



# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم ریاضی

۱۶ فروردین ماه ۱۳۹۸

### طراحان

افسانه احمدی - محسن اصغری - حنیف افخمی ستوده - عبدالحمید رزاقی - مریم شمیرانی - محسن فدایی - الهام محمدی - جمشید مقصدی - مرتضی منشاری - حسن وسکری	
هیرش صمدی - زهرا کرمی - سیدمحمدعلی مرتضوی - خالد مشیرپناهی - رضا معصومی	عربی (زبان قرآن)
محبوبه ایتسام - امین اسدیان پور - ابوالفضل احدزاده - محمد آقاصالح - حامد دورانی - محمد رضایی بقا - عباس سیدشبهسری - محمدرضا فرهنگیان - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی کبیر - هادی ناصری - فیروز نژادنجف - سیداحسان هندی	دین و زندگی
مهدی احمدی - علی شکوهی - علی عاشوری - سپیده عرب - امیرحسین مراد	زبان انگلیسی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
فارسی	افسانه احمدی	افسانه احمدی	محسن اصغری - مریم شمیرانی	فریبا رئوفی
عربی (زبان قرآن)	زهرا کرمی	زهرا کرمی	درویشعلی ابراهیمی - سیدمحمدعلی مرتضوی	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	محمد آقاصالح	محدثه پرهیزکار
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	حامد بابایی - فریبا توکلی	فاطمه فلاح پیشه

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدمحمدعلی مرتضوی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مریم صالحی، مسئول دفترچه: لیلا ایزدی
صفحه آرا	فاطمه علی یاری
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)

۶- (شيف افغمی ستوره)

در گزینه «۴»، بعد از «خמוש»، فعل «باش» به قرینه معنوی حذف شده است.

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۷- (مسن و سگری - ساری)

گزینه «۱»: ۱- خبر ما ۲- مرغان چمن ۳- هم‌آواز شما

گزینه «۲»: ۱- بندت (بند تو) ۲- آرام جان

گزینه «۳»: ۱- مجلس آزادگان

گزینه «۴»: ۱- سرو بوستان

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه ۳۶)

۸- (مسن و سگری - ساری)

نوع وابسته و وابسته به‌کار رفته در بیت صورت سؤال («غلام مجلس آن» و «شمع مجلس او») از نوع مضاف‌الیه مضاف‌الیه است. در بیت گزینه «۳» همانند بیت صورت سؤال دو بار مضاف‌الیه مضاف‌الیه به‌کار رفته است: «گوش دلم»، «چشم امیدم».

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

۹- (مريم شمیرانی)

در مصراع دوم: (-) نهاد / «م» (من را): مفعول / «بی‌خبر»: مسند / «گرداند»: فعل اسنادی

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

۱۰- (افسانه امیری)

تمهیدات: عین‌القضات همدانی

فیه‌مافیه: مولوی

(فارسی ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

(افسانه امیری)

۱-

سَموم: باد بسیار گرم و زیان‌رساننده

بی‌گاه شدن: فرارسیدن هنگام غروب یا شب

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

(افسانه امیری)

۲-

مطاع: فرمانروا، اطاعت شده، کسی که دیگری فرمان او را می‌برد.

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

(مسن و سگری - ساری)

۳-

بیت «ب»: «خوار ← خار»

بیت «د»: «ملات ← ملاط»

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

(مسن خرابی - شیراز)

۴-

صواب: درست، راست، مصلحت / ثواب: پاداش

با توجه به معانی بیت‌ها و رابطه هم‌نشینی واژه‌ها پاسخ سؤال گزینه «۱» است.

(فارسی ۳، املا، صفحه ۲۱)

(الوام ممیری)

۵-

موارد نادرست و املائی درست آن‌ها:

منصوب ← منسوب

بیافزاید ← بیفزاید

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۱۱-

(عبدالحمید رزاقی)

استعاره ← مهربانی برگ، بوسه باران، بیداری ستاره، چشم جویباران  
تناسب ← برگ و باران و جویبار / بیداری و چشم  
کنایه ← «بیدار بودن ستاره» کنایه‌دار «درخشان بودن ستاره»  
واج‌آرایی ← واج‌آرایی با صامت‌های «ب» و «ر»

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۱۲-

(مرتضی منشاری - اربیل)

حس آمیزی: دیدن صدا / تضاد ندارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: حسن تعلیل: خاموش شدن گل به دلیل غیرت صبا / کنایه: «دم زدن»  
کنایه از «سخن گفتن»  
گزینه «۲»: اسلوب معادله: مصراع دوم در حکم مصداقی برای مصراع اول است.  
استعاره: «آیین» استعاره از «دل»

گزینه «۳»: مجاز: «سینه» مجاز از «دل» / تشبیه: ما به خاطر دل پرداغان،  
همچون بهار جگر خاکیم و به خاطر چهره بی‌رنگمان، برای جهان، همچون خزانیم.  
(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۱۳-

(مرتضی منشاری - اربیل)

در بیت گزینه «۴»، «خوب‌تر بودن» وجه شبه است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: وجه شبه مصراع اول: اسیر و گرفتار کردن / وجه شبه مصراع دوم: شفا بخشیدن  
گزینه «۲»: وجه شبه: سفید و پاک هم چون سیم بودن  
گزینه «۳»: وجه شبه: زیبا بودن هم چو ماه

