستند و به تنهایی نمی‌توانند کل جهان را خلق کنند.  
در عبارت قرآنی «لِلَّهِ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ» به توحید در خالقیت اشاره شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۱۹، ۲۱ و ۲۳)

(ممد آقاصاح)

اگر کسی گرفتار غفلت شد و چشم اندیشه را به روی جهان بست، آیات الهی را نخواهد یافت و دل به مهر او نخواهد داد و این بیت، شرح حال اوست: «مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا، چه سود؟»  
نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خداوند و یاری جستن از او برای رسیدن به اخلاص، غفلت از خداوند را کم می‌کند.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۳۶ و ۴۷)

(ممد رضا فرهنگیان)

هر سبکی از زندگی، ریشه در اندیشه‌های خاصی داشته و از جهان بینی ویژه‌ای سرچشمه می‌گیرد. شناخت آن ریشه‌ها، کمک فراوانی به تصمیم‌گیری درست ما خواهد کرد.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۰)

(ممد بقاری)

توحید در ربوبیت بدان معنا نیست که موجودات، به خصوص انسان، قدرت تدبیر ندارند، بلکه همه تدبیر و مدیریتش از آن خداست و وقتی یک باغبان خود را با دیگران که در کشت زمین دخالتی نداشتند، مقایسه می‌کند، می‌بیند که این زراعت حاصل دسترنج خودش است، نه دیگران.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۰)

(مرتضی ممسنی کبیر)

با توجه به آیه شریفه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ تُلْفُونَ إِلَيْهِمْ بِالْمَوَدَّةِ وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ...» «ای کسانی که ایمان آورده‌اید دشمن من و دشمن خودتان را دوست نگیرید [به گونه‌ای که] با آنان مهربانی کنید حال آنکه آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند.»  
علت حرمت پذیرش حکومت کسانی که خداوند حق حکومت کردن به آنان را نداده است در عبارت قرآنی «وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ» آمده است و پیامدهای تفکری که جهان خلقت را ملک خود تلقی می‌کنند، عبارتند از: ۱- تخریب محیط زیست ۲- آلوده شدن طبیعت، ۳- پیدا شدن جوامع بسیار فقیر در کنار جوامع بسیار ثروتمند.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(ابوالفضل امیرزاده)

در نتیجه اعتقاد به خدایی حکیم که جهان را از نابودی نجات می‌دهد، انسان می‌داند که فقط با زندگی در یک جهان قانونمند است که امکان حرکت و فعالیت وجود دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه ۵۶)

(مصوبه ابتسام)

قرآن کریم ما را به شناخت عمیق درباره خدا فرا می‌خواند و راه‌های گوناگونی را برای درک حضور خدا و نیز شناخت صفات و افعال او به ما نشان می‌دهد.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۷)

(عامر مقربس زاره - مشهور)

کلمه «إِنْ»، جمله پس از خود را تأکید می‌کند.

(انواع جملات)

(فاطمه منصورفراک)

«لکن» به معنای «ولی، اما» برای کامل کردن پیام و برطرف کردن ابهام جمله قبل از خودش است.

(انواع جملات)

(فاطمه منصورفراک)

در این گزینه، حال اسم فاعل (مُذَنَّبَةٌ) و در سایر گزینه‌ها اسم مفعول (مَسْرُورِينَ - مُكْرَمِينَ - مُجَفَّفًا) است.

(حال)

(فاله مشیربناهی - رهلان)

در گزینه «۴»، «مُطالِبِينَ» حال (قید حالت) است: «مسلمانان در میدان شهر درحالی که خواستار حقوق خود بودند، جمع شدند!»

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «مُتَبِّئًا» نقش «صفت» را دارد.

گزینه «۲»: «دَائِمًا» معنای قید حالت را ندارد.

گزینه «۳»: «ظَالِمِينَ» مفعول است.

(حال)

### دین و زندگی ۳

(ممد رضایی بقا)

برای یک انسان موحد، جهان معنای خاص خود را دارد. از نظر او هیچ حادثه‌ای در عالم بی حکمت نیست، گرچه حکمت آن را نداند. از همین رو موحد واقعی همواره انسانی امیدوار است.

وحدت و هماهنگی جامعه را با تمسک به توحید و یکتاپرستی و قرار گرفتن در سایه حکومت الهی می‌توان به دست آورد، نه با تمسک به ظالمان و حکومت‌های غیرالهی.

دقت شود: گرچه عدالت‌گستری از ویژگی‌های جامعه موحد است، اما در جامعه مشرک یا کافر، ناممکن نیست. (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳)

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه‌های ۳۲ و ۳۵)

(امین اسیران پور)

در آیه شریفه «وَلَا يَحْسِبَنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّمَا نُطَمِّلُ لَهُمْ خَيْرٌ لِّأَنفُسِهِمْ إِنَّمَا نُطَمِّلُ لَهُمْ لِيُزَادُوا إِثْمًا وَلَهُمْ عَذَابٌ مُّهِينٌ» به کفرپیشگان، «عذاب مهین: عذابی خوارکننده» وعده داده شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه ۶۷)

(غریب سماقی - لرستان)

با توجه به حدیث «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّكْوَرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قَدْرَتِهِ» در صورتی اندیشه برترین عبادت محسوب می‌شود که مداوم و درباره خدا و قدرت او باشد.

اندیشه، بهار جوانی را بر طراوت و زیبا می‌سازد و استعدادها را شکوفا می‌کند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۲)

(مرتضی ممسنی کبیر)

آیه شریفه «وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ» اشاره به توحید در مالکیت دارد و نشأت گرفته از توحید در خالقیت است و آیه شریفه «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ...» بیانگر توحید در خالقیت است، زیرا خداوند نور هستی است؛ یعنی تمام موجودات وجود خود را از او می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند.

(دین و زندگی ۳، درس‌های ۱ و ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۹)

(سیر امسان هنری)

شناخت قوانین جهان خلقت از طریق علمی مانند فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی سبب آشنایی ما با نشانه‌های الهی و نیز بهره‌گرفتن از طبیعت می‌شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه ۶۹)

-۶۴

(مبیره کاغزی)  
منظور از عهد، پیمان فطری است و خداوند در این باره می‌فرماید: «ای فرزندان آدم، آیا از شما پیمان نگرفته بودم که شیطان را نپرستید که او دشمن آشکار شما است و اینکه مرا پرستید [که] این راه مستقیم است؟»  
(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۳)

-۶۵

(سیرامسان هنری)  
عمل درست در برابر سنت ابتلا، رشد و کمال و عمل غلط، عقب‌ماندگی و خسران ما را به دنبال دارد که حدیث گزینۀ «۴» بیانگر این سنت الهی است.  
(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه ۷۰)

-۶۶

(مهمبر رضایی‌بقا)  
اختیار، حقیقتی وجدانی و مشهود در انسان است که به معنای توانایی بر انجام یک کار یا ترک آن است. در آیه «فَدَجَاءَكُمْ بِصَافِرٍ مِّنْ بَصِيرٍ فَلَئِمْتُمْ» من عمی فعلیها» به این مفهوم اشاره شده و این آیه مؤید آن است که انسان با تفکر و تصمیم که یکی از شواهد وجود اختیار در اوست، به انتخاب راه خود می‌پردازد.  
(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

-۶۷

(مهمبر رضا فرهنگیان)  
امام علی (ع) مقام ربوبیت و پروردگاری خدای متعال را افتخار خود بیان داشته‌اند و عزت خود را در بندگی خدای متعال فرموده‌اند و آیه شریفه «وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ» بیانگر توحید در ربوبیت است.  
(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۲۰)

-۶۸

(مبویه ایتسام)  
برداشت نابه‌جا آن است که تصور کنیم حرکت و تغییر مکان و تصمیم‌گیری انسان براساس دستور عقل بی‌فایده است.  
قضا (فرو ریختن دیوار کج) متناسب با ویژگی تقدیر خاص آن دیوار، یعنی کجی آن است.  
(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

-۶۹

(علی فضلی‌فان)  
آیه شریفه «يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كُلَّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ» اشاره به تدبیر و ادارهٔ جمیع امور مخلوقات توسط خداوند دارد که بیان‌کنندهٔ توحید در ربوبیت می‌باشد و آن‌جا که خداوند حق دخل و تصرف در عالم هستی را دارد (توحید در ولایت)، ثمرهٔ اعتقاد به مالکیت خداوند می‌باشد که آیه شریفه «وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ» به آن اشاره دارد.  
(دین و زندگی ۳، درس‌های ۱ و ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۹)

-۷۰

(مهمبر رضایی‌بقا)  
اگر از ما بپرسند: «آیا توسل به پیامبران و معصومین (ع) شرک به حساب می‌آید؟» در پاسخ می‌گوییم: «خداوند رابطهٔ علیت» (سببیت) را میان پدیده‌های جهان حاکم کرده است. همهٔ این روابط توسط خداوند طراحی شده (قدر الهی) و به اذن و ارادهٔ او صورت می‌گیرد (قضای الهی).  
(دین و زندگی ۳، درس‌های ۲ و ۵، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ و ۵۷)

-۷۱

(مهمبر رضایی‌بقا)  
آگاهی، سرچشمهٔ بندگی است؛ یعنی هرچه معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیشتر شود، نیاز به او را بیشتر احساس و ناتوانی و بندگی خود را بیشتر ابراز می‌کند، برای همین است که پیامبر گرامی ما، با آن مقام و منزلت خود در پیشگاه الهی، عاجزانه از خداوند می‌خواهد که برای یک لحظه هم، لطف و رحمت خاصش را از او بگیرد و او را به حال خود واگذارد نکند: «اللَّهُمَّ لَا تَكْلِنِي إِلَى نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا».  
(دین و زندگی ۳، درس‌های ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

-۷۲

(مبویه ایتسام)  
عبارت قرآنی «قَالَتْ فَذَلِكُنَّ الَّذِي لُمْتُنِنِي فِيهِ وَ لَقَدْ رَاوَدْتُهُ عَنْ نَفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ» گفت این غلامی که مرا دربارهٔ او ملامت کردید من خود از وی طلب مراد کرده‌ام و او عفت و وزید (خویشترن‌داری کرد) به اعتراف زلیخا در برابر زنان مصر اشاره دارد و عبارت قرآنی «إِنَّمَا تَصْرَفُ عَيْنِي كَيْدَهُنَّ أَصْبُ إِلَيْهِنَّ» بیانگر استعانت حضرت یوسف (ع) از خداوند است.  
(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۸)

-۷۳

(علی فضلی‌فان)  
عدم ثبات شخصیت به همراه ناآرامی که از مصادیق آن در قرآن کریم تغییر حالت به هنگام وقوع حوادث تلخ و شیرین می‌باشد، تابع پرستش و بندگی از روی تردید و یک طرفه می‌باشد که عبارت شریفه «مَنْ يَغْبِثُ اللَّهُ عَلَيَّ خَرَفٌ» بیانگر آن است و متبوع خسران انسان در دنیا و آخرت «خَسِرَ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةَ» می‌باشد.  
(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۴)

-۷۴

(امین اسرین‌پور)  
این بیت ناظر بر این است که آن کس که راه توحید را بر می‌گزیند، خطراتی او را تهدید می‌کند و احتمال انحراف از توحید برای او هست، پس باید از حریم دل پاسبانی کرده و آن را مصونیت بخشید.  
(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۳)

-۷۵

(مبویه ایتسام)  
بی‌نقصی نقشهٔ جهان، اشاره به قدر الهی دارد و اجرا و پیاده کردن آن، اشاره به قضای الهی دارد.  
آیه شریفه «إِنَّ اللَّهَ يُمَسِّكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ...» به نمونه‌ای از تقدیر الهی اشاره دارد.  
(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

### زبان انگلیسی ۳

-۷۶

(سپهر برومنرپور)  
ترجمهٔ جمله: «او گفت که [اعضای] بیمارستان هنگامی که گفتند [جواب] سی‌تی‌اسکن را گم کرده‌اند، عذرخواهی نکردند، این‌طور نیست؟»  
**نکته مهم درسی**  
چون جمله مرکب است، سؤال کوتاه را بر اساس جملهٔ اصلی می‌سازیم و برای فعل "said" که در زمان گذشته است، از "did" به شکل منفی استفاده می‌کنیم و ضمیر "she" را عیناً در سؤال کوتاه تکرار می‌کنیم.  
(گرامر)

-۷۷

(سپهر برومنرپور)  
ترجمهٔ جمله: «این پایان‌نامه به بحثی منتهی خواهد شد که در آن دلایل و شواهد موافق ارائه خواهند شد.»  
**نکته مهم درسی**  
ضمیر موصولی "which" برای هر دو نقش فاعلی و مفعولی قابل استفاده است و می‌توان حرف اضافه را بلافاصله قبل از آن آورد.  
(گرامر)

-۷۸

(مهمبر سوراپی)  
ترجمهٔ جمله: «نابرده رنج گنج میسر نمی‌شود، بنابراین اگر می‌خواهید در کنکور ۱۳۹۹ موفق شوید، سحرخیز باشید و بیشتر مطالعه کنید.»  
**نکته مهم درسی**  
بعد از ضرب‌المثل یادشده، جمله‌ای برای بیان نتیجه آمده است. لذا گزینۀ «۴»، "so" که بیانگر نتیجه می‌باشد، پاسخ درست است.  
(گرامر)

-۷۹

(مسین سالاریان)  
ترجمهٔ جمله: «امروزه، معلمان ما تکالیف زیادی به ما می‌دهند. با وجود این، آیا می‌دانید چقدر تکلیف توسط دانش‌آموزان این کلاس‌ها باید انجام شود؟»  
**نکته مهم درسی**  
جمله مجهول می‌باشد و با ساختار «فاعل + by» آمده است (رد گزینۀ «۴»). از طرفی، "homework" غیرقابل‌شمارش است و با فعل مفرد می‌آید، لذا گزینۀ «۲» صحیح است.  
(گرامر)

۸۰-

(ساسان عزیز نژاد)

ترجمه جمله: «الف: چه خانه زیبایی! آیا آن جدید است؟»  
«ب: جدید! شوخی می‌کنی. آن پنجاه سال پیش ساخته شده است.»

**نکته مهم درسی**

با توجه به قید زمان "fifty years ago" (پنجاه سال پیش) می‌فهمیم زمان جمله گذشته ساده است و چون مفعول (it) که به خانه اشاره می‌کند، در اول جمله آمده، جمله مجهول است.

ساختار زمان گذشته ساده مجهول: «was / were + p.p.»

(گرامر)

۸۱-

(ساسان عزیز نژاد)

ترجمه جمله: «کدام جمله از لحاظ گرامری درست است؟»  
«کفش‌های من خیلی کثیف بودند، بنابراین من آن‌ها را بیرون گذاشتم.»

**نکته مهم درسی**

در گزینه «۱»، به جای "or" باید "and" بیاید. (رضا برای ناهار جوجه خورد و او آن را برای شام هم خورد.) در گزینه «۲» به جای "so" باید "or" بیاید. (آن‌ها می‌توانند تاکسی بگیرند یا آن‌ها می‌توانند با اتوبوس بروند.) در گزینه «۳»، به جای "and" باید "but" بیاید. (برف زیادی در خیابان است، اما خیلی سرد نیست.)

(گرامر)

۸۲-

(سپهر برومندپور)

ترجمه جمله: «این روزها خیلی از والدین واقعاً اعتماد به نفس کافی را برای ایجاد کردن تغییراتی در رفتار کودکان که خطر ابتلا به چاقی را کاهش می‌دهد، ندارند.»

(۱) مجسم کردن، حساب کردن  
(۲) تأثیر گذاشتن، اجرا کردن  
(۳) احترام گذاشتن  
(۴) شامل شدن، در بر گرفتن

**نکته مهم درسی**

به عبارت "effect a change" (تغییر ایجاد کردن) توجه کنید.

(واژگان)

۸۳-

(سپهر برومندپور)

ترجمه جمله: «بر طبق [گفته] مغازه‌داران محلی، همان قدر که پیدا کردن قطعات یدکی دشوارتر می‌شود، برخی از کالاهای مصرفی لوکس نیز تقریباً به‌طور کامل از قفسه (فروشگاه‌ها) در حال ناپدید شدن هستند.»

(۱) اضافه شده  
(۲) قابل قیاس، قیاس‌پذیر  
(۳) استخراج شده، به‌دست آمده  
(۴) اضافی، یدکی، ذخیره

(واژگان)

۸۴-

(ساسان عزیز نژاد)

ترجمه جمله: «معلم زبان انگلیسی ما عصبانی نبود. او با خونسردی به ما گفت که در آن شرایط دشوار چه کاری را انجام بدهیم.»

(۱) بی‌ادبانه  
(۲) با موفقیت  
(۳) با بی‌رحمی، ظالمانه  
(۴) با خونسردی، به‌آرامی

(واژگان)

۸۵-

(مسین سالاریان)

ترجمه جمله: «پلیس جسدی را نزدیک ساحل نور کشف کرده است، اما بستگان ما تأیید نکرده‌اند که آیا آن دختر گمشده‌شان است [یا نه].»

(۱) توجه، بررسی  
(۲) تأیید، قبول  
(۳) ترکیب  
(۴) هم‌آیند، اصطلاح

(واژگان)

۸۶-

(مهرته مرآت)

ترجمه جمله: «او به‌عنوان مادری مجرد و وفادار که همیشه وقت کافی برای صرف کردن داشت، مشتاق بود بچه‌هایش را راضی نگه دارد و با آن‌ها شوخی کند.»

(۱) صرف کردن  
(۲) ترکیدن  
(۳) تولید کردن  
(۴) جمع‌آوری کردن

(واژگان)

۸۷-

(مهرته مرآت)

ترجمه جمله: «ما از پیش نسبت به رفتارهایی که ناشایست محسوب می‌شوند و نتایجی که از پی آن‌ها می‌آیند مطلع شده‌ایم.»

(۱) پیش، پیشرفت  
(۲) ملاحظه  
(۳) بینش  
(۴) بازگشت

(واژگان)

**ترجمه متن کلوزتست:**

آیا تا به حال تلاش کرده‌اید که بفهمید دوستان قدیمی‌تان در حال حاضر چه می‌کنند؟ "Friends Reunited" وب‌سایتی است که برای دوستان قدیمی مدرسه و دانشگاه، فرصت پیدا کردن یکدیگر را فراهم می‌کند. این وب‌سایت در سال ۱۹۹۹، زمانی طراحی شد که جولی پنکهرست تصمیم گرفت تا با کمک همسرش بعضی از دوستان مدرسه‌اش را پیدا کند. برای پیوستن به این وب‌سایت، باید هزینه‌اندکی بپردازید و سپس نام و آدرس ایمیل خود را به یک لیست اضافه کنید. برای کمک به کارکرد بهتر سیستم جست‌وجو، این لیست بر اساس مدرسه و سال مرتب شده است. تاکنون، هزاران تجدید دیدار در سراسر بریتانیا اتفاق افتاده است و این ایده اکنون در بسیاری از کشورهای دیگر خیلی محبوب است. پس اگر شما به دنبال کسانی هستید که وقتی ۸ سال داشتید بهترین دوستان شما بودند، "Friends Reunited" شاید جایی باشد که در آن می‌توانید چیزی درباره آن‌ها پیدا کنید، حتی اگر دوستان قدیمی‌تان اکنون در سوی دیگری از جهان زندگی می‌کنند.

۸۸-

(شهاب مهران‌فر)

(۱) آماده کردن، آماده شدن  
(۲) وابسته بودن، بستگی داشتن  
(۳) بهبود بخشیدن، بهبود یافتن  
(۴) فراهم کردن، در اختیار قرار دادن

(کلوزتست)

۸۹-

(شهاب مهران‌فر)

**نکته مهم درسی**

زمانی که در یک جمله، دو فعل پشت سر هم بیایند، فعل اول تعیین‌کننده ساختار فعل دوم است. بعد از فعل "decide"، فعل دوم باید به‌صورت مصدر با "to" باشد.

(کلوزتست)

۹۰-

(شهاب مهران‌فر)

**نکته مهم درسی**

چون فاعل جمله، قبل از فعل آمده است، باید از ساختار معلوم استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۳» و «۴»). با توجه به این‌که فاعل جمله یعنی "thousands of reunions" یک عبارت اسمی جمع است، باید از فعل جمع استفاده کنیم (رد گزینه «۲»).

هم‌چنین، معنای کلی جمله و وجود عبارت قیدی "so far" (تا به حال، تا این لحظه) نشان می‌دهد که جمله درباره چیزی صحبت می‌کند که از زمان گذشته تا زمان حال ادامه یافته است. با توجه به این نکته، بهترین ساختار فعلی ممکن، ساختار حال کامل یا "present perfect" است.

(کلوزتست)

۹۱-

(شهاب مهران‌فر)

(۱) مراقبت کردن از، نگهداری کردن از  
(۲) به‌دنبال کسی یا چیزی گشتن  
(۳) مراقبت کردن از، توجه داشتن به  
(۴) دست کشیدن، ترک کردن، رها کردن

(کلوزتست)

۹۲-

(شواهب مهران فر)

**نکته مهم درسی**

چون ضمیر موصولی مورد استفاده در این جمله به کلمه "the place" که یک اسم غیرانسان است، اشاره دارد، نمی‌توانیم از "who" و "whom" استفاده کنیم (رد گزینه‌های «۱» و «۲»). با توجه به وجود حرف اضافه "in" قبل از جای خالی، نمی‌توانیم از "where" استفاده کنیم (رد گزینه «۴»). توجه داشته باشید که عبارت "in which" به معنای «که در آن» است و می‌تواند جایگزین "where" و یا حتی "when" شود. (کلوزتست)

**ترجمه متن درک مطلب اول:**

آیا شما در خانه مانده‌اید چون جایی برای رفتن ندارید؟ فضاهای باز گذشته با ساختمان‌ها اشغال شده‌اند. بیشترین انواع مناطق برای نوجوانان قابل‌دسترس نیستند. آن قدر زمان زیادی نگذشته که کودکان آزاد بودند در پیاده‌روها، خیابان‌ها، کوچه‌ها، زمین‌های خالی و پارک‌های شهر، بازی کنند. دانش‌آموزان هنوز به آن مکانی که در آن‌جا آزاد باشند بروند و دوستان را ببینند نیاز دارند. حتی زمانی که مکان در دسترس باشد، امنیت شخصی اهمیت دارد. آن‌جا می‌گوید: «آرزو دارم می‌توانستم بیشتر بیرون بازی کنم، من در یک آپارتمان زندگی می‌کنم. پارکی در پایین خیابان هست اما مادرم فکر نمی‌کند که رفتن خودمان به آن‌جا به تنهایی امن باشد». ری پیکا، یک متخصص فعالیت، می‌گوید او می‌داند که بسیاری از کودکان بعد از ظهرها در خانه تنها هستند و به آن‌ها گفته شده که خانه را ترک نکنند، آن‌ها خود را فقط با بازی‌های آنلاین سرگرم می‌کنند. پس یک شخص باید چه کار کند؟ یک جواب این است که اطمینان حاصل کنید که یک بزرگ‌تر بداند چگونه شما را بیابد. یک تلفن همراه می‌تواند کمک کند. ایده دیگر این است که یک بزرگ‌تر را دخیل کنید. کلمنتس می‌گوید: «به [افراد] محله خود و شاید یک یا دو پدر و مادر برای رفتن به یک پارک محلی، جایی که فضای کافی وجود دارد اعتماد کنید». اکثر جوامع فعالیت‌ها و فضاهای تفریحی نظارت شده را که به والدین آسودگی خاطر می‌دهد، سازماندهی کرده‌اند. بازی کردن مهم است، حتی برای بزرگسالان. صرف زمان و هیچ کار مهمی نکردن گاهی اوقات استرس را کم می‌کند و به ما اجازه می‌دهد احساس آزادی و خلاقیت کنیم. بیرون بازی کردن مخصوصاً خوب است. فقط در معرض فضای بزرگ بیرون قرار گرفتن معجزه‌ها می‌کند. پیکا می‌گوید: «نور بیرون برای سیستم ایمنی حیاتی است و به سادگی سبب می‌شود بیش‌تر احساس شادی کنیم».

۹۶-

(امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «نویسنده در متن عمدتاً چه چیزی را بحث می‌کند؟»  
«بیرون بازی کردن برای جسم و ذهن شما مفید است و راه‌های زیادی برای لذت بردن از بیرون وجود دارد.»

(درک مطلب)

**ترجمه متن درک مطلب دوم:**

وقتی تشنه هستید چه می‌کنید؟ به احتمال زیاد، یک لیوان آب از سینک ظرفشویی برمی‌دارید. هرکسی نمی‌تواند این کار را بکند. در واقع، تقریباً یک میلیارد نفر در سراسر دنیا آب آشامیدنی تمیز ندارند. این یافته یک گزارش توسط گروه‌های امدادسانی جهانی است. این تحقیق شرایط زندگی مردم سرتاسر زمین را بررسی کرد. خیلی‌ها مجبورند هر روز ساعت‌ها پیاده راه بروند تا از رودخانه‌ها آب بیاورند. آن آب اغلب برای آشامیدن سالم نیست، چون کثیف است. این گزارش می‌گوید: «حدود ۲/۶ میلیارد نفر جاهای امنی برای دستشویی رفتن ندارند». لکشمی در روستایی فقیرنشین در هند بزرگ شد. برای مدتی طولانی، مدرسه او دستشویی نداشت. او و هم‌کلاسی‌هایش مجبور بودند از بوته‌های بیرون استفاده کنند. رهبران جهان می‌گویند این برای کودکان مهم است که بهداشت یا نظافت خوبی داشته باشند. نوشیدن آب تمیز و شستن دست‌های خود بعد از استفاده از دستشویی می‌تواند به جلوگیری از بیماری‌ها کمک کند. امدادگران با نصب لوله‌کشی در سراسر دنیا [به رفع این مشکل] کمک می‌کرده‌اند. این لوله‌ها به مردم در خانه‌هایشان آب داده است. امدادگران هم چنین به مردم یاد می‌دهند چطور آب باران را تصفیه کنند. آن‌ها حتی دستشویی ساخته‌اند. این کار برای لکشمی تفاوت ایجاد کرده است. او گفت: «حالا مدرسه‌ام توالی دارد». امدادگر کلاریسا براکلهرست می‌گوید: «هنوز کارهای زیادی مانده که انجام شود، ما باید مثل یک اجتماع واحد عمل کنیم تا آب و بهداشت خوب را برای همه تأمین کنیم». چقدر آب استفاده می‌کنید؟ زیاد! به‌طور متوسط، هر آمریکایی در روز حدود ۳۷۸ لیتر آب مصرف می‌کند. این مقدار برای پر کردن ۱,۶۰۰ لیوان آب آشامیدنی کافی است.

۹۷-

(امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «طبق متن، یک راه برای جلوگیری از بیماری‌ها چیست؟»  
«شستن دست‌های خود»

(درک مطلب)

۹۸-

(امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «متن به توصیف این مشکل می‌پردازد که افراد بسیاری آب تمیز برای نوشیدن ندارند. یک راه‌حل که برای این مشکل در این متن ارائه شده است، چیست؟»  
«تصفیه کردن آب باران تا برای آشامیدن سالم شود»

(درک مطلب)

۹۹-

(امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «از متن این‌طور برداشت می‌شود که خیلی از آمریکایی‌ها آب زیادی را هدر می‌دهند.»

(درک مطلب)

۱۰۰-

(امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «هدف اولیه این متن توصیف کردن این حقیقت است که خیلی از مردم در دنیا آب تمیز ندارند.»

(درک مطلب)

۹۳-

(امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «نویسنده چه چیزی را به‌عنوان مشکل اصلی برای کودکانی که امروزه بیرون بازی می‌کنند، توصیف می‌کند؟»  
«بسیاری از مناطق برای کودکان غیرقابل‌دسترس یا ناامن هستند که [در آن] بازی کنند.»

(درک مطلب)

۹۴-

(امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «تمام جملات زیر درست هستند، به‌جز این که کودکان باید فقط برای فعالیت‌های بیرون [از خانه] وقت داشته باشند.»

(درک مطلب)

۹۵-

(امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «لغت "vital" (حیاتی) در پاراگراف آخر به چه معنا است؟»  
«necessary» (لازم، ضروری)»

(درک مطلب)





نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلاالی - محسن بهرام پور - عادل حسینی - علی ساوجی - حبیب شفیعی - علی شهرابی - عرفان صادقی - سعید علم پور حمید عزیززاده - فرود فارسی جانی - حمید مامقادری - سعید مدیر خراسانی - جهانبخش نیکنام	حسابان ۲	
امیرحسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - علیرضا شریف خطیبی - رضا عباسی اصل - فرشاد فرامرزی - روح الله مصطفی زاده	هندسه ۳	
امیرحسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - علیرضا شریف خطیبی - مبشره ضرابیه - نوید مجیدی - روح الله مصطفی زاده	ریاضیات گسسته	
زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - امیرمهدی جعفری - محمدعلی راست پیمان - علیرضا گونه - غلامرضا محبی - احسان محمدی حسین مخدومی	فیزیک ۳	
امیرمحمد بانو - موسی خیاطعلیمحمدی - جعفر رحیمی - آروین شجاعی - مبینا شرافتی پور - رسول عابدینی - محمد عظیمیان زواره حسن لشکری - سعید محسن زاده - محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدمحمدرضا میرقائمی - امین نوروزی	شیمی ۳	

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳	ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	کاظم اجلاالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	محمد وزیری
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی مجتبی تشییعی علی ارجمند	فاطمه موسوی محمدمهدی عرفانی تبار مجتبی تشییعی	فاطمه موسوی محمدمهدی عرفانی تبار مجتبی تشییعی	سجاد شهرابی فراهانی امیرمهدی جعفری امیرحسین برادران	علی علمداری سعید خان بابایی سجاد پاکسیما
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

#### گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
عادل حسینی	مسئول دفترچه
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری	گروه مستندسازی
فاطمه عظیمی - میلاد سیاوشی	حروف نگار و صفحه آرا
سوران نعیمی	ناظر چاپ

#### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

حسابان ۲

۱۰۴- (عمید مامقاری)

نقاط  $(5, 0)$  و  $(-5, 0)$  روی نمودار تابع  $y = f(x)$  به ترتیب به نقاط  $(-\frac{a-5}{2}, 0)$  و  $(\frac{a+5}{2}, 0)$  روی نمودار تابع  $y = f(2x+a)$  تبدیل می‌شوند. برای اینکه نمودار دو تابع حتماً برخورد داشته باشند، کافی است حداقل یکی از نقاط تبدیل شده در بازه  $[-5, 5]$  قرار داشته باشد. بنابراین داریم:

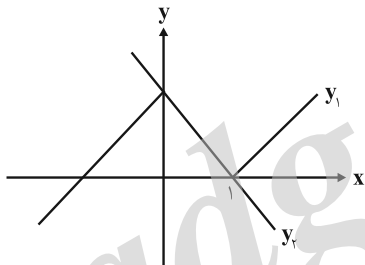
$$\begin{cases} -5 \leq -\frac{a+5}{2} \leq 5 \Rightarrow -5 \leq \frac{a+5}{2} \leq 5 \\ \Rightarrow -10 \leq a+5 \leq 10 \Rightarrow -15 \leq a \leq 5 \quad (1) \\ -5 \leq -\frac{a-5}{2} \leq 5 \Rightarrow -5 \leq \frac{a-5}{2} \leq 5 \\ \Rightarrow -10 \leq a-5 \leq 10 \Rightarrow -5 \leq a \leq 15 \quad (2) \end{cases}$$

اجتماع جواب‌های (۱) و (۲)، بازه  $[-15, 15]$  است.

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۱۰۵- (علی ساویبی)

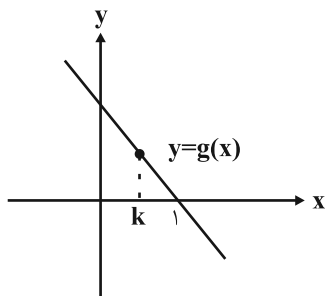
ابتدا، نمودار دو تابع  $y_1 = f(x-1)$  و  $y_2 = -f(x)+1$  را رسم می‌کنیم.



برای آن که تابع  $g$  اکیداً نزولی باشد، هر کدام از ضابطه‌های  $y_1$  و  $y_2$  در دامنه محدود خود باید اکیداً نزولی باشد. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} y_1 : k \leq 1 \\ y_2 : k \geq 0 \end{cases} \Rightarrow k \in [0, 1]$$

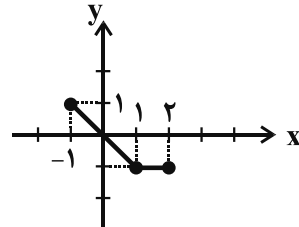
در این صورت نمودار تابع  $g$  به صورت زیر خواهد بود:



(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۱۰۱- (سعید مدیرش/اسانی)

برای پیدا کردن نمودار  $y = -f(x+2)$  از روی نمودار تابع  $f$ ، ابتدا نمودار را دو واحد به طرف چپ و سپس نسبت به محور  $x$  ها قرینه می‌کنیم. نمودار حاصل شکل زیر است:



(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۱۰۲- (سعید علم‌پور)

قرینه نسبت به محور  $y$  ها  $y = \sqrt{-x-1}$

واحد به راست  $y = \sqrt{-(x-4)}-1 = \sqrt{3-x} = g(x)$

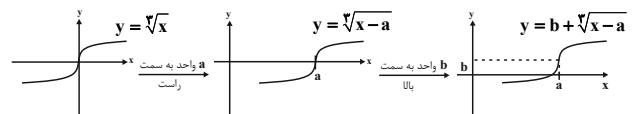
حال  $g$  را با محور طول‌ها تقاطع می‌دهیم:

$$g(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{3-x} = 0 \Rightarrow x = 3$$

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۱۰۳- (عیب شفیعی)

برای رسم نمودار تابع  $f(x) = b - \sqrt[3]{a-x} = b + \sqrt[3]{x-a}$ ، از نمودار  $y = \sqrt[3]{x}$  استفاده می‌کنیم. با توجه به شکل داده شده، مقدار  $a$  مثبت است. پس داریم:



بنابراین در تابع  $f(x) = b + \sqrt[3]{x-a}$ ،  $b = 1$  می‌باشد، از طرفی  $f(7) = 1$  است:

$$\begin{aligned} f(x) &= 1 + \sqrt[3]{x-a} \xrightarrow{f(7)=1} \\ 1 + \sqrt[3]{7-a} &= 1 \Rightarrow \sqrt[3]{7-a} = 0 \Rightarrow a = 7 \\ \Rightarrow f(x) &= 1 + \sqrt[3]{x-7} \\ \Rightarrow f(-1) &= 1 + \sqrt[3]{-8} = 1 - 2 = -1 \end{aligned}$$

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(عیب شفیی)

۱۱۰-

نکته: در تابع  $y = a \sin(bx + x_0) + c$ ، دوره تناوب  $T = \frac{2\pi}{|b|}$  و مقدار

ماکزیم برابر  $|a| + c$  است. ابتدا مقدار و علامت  $a$  را تعیین می‌کنیم:

$$y_{\max} = |a| + c \Rightarrow a = \pm 1$$

$$f(0) = a \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{a}{2} < 0 \Rightarrow a < 0 \xrightarrow{a=\pm 1} a = -1$$

از طرفی نمودار تابع در بازه  $[0, 2\pi]$ ، ۳ بار تکرار شده است. بنابراین داریم:

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

با توجه به شکل نمودار، تابع در همسایگی  $x = 0$  صعودی است، بنابراین

$$a \text{ و } b \text{ باید هم علامت باشند: } \Rightarrow b = -3 \xrightarrow{a=-1} a + b = -4$$

دقت کنید که مقدار انتقال افقی در بازه  $(0, \frac{\pi}{3})$  است، بنابراین بررسی کردن

یکنوایی آن در همسایگی  $x = 0$  برای تعیین علامت‌های  $a$  و  $b$  کافی است.

(مسایان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(عمید مام‌قاری)

۱۱۱-

$$y = a - \frac{1}{2} \left( \frac{1 - \cos 2bx}{2} \right) = \frac{1}{4} \cos 2bx + a - \frac{1}{4}$$

$$\left\{ \begin{aligned} y_{\max} &= \frac{1}{4} + a - \frac{1}{4} = a = 1 \Rightarrow a = 1 \\ T &= \frac{2\pi}{2|b|} = \frac{\pi}{|b|} = \pi \Rightarrow |b| = 1 \Rightarrow b = \pm 1 \end{aligned} \right.$$

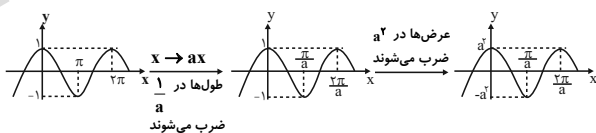
$$\Rightarrow a + b = 0 \text{ یا } 2$$

(مسایان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

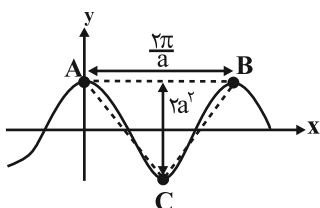
(علی شهبازی)

۱۱۲-

نمودار تابع  $f$  را به کمک نمودار تابع  $y = \cos x$  رسم می‌کنیم:



حال برای مساحت مثلث ABC داریم:



(کاترم ابلالی)

۱۰۶-

توجه کنید که  $D_f = [0, +\infty)$  و تابع  $f$  روی دامنه‌اش اکیداً نزولی است.

بنابراین داریم:

$$f(x-1) < f(5-x) \leq f(0)$$

$$\frac{f \text{ اکیداً نزولی است}}{\rightarrow} \begin{cases} x-1 > 5-x \Rightarrow x > 3 \\ 5-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x \in (3, 5]$$

پس  $a = 3$ ،  $b = 5$  و در نتیجه  $a + b = 8$  خواهد بود.

(مسایان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(کاترم ابلالی)

۱۰۷-

تابع  $f - 3g$  اکیداً نزولی است. پس تابع  $3g - f$  اکیداً صعودی است.

بنابراین تابع  $(f - 2g) + (3g - f) = g$  مجموع دو تابع اکیداً صعودی

بوده و در نتیجه خود نیز اکیداً صعودی است. از طرف دیگر توابع

$$3(f - 2g) = 3f - 6g \text{ و } 2(f - 3g) = 2f - 6g \text{ اکیداً صعودی‌اند.}$$

بنابراین تابع  $f = (3f - 6g) + (2f - 6g)$  نیز اکیداً صعودی است.

(مسایان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(علی شهبازی)

۱۰۸-

با استفاده از قضیه تقسیم،  $f(x)$  به صورت زیر است:

$$f(x) = (2x^2 - 2)Q(x) + 5x + 2$$

باقی‌مانده  $f(x)$  بر  $x - 1$  برابر است با  $f(1)$ .

$$\Rightarrow f(1) = 5 + 2 = 7$$

(مسایان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

(عیب شفیی)

۱۰۹-

باقی‌مانده تقسیم  $f(x)q(x)$  بر  $2x + 2$  برابر  $f(-1)q(-1)$  می‌باشد.

حال برای تعیین  $q(-1)$  ابتدا باقی‌مانده تقسیم  $f(x)$  بر  $2x - 2$  را

به دست آورده، سپس با نوشتن رابطه تقسیم، مقدار آن را به دست می‌آوریم:

$$2x - 2 = 0 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow r = f(1) = 1 - 2(1) + 5(1) + 4 = 8$$

$$x^6 - 2x^3 + 5x + 4 = (2x - 2)q(x) + 8$$

$$\xrightarrow{x=-1} 1 + 2 - 5 + 4 = -4q(-1) + 8$$

$$\Rightarrow 2 = -4q(-1) + 8 \Rightarrow -6 = -4q(-1) \Rightarrow q(-1) = \frac{3}{2}$$

$$f(-1) = 1 + 2 - 5 + 4 = 2 \Rightarrow f(-1)q(-1) = 2 \times \frac{3}{2} = 3$$

(مسایان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

توجه کنید که اگر تابع  $y = g(x)$  روی بازه‌ای یکتا باشد، تابع  $y = 3 - 2g(x)$  نیز روی همان بازه یکتا است.

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

(علی شعرابی)

-۱۱۶

$\beta$ ، اولین جواب مثبت معادله  $\tan 2x = 0$  است:  $(k \in \mathbb{Z})$

$$2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} \xrightarrow{k=1} \beta = \frac{\pi}{2}$$

$\alpha$ ، دومین جواب منفی معادله  $\tan 2x = 1$  است.

$$2x = k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$$

$$\xrightarrow{\text{جواب‌های منفی}} \frac{-3\pi}{8}, \frac{-7\pi}{8}, \dots \Rightarrow \alpha = \frac{-7\pi}{8}$$

$$\Rightarrow \beta - \alpha = \frac{\pi}{2} - \left(\frac{-7\pi}{8}\right) = \frac{11\pi}{8}$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲، ۳۱ و ۳۲)

(سعید علم‌پور)

-۱۱۷

$$\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2} = \cos\left(\pm \frac{\pi}{6}\right)$$

$$\Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{6}; k \in \mathbb{Z}$$

جواب‌های بازه  $[0, 2\pi)$  عبارت‌اند از:  $\frac{\pi}{6}$  و  $2\pi - \frac{\pi}{6}$  که مجموع آن‌ها برابر است با  $2\pi$ .

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

(عادل عسینی)

-۱۱۸

$$\sin x \cos x = 1 - \cos^2 x$$

$$\Rightarrow \sin^2 x - \sin x \cos x = \sin x (\sin x - \cos x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \\ \sin x - \cos x = 0 \Rightarrow \tan x = 1 \end{cases}$$

معادله  $\sin x = 0$  در بازه  $(0, \pi)$  جواب ندارد و معادله  $\tan x = 1$  در

این بازه فقط جواب  $x = \frac{\pi}{4}$  را دارد.

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

$$S_{\triangle ABC} = \frac{\frac{\sqrt{2}\pi}{2} \times \sqrt{2}a^2}{2} = \lambda\pi \xrightarrow{a>0} 2\pi a = \lambda\pi \Rightarrow a = \frac{\lambda}{2}$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(عمید علیزاده)

-۱۱۳

با توجه به شکل واضح است که:

$$\tan \alpha = \frac{3}{4}, \tan \beta = \frac{x+3}{4}$$

$$\tan(\alpha + \beta) = 12 \Rightarrow \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} = 12$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{3}{4} + \frac{x+3}{4}}{1 - \frac{3}{4} \cdot \frac{x+3}{4}} = 12 \Rightarrow \frac{\frac{x+6}{4}}{\frac{4 - 3(x+3)}{16}} = 12$$

$$\Rightarrow \frac{4x+24}{4-3x} = 12 \Rightarrow 4x+24 = 12(4-3x) \Rightarrow 40x = 60$$

$$\Rightarrow x = \frac{60}{40} = 1.5$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه ۴۲)

(عمید مام‌قارری)

-۱۱۴

از آن‌جا که  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $\tan^2 x - 2(k+2)\tan x + k+2 = 0$  هستند،  $\tan \alpha$  و  $\tan \beta$  جواب‌های معادله  $x^2 - 2(k+2)x + k+2 = 0$  هستند، در نتیجه داریم:

$$\tan \alpha \tan \beta = k+2, \tan \alpha + \tan \beta = 2k+4$$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} \Rightarrow -1 = \frac{2k+4}{1 - (k+2)}$$

$$\Rightarrow k = -3$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه ۴۲)

(عمید مام‌قارری)

-۱۱۵

تابع  $y = \tan x$  روی بازه‌هایی به صورت  $(k\pi - \frac{\pi}{2}, k\pi + \frac{\pi}{2})$  که  $k \in \mathbb{Z}$  باشد، یکتا است (اکیداً صعودی است). پس تابع  $y = \tan(2x - \frac{\pi}{4})$  در صورتی یکتا است که داشته باشیم:

$$k\pi - \frac{\pi}{2} < 2x - \frac{\pi}{4} < k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow k\pi - \frac{\pi}{4} < 2x < k\pi + \frac{3\pi}{4}$$

$$\frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{8} < x < \frac{k\pi}{2} + \frac{3\pi}{8} \Rightarrow (4k-1)\frac{\pi}{8} < x < (4k+3)\frac{\pi}{8}$$

پس این تابع روی بازه‌های زیر یکتا است.

$$k=0 \Rightarrow x \in \left(-\frac{\pi}{8}, \frac{3\pi}{8}\right)$$

$$k=1 \Rightarrow x \in \left(\frac{3\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}\right)$$

$$k=-1 \Rightarrow x \in \left(-\frac{5\pi}{8}, -\frac{\pi}{8}\right)$$

:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (\frac{3\pi}{4})^+} \frac{x-1}{1 + \sqrt{2} \cos x} = -\infty$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

۱۲۳- (فرموده فارسی جانی)

با توجه به نمودار، عبارت منجر باید ریشه مضاعف داشته باشد؛ زیرا علامت تابع در همسایگی ریشه منجر یکسان است. عبارت  $x^2 + bx + 4$  در دو حالت زیر ریشه مضاعف دارد:

$$\begin{cases} b = 4 \Rightarrow x^2 + bx + 4 = (x+2)^2 \\ b = -4 \Rightarrow x^2 + bx + 4 = (x-2)^2 \end{cases}$$

اما در حالت  $b = 4$ ، تابع  $f$  به صورت  $f(x) = \frac{1}{x+2}$  ساده می‌شود که

نمودار آن در همسایگی  $x = -2$  متفاوت با نمودار صورت سؤال است.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۱۲۴- (علی شعرابی)

با توجه به حد  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2$ ، عبارت‌های صورت و منجر تابع  $f$  باید هم‌درجه باشند، بنابراین  $a = 0$  است.

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

اگر  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$  باشد،  $x = 1$  باید ریشه منجر باشد:

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

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{bx^2}{2x^2} = \frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b = 4$$

همچنین داریم:

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

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

$$= \frac{-1}{-\frac{3}{2}} = \frac{2}{3}$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵ و ۵۹ تا ۶۲)

۱۲۵- (کامران ایلامی)

ابتدا داریم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow \left[ \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) \right] = [0] = 0$$

از طرف دیگر اگر  $x > 1$  باشد، آن‌گاه:

(ممید مام‌قاری)

۱۱۹-

$$2 \cos(x + \frac{\pi}{4}) \cos^2 x + \sin(x + \frac{\pi}{4}) \sin x = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow -2 \sin x \cos^2 x + \cos x \sin x = -\frac{1}{4}$$

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

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

$$\Rightarrow \sin 4x = 1 \Rightarrow 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}; k \in \mathbb{Z}$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

(پوانیش نیکنام)

۱۲۰-

$$5 \sin^2 x + \sin^2 2x = 4 \cos 2x$$

$$\Rightarrow 5 \left( \frac{1 - \cos 2x}{2} \right) + (1 - \cos^2 2x) = 4 \cos 2x$$

$$\Rightarrow 2 \cos^2 2x + 13 \cos 2x - 7 = 0$$

$$\Rightarrow (2 \cos 2x - 1)(\cos 2x + 7) = 0$$

$$\Rightarrow \cos 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}; k \in \mathbb{Z}$$

جواب‌های بازه  $[0, 2\pi]$  عبارت‌اند از:

$$\frac{11\pi}{6}, \frac{7\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{\pi}{6}$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

(کامران ایلامی)

۱۲۱-

توجه کنید که در همسایگی راست نقطه  $x = 2$  تابع  $f$  با تابع ثابت  $y = 1$  برابر است. پس در این همسایگی داریم:

$$f(x) = 1 \Rightarrow 2f(x) = 2 \Rightarrow f(2f(x)) = f(2) = 2$$

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

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

(عمرخان صابری)

۱۲۲-

در همسایگی راست  $x = \frac{3\pi}{4}$ ، عبارت  $x - 1$  مقداری مثبت به خود

می‌گیرد و  $\cos x < -\frac{1}{\sqrt{2}}$  خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\sqrt{2} \cos x < -1 \Rightarrow 1 + \sqrt{2} \cos x < 0$$

یعنی در این همسایگی، حد عبارت منجر برابر صفر است و تابع

$y = 1 + \sqrt{2} \cos x$  از مقادیر منفی به صفر نزدیک می‌شود.

$$\xrightarrow{x=4} 8 + 3a = 4a + 6 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = \frac{x^2 + 2x + 6}{x^2 + 3x + 2}$$

مجانب‌های قائم، از بین ریشه‌های مخرج هستند:

$$\Rightarrow x^2 + 3x + 2 = 0 \Rightarrow x = -1 \text{ یا } -2$$

هیچ کدام از این مقادیر، ریشه صورت نیستند، بنابراین  $x = -2$  و  $x = -1$  مجانب‌های قائم تابع  $f$  هستند. فاصله این دو خط از هم یک واحد است.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۶۷ و ۶۸)

۱۲۹- (علی ساویبی)

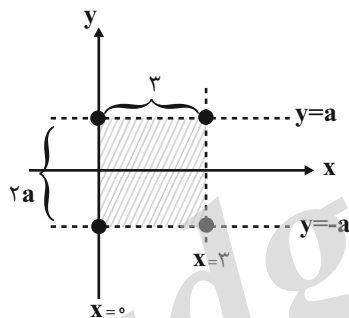
مجانب‌های قائم، از بین ریشه‌های مخرج هستند:

$$\xrightarrow{\text{ریشه‌های مخرج}} x^2 - 3x = 0 \Rightarrow x = 0, x = 3$$

برای مجانب‌های افقی نیز داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax|x|-1}{x^2-3x} = \begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax \cdot x}{x^2} = a \Rightarrow y = a \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax \cdot (-x)}{x^2} = -a \Rightarrow y = -a \end{cases}$$

بنابراین مجانب‌های نمودار این تابع به صورت زیر خواهد بود:



$$\Rightarrow S = 2a \times 3 = 12 \Rightarrow a = 2$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۶۷ و ۶۸)

۱۳۰- (سعید علیزاده)

با توجه به نمودار تابع در همسایگی مجانب قائم آن، عبارت مخرج باید ریشه مضاعف داشته باشد.

$$\Rightarrow \Delta_{\text{مخرج}} = b^2 - 4 = 0 \Rightarrow b = \pm 2$$

از طرفی این مجانب قائم در سمت چپ محور  $y$  قرار دارد، بنابراین  $b = 2$  قابل قبول است. خط  $y = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = 1$  مجانب افقی است و

نمودار تابع مجانب افقی خود را در  $x = 0$  قطع کرده است. بنابراین داریم:

$$f(0) = a = 1 \Rightarrow a + b = 3$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۶۷ و ۶۸)

$$0 < \frac{1}{x} < 1 \Rightarrow -1 < -\frac{1}{x} < 0 \Rightarrow [f(x)] = \left[-\frac{1}{x}\right] = -1$$

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

$$\Rightarrow \left[ \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) \right] - \lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x)] = 0 - (-1) = 1$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

۱۲۶- (عرفان صادقی)

در ابتدا صورت کسر را با فاکتورگیری ساده‌تر می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3(a-1) + x^2(2a-b) + 1}{ax+b} = 0$$

چون حد تابع در بی‌نهایت صفر شده است، باید درجه مخرج از درجه صورت بیشتر باشد. چون مخرج درجه اول است، پس باید ضریب جملات درجه ۲ و ۳ صورت صفر شود.

$$\Rightarrow \begin{cases} a-1=0 \Rightarrow a=1 \\ 2a-b=0 \Rightarrow 2a=b \xrightarrow{a=1} b=2 \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{2}$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

۱۲۷- (مسئله بهرام‌پور)

ضابطه تابع  $f$  را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{bx}{2x+3-a} & ; x > a \\ \frac{bx}{a+3} & ; x \leq a \end{cases}$$

وقتی  $x \rightarrow -\infty$ ، تابع تعریف نمی‌شود، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت  $a+3=0$  و در نتیجه  $a=-3$  است. بنابراین ضابطه تابع به صورت

$$f(x) = \frac{bx}{2x+6}$$

و دامنه آن  $(-3, +\infty)$  است و همچنین در  $+\infty$  مجانب

افقی برابر  $y = \frac{b}{2}$  دارد  $\left( \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{bx}{2x} = \frac{b}{2} \right)$ . در نتیجه

$$\frac{b}{2} = 2 \text{ و } b = 4 \text{ است.}$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - مر در پی‌نوایت، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ و ۶۷ و ۶۸)

۱۲۸- (سعید علم‌پور)

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^2}{x^2} = 1 \Rightarrow y = 1$$

مجانب افقی  $y = 1$

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

هندسه ۳

(علیرضا شریف فطیمی)

۱۳۴-

اگر  $A$  ماتریس  $n \times n$  و  $k$  عددی حقیقی باشد، آن گاه داریم:

$$\begin{cases} |kA| = k^n |A| \\ |A^{-1}| = \frac{1}{|A|} \end{cases}$$

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

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

$$\Rightarrow |A| = -\frac{1}{9} - \frac{1}{9} = -\frac{2}{9}$$

$$\Rightarrow |4A^{-1}| = 4^2 |A^{-1}| = 4^2 \times \frac{1}{|A|} = 16 \times \frac{-9}{2} = -72$$

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

(یاسین سپهر)

۱۳۵-

در حالتی که صفحه  $P$  بر محور سطح مخروطی عمود باشد و از رأس آن عبور نکند، شکل حاصل یک دایره است.

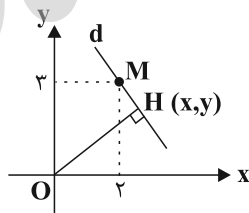
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(روح‌الله مصطفی‌زاده)

۱۳۶-

فرض کنید نقطه  $H(x, y)$  پای ارتفاع وارد از مبدأ مختصات بر خطی

گذرنده از نقطه  $M(2, 3)$  باشد، در این صورت داریم:



$$m_{OH} \times m_d = -1 \Rightarrow \frac{y}{x} \times \frac{y-3}{x-2} = -1$$

$$\Rightarrow y(y-3) = -x(x-2) \Rightarrow x(x-2) + y(y-3) = 0$$

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

بنابراین مکان هندسی نقطه  $H$ ، دایره‌ای به معادله

$$x^2 + y^2 - 2x - 3y = 0 \text{ است.}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۲)

(پوار فاطمی)

۱۳۱-

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

$$\Rightarrow A^2 = A \Rightarrow A^5 = A^4 = A^3 = A$$

$$\Rightarrow A^5 + A^4 + A^3 = A + A + A = 3A$$

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

(فرشاد فرامرزی)

۱۳۲-

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

$$|A| = |A^{-1}| \Rightarrow |A| = \frac{1}{|A|} \Rightarrow |A|^2 = 1$$

از طرفی:

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

بنابراین حاصل ضرب درایه‌های سطر اول ماتریس  $A^{-1}$  برابر است با:

$$\frac{4}{|A|} \times \frac{(-2)}{|A|} = \frac{-8}{|A|^2} = \frac{-8}{1} = -8$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۷ تا ۳۱)

(فرشاد فرامرزی)

۱۳۳-

از آن جا که دستگاه داده شده فاقد جواب است، داریم:

$$\frac{k+1}{4} = \frac{-1}{k-3} \neq \frac{1}{3}$$

$$\frac{k+1}{4} = \frac{-1}{k-3} \Rightarrow (k+1)(k-3) = -4$$

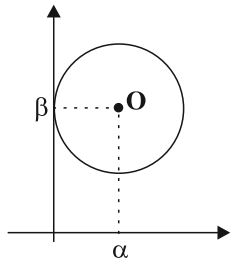
$$\Rightarrow k^2 - 2k - 3 = -4 \Rightarrow k^2 - 2k + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (k-1)^2 = 0 \Rightarrow k = 1$$

با جایگذاری مقدار  $k$ ، دو خط داده شده به صورت زیر می‌باشند:

$$\begin{cases} -x + 3y = 1 \\ 2x - 6y = -2 \end{cases} \Rightarrow \frac{-1}{2} = \frac{3}{-6} = \frac{1}{-2}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)



$$\frac{1}{2} \sqrt{4(m-1)^2 + 4m^2 - 4(4m-3)} = |m-1|$$

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

$$\Rightarrow (m-1)^2 + m^2 - 4m + 3 = (m-1)^2$$

$$\Rightarrow m^2 - 4m + 3 = 0 \Rightarrow (m-3)(m-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m=1 \\ m=3 \end{cases}$$

$$m=1 \Rightarrow R = |m-1| = 0$$

به ازای  $m=1$ ، دایره تشکیل نمی‌شود پس این مقدار قابل قبول نیست.

(هنر سه - ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

(امیرمسین ایومفیوب)

-۱۴۰

$$x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow O(0,0) \text{ و } R=1$$

$$x^2 + y^2 + ax + ay - 11 = 0$$

$$\Rightarrow O'(-\frac{a}{2}, -\frac{a}{2}), R' = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + a^2 - 4(-11)} = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + 108}$$

دو دایره در صورتی برهم مماس داخل‌اند که  $|R - R'| = OO'$  باشد. با توجه به این که  $R' > R$  است، داریم:

$$OO' = \sqrt{\frac{a^2}{4} + 16}$$

$$OO' = |R' - R| \Rightarrow \sqrt{\frac{a^2}{4} + 16} = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + 108} - 1$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{\frac{a^2}{4} + 16} = \sqrt{a^2 + 108} - 2$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 4(\frac{a^2}{4} + 16) = a^2 + 108 + 4 - 4\sqrt{a^2 + 108}$$

$$\Rightarrow a^2 + 64 = a^2 + 112 - 4\sqrt{a^2 + 108}$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{a^2 + 108} = 48 \Rightarrow \sqrt{a^2 + 108} = 12$$

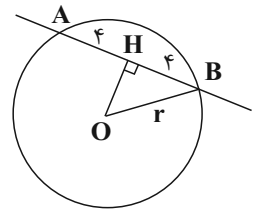
$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} a^2 + 108 = 144 \Rightarrow a^2 = 36 \Rightarrow a = \pm 6$$

(هنر سه - ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

(رضا عباسی اصل)

-۱۳۷

با توجه به شکل زیر داریم:



$$AH = BH = \frac{AB}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

$$OH = \frac{|4 \times 2 + 3 \times 1 + 4|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\triangle OBH : r^2 = OH^2 + HB^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$

معادله دایره:  $(x-2)^2 + (y-1)^2 = 25$

$$\xrightarrow{y=0} (x-2)^2 + (0-1)^2 = 25$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 = 24 \Rightarrow x-2 = \pm 2\sqrt{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_M = 2 + 2\sqrt{6} \\ x_N = 2 - 2\sqrt{6} \end{cases} \Rightarrow MN = (2 + 2\sqrt{6}) - (2 - 2\sqrt{6}) = 4\sqrt{6}$$

(هنر سه - ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

(یاسین سپهر)

-۱۳۸

ابتدا وضعیت دو دایره نسبت به هم را مشخص می‌کنیم:

$$x^2 + y^2 - 2x + 2y = 0 \Rightarrow O(1, -1), r = \sqrt{2}$$

$$x^2 + y^2 + 2x - 2y = 0 \Rightarrow O'(-1, 1), r' = \sqrt{2}$$

$$OO' = \sqrt{(-1-1)^2 + (1+1)^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

حال چون  $r + r' = 2\sqrt{2}$ ، پس  $OO' = r + r'$  است، یعنی دو دایره

مماس خارج هستند. زمانی که دو دایره مماس خارج باشند، بیشترین فاصله

نقاط دو دایره، دو برابر طول خط‌المركزین است. بنابراین بیشترین فاصله نقاط

این دو دایره برابر  $4\sqrt{2}$  است.

(هنر سه - ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

(پواد فاطمی)

-۱۳۹

اگر دایره‌ای به مرکز  $O(\alpha, \beta)$  بر محور  $y$  ها مماس باشد، آن‌گاه

$R = |\alpha|$  است. بنابراین داریم:



هندسه ۳ (آزمون گواه)

-۱۴۱

(سراسری ریاضی ۹۷)

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 & 24 \\ 1/3 & 1 & 2 & 8 \\ 1/6 & 1/2 & 1 & 4 \\ 1/24 & 1/8 & 1/4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow C^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 & 24 \\ 1/3 & 1 & 2 & 8 \\ 1/6 & 1/2 & 1 & 4 \\ 1/24 & 1/8 & 1/4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 4 & & & \\ & 4 & & \\ & & 4 & \\ & & & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow C^T = 16 = \text{مجموع درایه‌های قطر اصلی}$$

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

-۱۴۲

(سؤال ۸۴، کتاب آبی هندسه ۳)

ماتریس A وارون پذیر نیست، پس دترمینان آن برابر صفر است:

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

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

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{2 \times 1 - 1(-1)} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

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

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

-۱۴۳

(سراسری ریاضی ۹۲)

با فرض  $D = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  و  $C = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$  معادله

مفروض سؤال به صورت  $BAC = D$  خواهد بود. برای یافتن ماتریس A.

طرفین این معادله را از راست در  $C^{-1}$  و از چپ در  $B^{-1}$  ضرب می‌کنیم:

$$\Rightarrow (B^{-1}B)A(CC^{-1}) = B^{-1}DC^{-1}$$

$$\Rightarrow |A| = |B^{-1}DC^{-1}|$$

$$|A| = |A| \Rightarrow A = B^{-1}DC^{-1}$$

$$C = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow C^{-1} = \frac{1}{5-6} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{4-6} \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/2 & 3/2 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} -1/2 & 3/2 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} -3 & 3 \\ \dots & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & -21 \\ \dots & \dots \end{bmatrix}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

-۱۴۴

(سراسری ریاضی خارج از کشور ۹۷)

اگر ماتریس اولیه را با A و ماتریسی که از کاستن دو برابر شماره ستون از هر درایه واقع در سطر دوم ماتریس A حاصل می‌شود را با B نمایش دهیم، آنگاه با محاسبه دترمینان بر حسب سطر دوم این دو ماتریس داریم:

$$|B| - |A|$$

$$= \begin{vmatrix} -(2a-2) \times 4 & -3 \\ 5 & -4 \end{vmatrix} + (a-2) \times \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} - (a-2) \times \begin{vmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$$

$$= \begin{vmatrix} -2a \times 4 & -3 \\ 5 & -4 \end{vmatrix} + (a+1) \times \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} - (a-1) \times \begin{vmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$$

$$= 2 \begin{vmatrix} 4 & -3 \\ 5 & -4 \end{vmatrix} - 4 \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 2 & -4 \end{vmatrix} + 6 \begin{vmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$$

$$= 2(-1) - 4(-14) + 6(17) = -2 + 56 + 102 = 156$$

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

-۱۴۵

(سؤال ۱۹۹، کتاب آبی هندسه ۳)

اگر سه نقطه A، B و C روی یک خط قرار داشته باشند، هیچ نقطه‌ای

نمی‌توان یافت که از این سه نقطه به یک فاصله باشد. اگر سه نقطه A، B

و C روی یک خط قرار نداشته باشند، آنگاه این سه نقطه یک مثلث تشکیل

می‌دهند و محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع این مثلث، از هر سه رأس

مثلث به یک فاصله است. از طرفی مکان هندسی نقاطی که از خط d به

فاصله یک واحد هستند، دو خط موازی با d در طرفین آن می‌باشند.

در این حالت اگر یکی از این دو خط موازی با d از محل برخورد

عمودمنصف‌های اضلاع مثلث عبور کند، مسئله یک جواب دارد و در غیر این

صورت فاقد جواب است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)



۱۴۶-

(سراسری تهری خارج از کشور ۹۰)

با توجه به این که معادله یک قطر دایره به صورت  $y = x - 2$  است، پس مختصات مرکز دایره را می‌توان  $O(x, x - 2)$  در نظر گرفت. با فرض  $A(0, 1)$  و  $B(3, 0)$  داریم:

$$OA = OB$$

$$\Rightarrow \sqrt{(0-x)^2 + (1-x+2)^2} = \sqrt{(3-x)^2 + (0-x+2)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان}} (-x)^2 + (3-x)^2 = (3-x)^2 + (2-x)^2$$

$$\Rightarrow x^2 = (2-x)^2 \Rightarrow x^2 = 4 - 4x + x^2 \Rightarrow 4x = 4 \Rightarrow x = 1$$

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

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

۱۴۷-

(سؤال ۲۵۸، کتاب آبی هنرسه ۳)

اگر نقطه  $M(x, y)$  دارای ویژگی مورد نظر باشد، آنگاه داریم:

$$AM^2 + BM^2 = 10$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 + (y-0)^2 + (x-1)^2 + (y-1)^2 = 10$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 + x^2 - 2x + 1 + y^2 - 2y + 1 = 10$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 2y^2 - 6x - 2y - 4 = 0$$

$$\xrightarrow{+2} x^2 + y^2 - 3x - y - 2 = 0$$

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{(-3)^2 + (-1)^2} - 4(-2) = \frac{1}{2} \sqrt{10} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

(هنرسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۴۸-

(سؤال ۲۷۲، کتاب آبی هنرسه ۳)

مختصات مرکز دایره به صورت  $O(2, -1)$  است، در نتیجه:

$$m_{OA} = \frac{2 - (-1)}{1 - 2} = -3$$

با توجه به آن که خط مماس بر دایره در نقطه  $A$  بر  $OA$  عمود است، پس

$$\text{شیب خط مماس برابر } m = \frac{1}{3} \text{ است و داریم:}$$

$$A \text{ معادله خط مماس در نقطه } y - 2 = \frac{1}{3}(x - 1)$$

$$\xrightarrow{\times 3} 3y - 6 = x - 1 \Rightarrow 3y - x = 5$$

در بین نقاط داده شده تنها نقطه  $(1, 5)$  در معادله خط مماس صدق

می‌کند.

(هنرسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۴۹-

(سراسری ریاضی ۹۴)

نقطه  $O(2, -3)$  مرکز دایره  $C$  است. می‌دانیم خط‌المركزین دو دایره مماس خارج از نقطه تماس دو دایره می‌گذرد. بنابراین با در نظر گرفتن  $A(0, 1)$  به عنوان نقطه تماس دو دایره داریم:

$$m_{OA} = \frac{1 - (-3)}{0 - 2} = -2$$

$$\text{معادله } OA \text{ (خط‌المركزین)}: y - 1 = -2(x - 0)$$

$$\Rightarrow y = -2x + 1$$

اگر  $O'(\alpha, \beta)$  مرکز دایره  $C'$  باشد، آنگاه  $\beta = -2\alpha + 1$  و  $O'A = \sqrt{5}$  است. در نتیجه داریم:

$$O'A = \sqrt{(0-\alpha)^2 + (1-\beta)^2} = \sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{\alpha^2 + (2\alpha)^2} = \sqrt{5}$$

$$\rightarrow 5\alpha^2 = 5 \Rightarrow \alpha^2 = 1 \Rightarrow \alpha = \pm 1$$

اگر  $\alpha = 1$  باشد، آنگاه  $\beta = -1$  است و مرکز دایره به صورت  $O'(1, -1)$  خواهد بود که این نقطه درون دایره‌ای به مرکز  $O(2, -3)$  و گذرنده از  $A(0, 1)$  است. یعنی در این حالت، دو دایره مماس داخل می‌شوند که خلاف فرض مسئله است. بنابراین  $\alpha = -1$  و  $\beta = 3$  است، یعنی  $O'(-1, 3)$  مرکز دایره  $C'$  است.

(هنرسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۱۵۰-

(سراسری ریاضی خارج از کشور ۹۸)

فرض کنید معادله دایره  $C$  به صورت  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  باشد. برای یافتن معادله وتر مشترک دو دایره، معادلات دو دایره را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$x^2 + y^2 + ax + by + c = x^2 + y^2 - 17 \Rightarrow ax + by = -c - 17$$

وتر مشترک دو دایره بر خط  $2x - y = 3$  منطبق است، پس داریم:

$$\frac{a}{2} = \frac{b}{-1} = \frac{-c-17}{3} \Rightarrow \begin{cases} a = -2b \\ c = 3b - 17 \end{cases}$$

نقطه  $(6, -1)$  روی دایره است، پس مختصات آن در معادله دایره صدق می‌کند:

$$x^2 + y^2 - 2bx + by + 3b - 17 = 0$$

$$\xrightarrow{(6, -1)} 36 + 1 - 12b - b + 3b - 17 = 0$$

$$\Rightarrow 10b = 20 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow \begin{cases} a = -4 \\ c = -11 \end{cases}$$

$$R = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}}{2} = \frac{\sqrt{16 + 4 + 44}}{2} = \frac{\sqrt{64}}{2} = 4$$

(هنرسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

ریاضیات گسسته

$$(1), (2) \Rightarrow 8 \times 3^{15} + 3 \times 2^{17} \equiv 8 \times 1 + 3 \times 6 \equiv 26 \equiv 0$$

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

(امیرمسین ابومصوب)

-۱۵۴

$$1391 \equiv 1 - 9 + 3 - 1 \equiv -6 \equiv 5$$

$$\left. \begin{aligned} 5^2 &\equiv 25 \equiv 3 \\ 5^3 &\equiv 125 \equiv 4 \end{aligned} \right\} \times \rightarrow 5^5 \equiv 12 \equiv 1$$

$$\xrightarrow{\text{به توان } 278} 5^{1390} \equiv 1 \xrightarrow{\times 5} 5^{1391} \equiv 5 \Rightarrow 1391^{1391} \equiv 5$$

چون اعداد  $a+2$  و  $b+7$  در یک دسته همنهشتی یکسان با عدد

$1391$  در پیمانه ۱۱ قرار دارند، پس باقی‌مانده تقسیم هریک از این

دو عدد بر ۱۱، برابر ۵ است و در نتیجه داریم:

$$\left. \begin{aligned} a+2 &\equiv 5 \Rightarrow a \equiv 3 \\ b+7 &\equiv 5 \Rightarrow b \equiv -2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a+b \equiv 1$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

(نوبد مییری)

-۱۵۵

شرط وجود جواب برای معادله  $ax + by = c$  در مجموعه اعداد صحیح آن

است که  $c | (a, b)$ ؛ بنابراین داریم:

$$(117, 221) = 13 \Rightarrow 13 | 2m + 5 \Rightarrow 2m + 5 \equiv 0 \Rightarrow 2m \equiv -5 \equiv 8$$

$$\xrightarrow{+2} \xrightarrow{(2, 13)=1} m \equiv 4 \Rightarrow m = 13k + 4 (k \in \mathbb{Z})$$

کوچک‌ترین عدد طبیعی سهرقمی  $m$  به ازای  $k = 8$  حاصل می‌شود که

برابر  $108 = 13 \times 8 + 4$  و رقم یکان آن برابر ۸ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

(مبشره ضرابیه)

-۱۵۶

عدد ۹۶ را می‌توان به صورت  $3^5 \times 2^4$  نوشت. با توجه به این که تعداد

رئوس فرد گراف باید عددی زوج باشد، تنها حالت ممکن برای درجات

رئوس این گراف به صورت ۱، ۲، ۲، ۲، ۳ و ۴ است.

(امیرمسین ابومصوب)

-۱۵۱

گزینه «۱»:

$$a^2 + ab + b^2 \geq 0 \Leftrightarrow 2a^2 + 2ab + 2b^2 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a^2 + b^2 + 2ab) + a^2 + b^2 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a+b)^2 + a^2 + b^2 \geq 0$$

گزینه «۳»:

$$a^2 + ab + b^2 \geq 0 \Leftrightarrow a^2 + ab + \frac{b^2}{4} + \frac{3b^2}{4} \geq 0$$

$$\Leftrightarrow \left(a + \frac{b}{2}\right)^2 + \frac{3b^2}{4} \geq 0$$

گزینه «۴»:

$$a^2 + ab + b^2 \geq 0 \Leftrightarrow \frac{3a^2}{4} + \frac{a^2}{4} + ab + b^2 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{3a^2}{4} + \left(\frac{a}{2} + b\right)^2 \geq 0$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۷ و ۸)

(روح‌الله مصطفی‌زاده)

-۱۵۲

با استفاده از قضیه تقسیم داریم:

$$a = b \times 19 + 5$$

با توجه به این که باقی‌مانده همواره کوچکتر از مقسوم‌علیه است، پس  $b$  باید

بزرگتر از ۵ باشد. در نتیجه داریم:

$$b_{\min} = 6 \Rightarrow a_{\min} = 6 \times 19 + 5 = 119$$

بنابراین مجموع ارقام کوچکترین عدد  $a$ ، برابر  $1+1+9=11$  است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

(عباس اسری امیرآباری)

-۱۵۳

$$3^3 \equiv 27 \equiv 1 \xrightarrow{\text{به توان } 5} 3^{15} \equiv 1 \quad (1)$$

$$2^6 \equiv 64 \equiv -1 \xrightarrow{\text{به توان } 2} 2^{12} \equiv 1$$

$$\xrightarrow{\times 2^5} 2^{17} \equiv 32 \equiv 6 \quad (2)$$

ختم می‌شود به طوری که هر دو رأس متوالی این دنباله در گراف  $G$  مجاور هستند. مسیرهای به طول مختلف از  $a$  به  $b$  در گراف مفروض عبارت‌اند از:

- مسیر به طول ۱  $ab \rightarrow$
- مسیر به طول ۳  $adcb \rightarrow$
- مسیر به طول ۳  $aecb \rightarrow$
- مسیر به طول ۴  $adecb \rightarrow$
- مسیر به طول ۴  $aedcb \rightarrow$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه ۳۸)

(علیرضا شریف‌نظیری)

-۱۵۹

به مسیری که ابتدا و انتهای آن برهم منطبق باشند دور گفته می‌شود. دورهای به طول ۵ در این گراف عبارت‌اند از:

$abcdea, abfdea, afdcba, ghkjkg, hlkjih, gkjihg$

بنابراین ۶ دور به طول ۵ در این گراف وجود دارد.

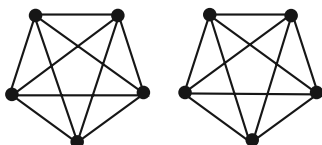
(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه ۳۸)

(میشره ضرابیه)

-۱۶۰

یک گراف ۴-منتظم حداقل ۵ رأس دارد. برای این که گراف ناهمبند باشد باید حداقل از دو بخش جدا از هم تشکیل شده باشد. بنابراین یک گراف ۴-منتظم ناهمبند مطابق شکل زیر، باید حداقل شامل دو گراف  $K_5$  باشد. در این صورت داریم:

$$q_{\min} = 2q(K_5) = 2\left(\frac{5 \times 4}{2}\right) = 20$$



(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

در این گراف داریم:

$$\sum_{v \in V(G)} \deg(v) = 4 + 3 + 3 \times 2 + 1 = 14$$

$$\Rightarrow 2q = 14 \Rightarrow q = 7$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی، صفحه‌های ۳۵، ۳۹ و ۴۰)

(امیرمسین ابومصوب)

-۱۵۷

تعداد یال‌های گراف  $K_6$  برابر ۶ است. پس در صورتی که تعداد یال‌های گراف  $G$  از مرتبه ۴ برابر صفر، ۱ یا ۲ باشد، آنگاه  $q(G) < q(\bar{G})$  است. تعداد زیرگراف‌های مرتبه ۴ در این حالت برابر است با:

$$\binom{6}{0} + \binom{6}{1} + \binom{6}{2} = 1 + 6 + 15 = 22$$

دارای دو یال دارای یک یال بدون یال

تعداد یال‌های گراف  $K_3$  برابر ۳ است. پس در صورتی که تعداد یال‌های گراف  $G$  از مرتبه ۳ برابر صفر یا ۱ باشد، آنگاه  $q(G) < q(\bar{G})$  است. تعداد زیرگراف‌های مرتبه ۳ در این حالت برابر است با:

$$\binom{4}{0} \times \left( \binom{3}{0} + \binom{3}{1} \right) = 4(1 + 3) = 16$$

دارای یک یال بدون یال انتخاب ۳ رأس از ۴ رأس

تعداد یال‌های گراف  $K_2$  برابر ۱ است. پس در صورتی که تعداد یال‌های گراف  $G$  از مرتبه ۲ برابر صفر باشد، آنگاه  $q(G) < q(\bar{G})$  است. تعداد زیرگراف‌های مرتبه ۲ در این حالت برابر است با:

$$\binom{4}{0} \times \binom{2}{0} = 6 \times 1 = 6$$

بدون یال انتخاب ۲ رأس از ۴ رأس

بنابراین تعداد زیرگراف‌های مورد نظر برابر است با:

$$22 + 16 + 6 = 44$$

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

(علیرضا شریف‌نظیری)

-۱۵۸

اگر  $u$  و  $v$  دو رأس از گراف  $G$  باشند، یک مسیر از  $u$  به  $v$  در گراف  $G$  دنباله‌ای است از رأس‌های دو به دو متمایز گراف  $G$  که از  $u$  شروع و به  $v$

فیزیک ۳

۱۶۱-

(غلامرضا مصبی)

مطابق با نمودار، متحرک در لحظه  $t = ۳s$  تغییر جهت می‌دهد و بنابراین

داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 3 + v_0 \Rightarrow v_0 + 3a = 0 \quad (1)$$

جابه‌جایی متحرک در ۸ ثانیه ابتدایی حرکت برابر با  $-۱۶m$  است.

بنابراین:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow -16 = \frac{1}{2} \times a \times 8^2 + v_0 \times 8$$

$$\Rightarrow v_0 + 4a = -2 \quad (2)$$

با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$a = -2 \frac{m}{s^2}, v_0 = 6 \frac{m}{s}$$

در لحظه  $t = ۸s$  جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند، بنابراین تندی

متحرک در این لحظه برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -2 \times 8 + 6 \Rightarrow v = -10 \frac{m}{s} \Rightarrow s = 10 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲، ۳ و ۱۵ تا ۲۱)

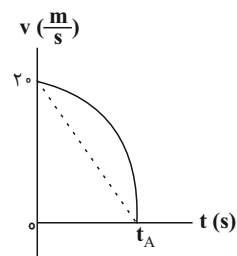
۱۶۲-

(امسان مومری)

اگر سرعت متحرک با شتاب ثابت به صفر می‌رسید، نمودار سرعت - زمان

آن به صورت خط راست (مطابق با نقطه‌چین) می‌بود و در آن صورت سرعت

متوسط برابر بود با:



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{2}(20 \times t_A)}{t_A} \Rightarrow v_{av} = 10 \frac{m}{s}$$

چون سطح زیر نمودار  $v-t$  و محور زمان در این سؤال از سطح مشخص

شده بزرگتر است، بنابراین جابه‌جایی متحرک نسبت به حالت فرضی قبلی

بیشتر است و در نتیجه بزرگی سرعت متوسط متحرک از  $10 \frac{m}{s}$  بیشتر و از

$$20 \frac{m}{s}$$

کمتر خواهد بود.

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

۱۶۳-

(زهره آقاممیری)

خودرو را متحرک (۱) و کامیون را متحرک (۲) و محل شروع حرکت (چراغ) را مبدأ

مختصات در نظر می‌گیریم. معادله‌های حرکت خودرو و کامیون برابر است با:

$$x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2}t^2$$

$$x_2 = v(t-4) \Rightarrow x_2 = 9(t-4)$$

در لحظه‌ای که خودرو از کامیون سبقت می‌گیرد، مکان آن‌ها برابر است،

بنابراین:

$$x_1 = x_2 \Rightarrow \frac{1}{2}t^2 = 9(t-4) \Rightarrow t^2 - 18t + 72 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 6s \\ t = 12s \end{cases}$$

در لحظه  $t = 6s$ ، کامیون به خودرو می‌رسد و از آن سبقت می‌گیرد و در

لحظه  $t = 12s$ ، خودرو به کامیون می‌رسد و از آن سبقت می‌گیرد.

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

۱۶۴-

(مسین مشرومی)

سنگ کل مسیر سقوط را طی مدت  $4s$  طی می‌کند، بنابراین اگر فرض کنیم

$$\frac{y}{16} \text{ انتهای مسیر را طی مدت } t \text{ ثانیه طی می‌کند، } \frac{9}{16}h \text{ ابتدایی مسیر را}$$

در مدت  $(4-t)$  ثانیه طی خواهد کرد. داریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \frac{y_2}{y_1} = \left(\frac{t_2}{t_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{16}h = \left(\frac{4-t}{4}\right)^2 \Rightarrow t = 1s$$

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



۱۶۵-

(مسئله مفروضی)

با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

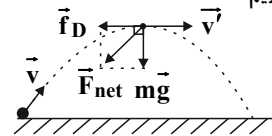
$$F_{net} = ma \Rightarrow \begin{cases} v_0 = ma \\ v_0 = m(\gamma a + 1) \end{cases} \Rightarrow \frac{v}{\gamma} = \frac{a}{\gamma a + 1} \Rightarrow a = \frac{v}{s} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۶۶-

(مسئله مفروضی)

در بالاترین نقطه مسیر حرکت، دو نیروی عمود بر هم وزن و مقاومت هوا بر گلوله وارد می‌شود. داریم:



$$F_{net} = \sqrt{f_D^2 + (mg)^2}$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

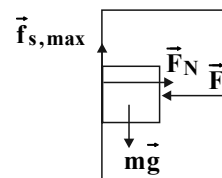
$$a = \frac{F_{net}}{m} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{f_D^2 + (mg)^2}}{m} \Rightarrow a = \sqrt{\left(\frac{f_D}{m}\right)^2 + g^2}$$

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

۱۶۷-

(عبدالرضا امینی نسب)

چون کمینه اندازه نیروی  $\vec{F}$  خواسته شده است، بنابراین جسم در داخل آسانسور در آستانه حرکت قرار دارد. اگر جهت مثبت را رو به پایین در نظر بگیریم و قانون دوم نیوتون را برای جسم داخل آسانسور بنویسیم، داریم:



$$(F_{net})_y = ma_y \Rightarrow mg - f_{s,max} = ma_y$$

$$\Rightarrow f_{s,max} = m(g - a_y) = 4 \times (10 - 2) \Rightarrow f_{s,max} = 32 \text{ N}$$

بنابراین:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \Rightarrow 32 = 0.5 F_N \Rightarrow F_N = 64 \text{ N}$$

چون جسم در راستای افقی حرکتی ندارد، بنابراین:

$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F = F_N = 64 \text{ N}$$

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

۱۶۸-

(غلامرضا ممینی)

طبق قانون دوم نیوتون  $(\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t})$ ، شیب خط مماس بر نمودار  $p-t$

در هر لحظه برابر با اندازه نیروی وارد بر جسم در آن لحظه است. در نتیجه داریم:

$$F = \frac{12-0}{4-2} \Rightarrow F = 6 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

(مسئله مفروضی)

۱۶۹-

با استفاده از رابطه شتاب مرکزگرا داریم:

$$a = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{ma}{\gamma} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{r} \Rightarrow K = \frac{mar}{\gamma}$$

حال برای مقایسه بین دو حالت داریم:

$$\frac{K'}{K} = \frac{m'}{m} \times \frac{a'}{a} \times \frac{r'}{r} \Rightarrow \frac{K'}{K} = \left(\frac{1}{\gamma}\right) \times 1 \times \gamma = 1$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

(امیرمهری جعفری)

۱۷۰-

نیروی مرکزگری لازم برای حرکت ماهواره به دور زمین توسط نیروی گرانشی بین زمین و ماهواره تأمین می‌شود. داریم:

$$F_{net} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow G \frac{mM_e}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{GM_e}{v^2} \quad (*)$$

حال با استفاده از تعریف دوره حرکت، داریم:

$$T = \frac{2\pi r}{v} \xrightarrow{(*)} T = \frac{2\pi GM_e}{v^2} \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^3$$

$$\xrightarrow{v_A = 3v_B} \frac{T_B}{T_A} = 3^3 \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = 27$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

(امیرمهری جعفری)

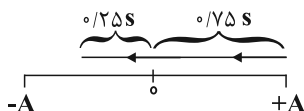
۱۷۱-

چون نوسانگر از  $+A$  حرکت هماهنگ ساده خود را آغاز کرده و برای اولین بار در  $t = 0.75 \text{ s}$  از مرکز نوسان عبور کرده است، داریم:

$$\frac{T}{4} = 0.75 \Rightarrow T = 3 \text{ s}$$

بازه زمانی صفر تا  $1.0 \text{ s}$  شامل سه دوره تناوب به علاوه یک ثانیه است. می‌دانیم در هر دوره تناوب، نصف مدت دوره، حرکت نوسانگر کندشونده (مجموع زمان‌هایی که متحرک از نقطه تعادل دور می‌شود) و نصف مدت دوره، حرکت نوسانگر تندشونده (مجموع زمان‌هایی که متحرک به نقطه تعادل نزدیک می‌شود) است. بنابراین در  $9$  ثانیه ابتدایی حرکت، مجموعاً  $4/5$  ثانیه حرکت نوسانگر کندشونده است.

حرکت نوسانگر در ثانیه آخر مطابق با شکل زیر است:



با توجه به شکل، در ثانیه آخر، تنها  $0.25 \text{ s}$  حرکت نوسانگر کندشونده است. بنابراین کل مدت زمانی که نوسانگر طی بازه زمانی صفر تا  $1.0 \text{ s}$  دارای حرکت کندشونده است، برابر است با:

$$\Delta t = 4/5 + 0.25 \Rightarrow \Delta t = 4/5 \text{ s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)



۱۷۲-

(علیرضا کونه)

با استفاده از رابطه انرژی مکانیکی نوسانگر می‌توان نوشت:

$$E = K + U = ۴ + ۸ = ۱۲ \text{ mJ}$$

برای هنگامی که انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر با یکدیگر برابر هستند،

داریم:

$$E = K' + U' \xrightarrow{K'=U'} E = ۲K' \Rightarrow ۱۲ = ۲K' \\ \Rightarrow K' = ۶ \text{ mJ} = ۶ \times ۱۰^{-۳} \text{ J}$$

و در نهایت با استفاده از رابطه انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$K' = \frac{1}{2} m v'^2 \Rightarrow ۶ \times ۱۰^{-۳} = \frac{1}{2} \times ۰ / ۳ v'^2 \Rightarrow v' = ۰ / ۲ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۷۳-

(زهره آقاممدری)

با توجه به رابطه دوره نوسان‌های آونگ ساده‌ای که نوسان‌های کم دامنه انجام

می‌دهد ( $T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ )، با افزایش طول آونگ، دوره نوسان‌ها افزایش

می‌یابد. بنابراین:

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \\ \frac{L_2 = L_1 + ۲۲ \text{ (cm)}}{T_2 = ۱/۲ T_1} \rightarrow ۱/۲ = \sqrt{\frac{L_1 + ۲۲}{L_1}} \Rightarrow L_1 = ۵۰ \text{ cm}$$

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

۱۷۴-

(امیرمهری بیغفری)

بسامد زاویه‌ای طبیعی هر یک از سامانه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\omega_A = \sqrt{\frac{k_A}{m_A}} = \sqrt{\frac{۳۶}{۹}} = ۲ \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_B = \sqrt{\frac{k_B}{m_B}} = \sqrt{\frac{۳۶}{۴}} = ۳ \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_C = \sqrt{\frac{k_C}{m_C}} = \sqrt{\frac{۳۶}{۱۰}} = \sqrt{۳/۶} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega_D = \sqrt{\frac{k_D}{m_D}} = \sqrt{\frac{۳۶}{۵}} = \sqrt{۷/۲} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

تنها سامانه‌ای که با نوسان میله دچار تشدید می‌شود، B است. بنابراین

جسم B با دامنه‌ای خیلی بزرگتر از سه جسم دیگر نوسان می‌کند. در نتیجه

طبق رابطه  $E = \frac{1}{2} k A^2$ ، انرژی مکانیکی ذخیره شده در آن از بقیه بیشتر

است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۹)

۱۷۵-

(مهمدر علی راست‌پیمان)

با استفاده از رابطه تندی انتشار موج در محیط و تندی بیشینه نوسان‌های

ذره‌های محیط، داریم:

$$\frac{v}{v_{\max}} = \frac{\lambda f}{A\omega} = \frac{\lambda f}{\frac{1}{4} \lambda \times ۲\pi f} = \frac{۴}{۲\pi} \xrightarrow{\pi=۳} \frac{v}{v_{\max}} = \frac{۲}{۳}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷ و ۶۹ تا ۷۲)

۱۷۶-

(زهره آقاممدری)

با توجه به شکل، دامنه نوسان ذرات طناب برابر با ۴ cm است. پس مسافت

۲۴ cm برابر است با:

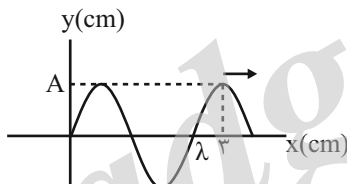
$$\frac{۲۴}{۴} = ۶ \Rightarrow ۲۴ = ۶A$$

می‌دانیم که یک ذره در مدت T (یک دوره) مسافت ۴A را طی می‌کند

پس مسافت ۶A را در مدت  $T + \frac{T}{۲} = \frac{۳T}{۲}$  طی می‌کند. بنابراین:

$$\frac{۳T}{۲} = ۰ / ۰۷۵ \Rightarrow T = ۰ / ۰۵ \text{ s}$$

از طرفی با توجه به شکل، طول موج برابر است با:



$$\lambda + \frac{\lambda}{۴} = ۳ \text{ cm} \Rightarrow \lambda = ۲ / ۴ \text{ cm}$$

در نهایت از رابطه  $v = \frac{\lambda}{T}$  می‌توانیم سرعت انتشار موج را محاسبه کنیم:

$$v = \frac{۲ / ۴}{۰ / ۰۵} = ۴۸ \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

۱۷۷-

(مهمدر علی راست‌پیمان)

تندی انتشار امواج مکانیکی به شرایط محیط انتشار موج بستگی دارد و به

دوره، بسامد و شکل موج بستگی ندارد. در این سؤال چون عمق مایع بخشی

از شرایط فیزیکی محیط انتشار موج است، پس تندی موج سطحی روی مایع‌ها



گزینه «۱»: تندی ذرات نوسان کننده از صفر تا  $v_{max} = A\omega$  متغیر است. از طرفی ذره N به سمت پایین حرکت می کند و ذره M به سمت بالا حرکت می کند. بنابراین سرعت یکسان ندارند.

گزینه «۲»: دو نقطه در فاز مخالف اند و در هر لحظه، فاصله آنها از مرکز نوسان یکسان است.

گزینه «۳»: دامنه هر دو نقطه یکسان است و می دانیم بسامد موج با بسامد چشمه موج یکسان و ثابت است.

گزینه «۴»: ذره N چون به سمت مرکز نوسان در حال حرکت است دارای حرکت تندشونده است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

**فیزیک ۳ (آزمون گواه)**

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

۱۸۱-

در حالتی که توپ سقوط می کند، با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی، سرعت برخورد توپ به زمین را می یابیم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

$$v_1 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 3/2} \Rightarrow v_1 = 8 \text{ m/s}$$

در حالتی که توپ به بالا برمی گردد، مشابه حالت قبل با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی سرعت توپ را هنگام جدا شدن از زمین به صورت زیر می یابیم:

$$v_2 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 1/25} \Rightarrow v_2 = 5 \text{ m/s}$$

حال برای تعیین شتاب متوسط، با توجه به تعریف آن داریم: (اگر جهت رو به بالا را مثبت بگیریم)

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \quad \frac{v_2 = 5 \text{ m/s}, v_1 = -8 \text{ m/s}}{\Delta t = 13 \times 10^{-3} \text{ s}}$$

$$a_{av} = \frac{5 - (-8)}{13 \times 10^{-3}} \Rightarrow a_{av} = 1000 \text{ m/s}^2$$

متفاوت خواهد بود. با استفاده از آزمایش و مطابق مثال ۳-۵ کتاب درسی می توان دریافت که هر چه عمق مایع بیشتر باشد، تندی انتشار موج سطحی روی آنها نیز بیشتر خواهد بود. بنابراین:

$$h_2 > h_1 \Rightarrow v_2 > v_1 \Rightarrow \frac{d}{t_2} > \frac{d}{t_1} \Rightarrow t_1 > t_2$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

۱۷۸-

(مهمعلی راست پیمان)

با استفاده از رابطه انتشار موج عرضی در ریسمان کشیده شده، داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{4 \times 1}{40 \times 10^{-3}}} \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

طول موج این موج مکانیکی برابر است با:

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 10 = \frac{\lambda}{0.1} \Rightarrow \lambda = 1 \text{ m}$$

مطابق شکل صورت سؤال، فاصله A تا B برابر با  $1/5 \lambda$  است. بنابراین:

$$\overline{AB} = 1/5 \lambda = 1/5 \times 1 = 1/5 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

۱۷۹-

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک  $\Delta x$ ، طول موج و بسامد موج را محاسبه می کنیم. داریم:

$$\Delta x = 7/5 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 0.075 \Rightarrow \lambda = 4 \times 0.075 = 0.3 \text{ m}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{30}{0.3} = 100 \text{ Hz}$$

طبق تعریف، بسامد برابر با تعداد نوسانها در یک ثانیه است. بنابراین تعداد نوسانها در یک دقیقه برابر است با:

$$n = 60 \times f = 60 \times 100 = 6000 \text{ نوسان}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه های ۶۲ و ۶۹ تا ۷۲)

۱۸۰-

(عبدالرضا امینی نسب)

بررسی گزینه ها:



در جایگذاری شتاب، با توجه به این که حرکت رو به پایین است جهت سرعت  $\vec{v}$  رو به پایین خواهد بود اما چون حرکت تندشونده است پس شتاب نیز همسو با  $v$  و به طرف پایین خواهد بود پس ( $a < 0$ ) است و داریم:

$$F_N = m(g + a) \xrightarrow{m=80\text{ kg}, a=-2\text{ m/s}^2}$$

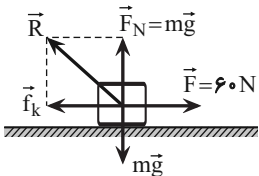
$$F_N = 80 \times (10 - 2) = 640\text{ N}$$

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

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

-۱۸۴

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را نشان می‌دهیم سپس نیروی عمودی سطح و اصطکاک را به دست می‌آوریم:



نیروی سطح وارد بر جسم نیروی ( $\vec{R}$ ) است که بر اینند  $\vec{F}_N$  و  $\vec{f}_k$  می‌باشد.

$$F_N = mg \xrightarrow{\frac{m=8\text{ kg}}{g=10\text{ N/kg}}} F_N = 8 \times 10 = 80\text{ N}$$

حرکت یکنواخت است، بنابراین:

$$(F_{\text{net}})_x = 0 \Rightarrow F = f_k = 60\text{ N}$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{80^2 + 60^2} = 100\text{ N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

-۱۸۵

انرژی جنبشی یک جسم بر حسب تکانه آن از رابطه  $K = \frac{p^2}{2m}$  به دست

می‌آید، بنابراین داریم:

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow p^2 = 2Km \Rightarrow p = \sqrt{2Km}$$

$$\frac{K_e = 1/8\text{ eV} = 1/8 \times 1/6 \times 10^{-19}\text{ J}}{m_e = 9 \times 10^{-31}\text{ kg}}$$

$$p = \sqrt{2 \times 1/8 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 9 \times 10^{-31}}$$

و جهت آن همسو با بردار  $\Delta \vec{v}$  یعنی در اینجا رو به بالا است.

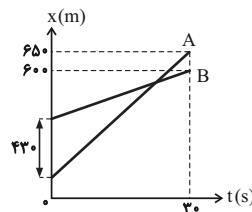
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۱۳)

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

-۱۸۲

نمودارها مربوط به حرکت با سرعت ثابت است و معادله حرکت آن‌ها به

صورت  $x = vt + x_0$  است.



حال در لحظه  $t = 30\text{ s}$  داریم:

برای متحرک A:

$$x_A = v_A t + x_{0A} \xrightarrow{t=30\text{ s}} 65 = 30v_A + x_{0A} \quad (1)$$

برای متحرک B:

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{t=30\text{ s}} 60 = 30v_B + x_{0B} \quad (2)$$

اگر دو معادله را از هم کم کنیم؛ خواهیم داشت:

$$(1) - (2) \Rightarrow 30(v_A - v_B) + (x_{0A} - x_{0B}) = 5$$

با توجه به شکل داریم:  $x_{0A} - x_{0B} = -43\text{ m}$  بنابراین خواهیم داشت:

$$30(v_A - v_B) - 43 = 5$$

$$\Rightarrow 30(v_A - v_B) = 48 \Rightarrow v_A - v_B = 16\text{ m/s}$$

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

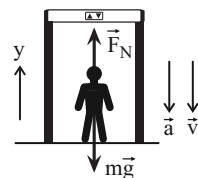
(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

-۱۸۳

بزرگی نیرویی که از طرف شخص به آسانسور وارد می‌شود برابر بزرگی

نیرویی است که از طرف تکیه‌گاه بر شخص وارد می‌شود ( $F_N$ )، طبق

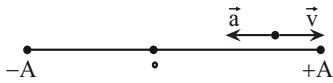
معمول رو به بالا را جهت مثبت محور در نظر می‌گیریم و داریم:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$



به طرف منفی محور است. دقت کنید، جهت شتاب نوسانگر همواره به طرف نقطه تعادل می‌باشد.



(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

-۱۸۹

با استفاده از رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  می‌توان نوشت:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\mu = \text{ثابت}} \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$

$$\frac{F_1 = 128 \text{ N}}{v_1 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \sqrt{\frac{128}{F_2}} \Rightarrow$$

$$\frac{128}{F_2} = \frac{16}{25} \Rightarrow F_2 = 200 \text{ N} \Rightarrow \Delta F = 200 - 128 = 72 \text{ N}$$

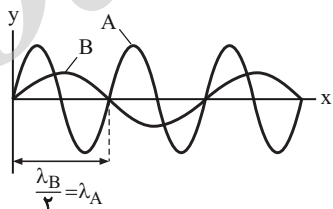
(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۷۴)

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

-۱۹۰

چون هر دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند، تندی انتشار آن‌ها با هم برابر است. بنابراین  $\frac{v_A}{v_B} = 1$  می‌باشد. برای تعیین نسبت  $\frac{T_A}{T_B}$ ، ابتدا با استفاده

از شکل، نسبت  $\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$  را به دست می‌آوریم. همان‌طور که شکل نشان می‌دهد،  $\frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{1}{2}$  است. بنابراین با استفاده از رابطه  $\lambda = vT$  می‌توان نوشت:



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

$$T = \frac{\lambda}{v} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{v_B}{v_A} \times \frac{\lambda_A}{\lambda_B} \xrightarrow{v_A = v_B, \lambda_B = \frac{1}{2} \lambda_A}$$

$$\frac{T_A}{T_B} = 1 \times \frac{\lambda_A}{\frac{1}{2} \lambda_A} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = 2$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۴)

$$= \sqrt{36 \times 16 \times 9 \times 10^{-52}} = 6 \times 4 \times 3 \times 10^{-26}$$

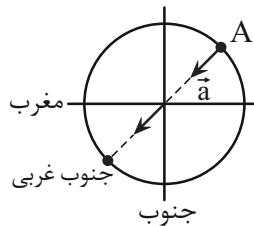
$$\Rightarrow p = 72 \times 10^{-26} \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

-۱۸۶

در حرکت دایره‌ای یکنواخت، جهت شتاب (شتاب ناشی از تغییر جهت سرعت) همواره به سمت مرکز دوران است. بنابراین در نقطه A جهت شتاب رو به مرکز و در جهت جنوب غربی است.



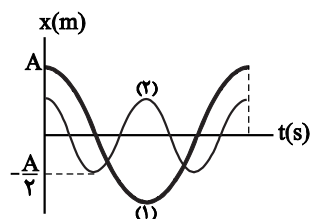
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

-۱۸۷

می‌دانیم بیشینه تندی نوسانگر از رابطه  $v_{\max} = A\omega$  به دست می‌آید. بنابراین ابتدا از روی نمودار دامنه (A) و دوره تناوب (T) دو نوسانگر را به دست می‌آوریم. با توجه به نمودار شکل زیر،  $A_1 = A$  و  $A_2 = \frac{A}{2}$

هم‌چنین  $T_1 = 2T_2$  می‌باشد. بنابراین با توجه به این که  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  است، می‌توان نوشت:



$$v_{\max} = A\omega = A \left( \frac{2\pi}{T} \right) \Rightarrow \frac{v_{\max 1}}{v_{\max 2}} = \frac{A_1}{A_2} \times \frac{T_2}{T_1} \xrightarrow{A_1 = A, A_2 = \frac{A}{2}, T_1 = 2T_2}$$

$$\frac{v_{\max 1}}{v_{\max 2}} = \frac{A}{\frac{A}{2}} \times \frac{T_2}{2T_2} = 2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{v_{\max 1}}{v_{\max 2}} = 1$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(کتاب آبی فیزیک کنکور ریاضی)

-۱۸۸

با توجه به شکل رسم شده، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر می‌کند، نوسانگر در  $x = +A$  است. بنابراین در این لحظه جهت شتاب



شیمی ۳

۱۹۱-

(مفروضات منمزراره مقدم)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینۀ «۱»: روغن زیتون و هگزان در یکدیگر حل می‌شوند و مخلوط دوجزئی تشکیل نمی‌دهند.

گزینۀ «۲»: مخلوط نشان‌داده شده در شکل (آ) همانند کلئیدها، ناهمگن است.

گزینۀ «۴»: مخلوط شکل (ب) به‌ظاهر همگن است اما از توده‌های مولکولی با اندازه‌های مختلف تشکیل شده است. این مخلوط، برخلاف محلول مس (II) سولفات در آب نور را پخش می‌کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۱۹۲-

(مسن لشکری)

پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی بر اساس «برهم‌کنش میان ذره‌ها» عمل می‌کنند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۲)

۱۹۳-

(مبینا شرافتن پور)

همۀ عبارتها درست‌اند.

بررسی عبارات:

عبارت «الف»: زیرا از واکنش سدیم هیدروکسید با چربی‌ها صابون تشکیل شده و رسوب ایجاد شده به حالت محلول در آب درمی‌آید.

عبارت «ب»: این پاک‌کننده نوعی پاک‌کننده خورنده است و با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

عبارت «پ»: واکنش انجام شده گرماده است. پس با بسته بودن محیط انجام این واکنش، به مرور زمان دما افزایش می‌یابد.

عبارت «ت»: یکی از فرآورده‌های این واکنش گاز دواتمی هیدروژن است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۹۴-

(سعید مسن زاره)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینۀ «۱»: شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی از واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

گزینۀ «۳»: الکل‌ها در آب به صورت مولکولی حل می‌شوند و اسید و یا باز آرنیوس نیستند.

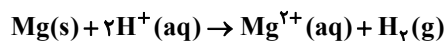
گزینۀ «۴»: گل ادریسی در خاک‌های اسیدی به رنگ آبی و در خاک‌های بازی به رنگ سرخ شکوفا می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ و ۳۴)

۱۹۵-

(موسی فیاط علیممدری)

در واکنش فلز منیزیم با محلول اسید، الکترون از منیزیم به  $H^+$  منتقل و گاز  $H_2$  تولید می‌شود. پس هر محلولی که غلظت  $H^+$  آن بیشتر باشد، سرعت تولید گاز در آن بیشتر خواهد بود.

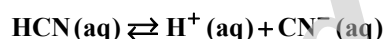


لزوماً بالاتر بودن ثابت یونش، دلیل بر بیشتر بودن غلظت  $H^+$  نیست. زیرا ممکن است اسیدی ثابت یونش کوچکتری داشته باشد، اما به دلیل بالا بودن غلظت اولیه اسید، غلظت  $H^+$  در آن بیشتر باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۹۶-

(رسول عابدینی زواره)



$$K_a = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]}; [H^+] = [CN^-] = 7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow 4 / 9 \times 10^{-10} = \frac{(7 \times 10^{-5})(7 \times 10^{-5})}{[HCN]}$$

$$\Rightarrow [HCN] = \frac{7 \times 10^{-5} \times 7 \times 10^{-5}}{4 / 9 \times 10^{-10}} = 10 \text{ mol.L}^{-1}$$

تعداد مولکول‌های HCN یونیده‌نشده

$$= 0 / 2 \text{ LHCN} \times \frac{10 \text{ mol HCN}}{1 \text{ L HCN}} = 2 \text{ mol HCN}$$

(شیمی ۳، صفحه ۲۲)

۱۹۷-

(امین نوروزی)

ابتدا غلظت مولی KOH را تعیین می‌کنیم:



(امین نوروزی)

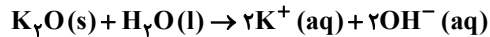
-۲۰۰

ابتدا مول  $K_2O$  تولید شده را به دست می آوریم:

$$? \text{ mol } K_2O = 30 / 2 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} \times \frac{2 \text{ mol } K_2O}{4 \text{ mol } KNO_3}$$

$$= 0 / 15 \text{ mol } K_2O$$

سپس غلظت  $K_2O$  و غلظت یون  $OH^-$  را محاسبه می کنیم:



$$M = \frac{0 / 15 \text{ mol } K_2O}{75 \text{ mL}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 0 / 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = M.n = 0 / 2 \times 2 = 0 / 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون pH محلول را به دست می آوریم:

$$[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = \frac{1}{4} \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[H^+] = -\log\left(\frac{1}{4} \times 10^{-13}\right)$$

$$= -[-2 \times 0 / 3 - 13] = 13 / 6$$

(شیمی ۳، صفحه های ۱۶ و ۲۴ تا ۳۰)

(سعیر ممسن زاره)

-۲۰۱

اگر غلظت  $HX$  بسیار کم باشد ممکن است رسانایی الکتریکی آن از محلول  $HA$  کمتر باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»:  $HX$  اسیدی قوی و  $HA$ ، اسیدی ضعیف است. بنابراین، در شرایط یکسان غلظت یون هیدرونیوم در محلول  $HX$  بیشتر از  $HA$  است.

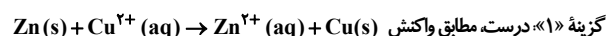
گزینه «۲»: با توجه به شکل، درصد یونش  $HX$  بیشتر از  $HA$  است.

گزینه «۴»: در غلظت برابر، غلظت یون  $H^+$  در محلول  $HA$  کمتر و pH محلول آن بیشتر است.

(شیمی ۳، صفحه های ۱۸ و ۱۹)

(مهم عظیمیان زواره)

-۲۰۲



با کاهش غلظت  $Cu^{2+}(aq)$  از شدت رنگ آبی محلول کاسته می شود

یون های  $Zn^{2+}(aq)$  بی رنگ هستند.

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \xrightarrow{\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 2/5 \times 10^{-11}}$$

$$2/5 \times 10^{-11} [OH^-]^2 = 10^{-14}$$

$$KOH \text{ غلظت مولی } = [OH^-] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می توان نوشت:

$$\text{pH} = 3 \xrightarrow{[H^+] = 10^{-\text{pH}}} [H^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = M_a . \alpha \Rightarrow M_a = \frac{10^{-3}}{0 / 04} = 25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$25 \text{ mL محلول } KOH \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0 / 02 \text{ mol } KOH}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } HNO_3}{1 \text{ mol } KOH} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{0 / 025 \text{ mol } HNO_3} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 20 \text{ mL}$$

(شیمی ۳، صفحه های ۲۶ تا ۳۰)

(امیرمهر بانو)

-۱۹۸

جوش شیرین ( $NaHCO_3$ ) خاصیت بازی دارد و به عنوان یکی از اجزاء مؤثر در داروهای ضداسید مورد استفاده قرار می گیرد.

(شیمی ۳، صفحه های ۳۱ و ۳۲)

(مبینا شرافتی پور)

-۱۹۹

عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست اند.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت «الف»: هر دو دارای محلول های بازی با  $\text{pH} > 7$  هستند.

عبارت «ب»: نیتریک اسید، اسیدی قوی و محلول درون شیشه پاک کن یک باز ضعیف است. در غلظت های برابر، رسانایی الکتریکی محلول اسید قوی

بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول باز ضعیف است.

عبارت «پ»: محلول درون لوله بازکن بازی قوی تر با  $K_b$  بزرگتر است.

عبارت «ت»: از آن جا که هر دو محلول بازی هستند، در هر دو

$$[H_3O^+] < [OH^-] \text{ است.}$$

(شیمی ۳، صفحه های ۲۸ و ۲۹)



گزینه «۲»؛ درست.

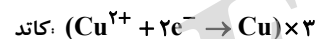
گزینه «۳»؛ درست، زیرا اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند و نافلزها نیز با گرفتن یک یا چند الکترون کاهش یافته و به آنیون تبدیل می‌شوند. در واکنش روی با محلول اسید، روی نقش کاهنده و  $H^+$  نقش اکسندنده دارد.

گزینه «۴»؛ نادرست، با دو تیغه، یکی از جنس روی و دیگری از جنس مس و میوه‌ای مانند لیموترش امکان ساخت این نوع باتری وجود دارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

(مسن لشکری)

-۲۰۳



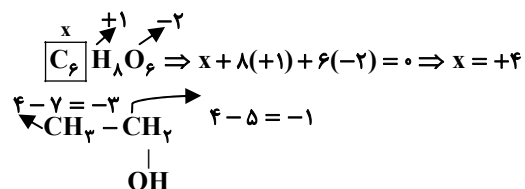
$Al^{3+}$  از آند به کاتد مهاجرت کرده و جرم آند کاهش می‌یابد. با توجه به واکنش می‌توان دریافت که به ازاء مصرف ۲ مول  $Al$ ، ۶ مول الکترون بین آند و کاتد مبادله می‌شود.

گزینه «۴» نادرست است زیرا با عبور کاتیون‌ها و آنیون‌ها از دیواره متخلخل هر دو ظرف از نظر بار الکتریکی خنثی می‌ماند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(آروین شیاعی)

-۲۰۴



$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{+4}{-1} = -4$$

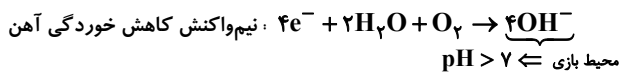
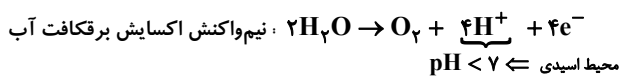
(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(مینا شرافتی‌پور)

-۲۰۵

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»؛



گزینه «۲»؛ عدد اکسایش کربن مشخص شده برابر ۳+ است. فرآورده نهایی خوردگی آهن  $Fe(OH)_3$  بوده که در این‌جا نیز عدد اکسایش آهن برابر با ۳+ است.

گزینه «۳»؛ در برقتافت آب، دیواره متخلخل وجود ندارد.

گزینه «۴»؛ در فرآیند برقتافت  $MgCl_2$  مذاب، فلز منیزیم مذاب و گاز کلر تهیه می‌شود.

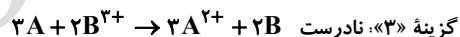
(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۷)

(جعفر رمیمی)

-۲۰۶

گزینه «۱»؛ جملات داده شده ترتیب قدرت کاهندگی سه فلز را مشخص می‌کنیم، که به صورت  $B < A < D$  است.

گزینه «۲»؛ فلز  $D$  با یون  $A^{2+}$  واکنش می‌دهد و به یون  $D^{n+}$  تبدیل می‌شود. پس قدرت اکسندگی  $A^{2+}$  بیشتر از  $D^{n+}$  است. از طرفی فلز  $A$  را نمی‌توان در محلول حاوی  $B^{3+}$  نگهداری کرد، پس قدرت اکسندگی  $A^{2+}$  کمتر از  $B^{3+}$  است.



از واکنش ۳ مول فلز  $A$  با محلول حاوی یون  $B^{3+}$ ، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

گزینه «۴»؛ هرچه تمایل به از دست دادن الکترون بین دو فلز بیشتر باشد (در جدول سری الکتروشیمیایی فاصله بیشتری داشته باشند) تغییر دمای محلول بیشتر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۷ تا ۴۹)

۲۰۷-

(بعضی ریسمی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهت حرکت الکترون از آند به سمت کاتد است و گاز اکسیژن از سمت کاتد وارد می‌شود.

گزینه «۲»: چون در آند اکسایش هیدروژن انجام می‌گیرد و  $E^\circ$  آن صفر است بنابراین پتانسیل سلول با پتانسیل نیم سلول کاتدی برابر است.

گزینه «۳»: صحیح است.

گزینه «۴»: نادرست است. بازدهی اکسایش گاز هیدروژن در سلول سوختی به تقریب حدود ۳ برابر بازدهی سوزاندن آن در موتور درون سوز است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۲۰۸-

(معمربسن معمرباره مفرم)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



به‌ازای مصرف هر ۴ مول آهن، ۴ مول آهن (III) هیدروکسید تولید و

۱۲ مول الکترون مبادله می‌شود. بنابراین، افزایش جرم تیغه به‌ازای مبادله

۱۲ الکترون برابر است با:

$$12 \text{ mole}^- \sim [4Fe(OH)_3 - 4Fe] \sim \underbrace{[4(107) - 4(56)]}_{\text{افزایش جرم } 204g}$$

$$? \text{ گرم افزایش جرم تیغه} = 0.03 \text{ mole}^- \times \frac{204g}{12 \text{ mole}^-} = 0.51g$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۲۰۹-

(سیر معمرباره میرقائمی)

با توجه به شکل داده شده گزینه «۳» صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: پس از آبکاری جرم قطعه به کار رفته در کاتد افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: تیغه نقره در این سلول در نقش آند عمل می‌کند و به قطب مثبت باتری متصل است. زیرا همواره در سلول‌های الکترولیتی آند، قطب مثبت و کاتد، قطب منفی است.

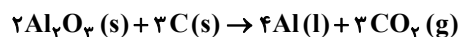
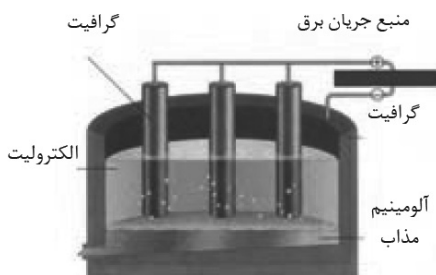
گزینه «۴»: همان کاتیون نقره ( $Ag^+$ ) است که از سمت آند به کاتد حرکت می‌کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۲۱۰-

(سیر معمرباره میرقائمی)

معادله موازنه شده در فرایند هال برای تولید آلومینیم مذاب به صورت زیر است:

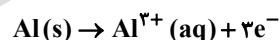


بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» درست است. در فرایند هال برای تولید آلومینیم مذاب از  $Al_2O_3$  استفاده می‌شود.

گزینه «۲» نادرست است. آند و کاتد در این سلول از جنس گرافیت ساخته شده است و در واکنش نیز شرکت می‌کند.

گزینه «۳» درست است.



$$? \text{ الکترون} = 1 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 1/806 \times 10^{24} e^-$$

گزینه «۴» درست است.

$$\left. \begin{aligned} \text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها} &= 5 \\ \text{مجموع ضرایب فراورده‌ها} &= 7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)