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۱۴-

(منیف اخفمی ستوره)

مصراع اول به این اشاره می‌کند که باید فقط به درگاه خداوند روی آوریم و از او یاری  
جوییم. در گزینه «۱» نیز شاعر می‌گوید خدایا من را به کس دیگری محتاج نکن و  
خودت مرا مورد لطف قرار ده.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۰)

۱۵-

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک بیت «ب» و «د»: حیات‌بخشی عشق

مفهوم بیت «الف»: جاودانه شدن با سخن

مفهوم بیت «ج»: ناممکن بودن رهایی از عشق

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۵۳)

۱۶-

(مسن اصغری)

الف) پر خون بودن دریای عشق، بیانگر دشواری‌های راه عشق است.  
ب) راز عشق را به هر کسی نمی‌توان گفت.  
ج) اشتیاق عاشق از غرقه شدن در دریای عشق کم نمی‌گردد.  
د) داغ عشق از چهره عاشق نمایان است و قابل پنهان کردن نیست.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۱۷-

(بمشیر مقصوری - کوهدرشت)

«گرفتاری انسان با شأن و منزلت، به دست انسان پست و بی‌ارزش» در بیت صورت  
سؤال و گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» مطرح شده است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۳۶)

۱۸-

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» فدا شدن در راه عشق است، اما در  
گزینه «۳» شاعر معتقد است که کسی که عاشق نیست، زنده نیست.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۲۰)

۱۹-

(مسن اصغری)

مفهوم «بی‌قراری عاشق و بی‌خواب بودن او» به طور مشترک در ابیات «الف» و «ج» بیان  
شده است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۲۰)

۲۰-

(مریم شمیرانی)

مفهوم عبارت صورت سؤال این است که هر چیزی به اصل خود باز می‌گردد. در  
گزینه «۴» نیز شاعر می‌گوید که همچون سیل و جوی که به دریا می‌رسد، ما نیز به  
سمت خدا باز می‌گردیم.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۴۹)



عربی زبان قرآن (۳)

۲۱-

(فاله مشیرپناهی)

«إِنَّ اللَّهَ: بدون تردید خداوند / لَذُو فَضْلٍ عَلَى النَّاسِ»: صاحب فضل و بخشش است بر مردم / «وَلَكِنَّ» ولی، اما، ولیکن / «أَكْثَرُ النَّاسِ»: بیشتر (اکثر) مردم (رد) گزینه‌های ۳ و ۲ / «لَا يَشْكُرُونَ»: شکرگزاری نمی‌کنند. (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

(ترجمه)

۲۲-

(رضا معصومی)

«إِنِّيهِ»: آگاه باش، متوجه باش / «أَنْ لَا أَخَذَ يَسْتطِيعُ»: که هیچ‌کس نمی‌تواند / «أَنْ يُسَاعِدَكَ»: به تو کمک کند / «فِي الْوَصُولِ»: در رسیدن / «إِلَى النَّجَاحِ»: به موفقیت / «غَيْرِ نَفْسِكَ»: جز خودت، مگر خودت

(ترجمه)

۲۳-

(سیرممدعلی مرتضوی)

«كَانَ الْأَوْلَادُ فَرِحِينَ»: فرزندان شاد بودند (دقت کنید «فَرِحِينَ» حال نیست) / «لَأَنَّهُمْ»: زیرا (آنان) / «كَانُوا يُسَافِرُونَ»: (فعل ماضی استمراری) سفر می‌کردند / «مَدِينَتِهِمْ»: شهر خویش / «مُشْتَقِينَ»: (حال) با اشتیاق، مشتاقانه / «زِيَارَةَ»: دیدار / «أَصْدِقَائِهِمُ الْقَدَمَاءِ»: دوستان قدیمی خویش («الْقَدَمَاءِ» جمع مکسر «الْقَدِيمِ» است.)

(ترجمه)

۲۴-

(سیرممدعلی مرتضوی)

«قَدْ يَقُولُ»: گاهی می‌گویند (در این‌جا) / «الْجَهْلُ»: افراد نادان (الْجَهْلُ جمع مکسر «الجاهل» است.) / «لَيْتَنَا»: کاش ما / «خَلِقْنَا»: (فعل ماضی مجهول) آفریده شده بودیم / «الْفِضَّةَ»: نقره / «الذَّهَبَ»: طلا

(ترجمه)

۲۵-

(فاله مشیرپناهی)

«هذه الأصنام الَّتِي»: این بت‌هایی که (رد گزینه ۲) / «كُنْتُمْ تَفْتَخِرُونَ»: افتخار می‌کردید (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «لَا قِيمَةَ لَهَا»: هیچ ارزشی ندارند (رد گزینه‌های ۲ و ۱) / «لَأَنَّهُا عَاجِزَةٌ»: برای این‌که ناتوانند / «قضاء حاجاتها»: برآوردن نیازهای خود (رد گزینه ۱)

(ترجمه)

۲۶-

(فاله مشیرپناهی)

در گزینه «۴»: «بودند» نادرست است و باید «هستند» باشد. همچنین در این گزینه «مَكْتَبَرًا» حال از «الشَّهَدَاءِ» است و چون «الشَّهَدَاءِ» جمع است، حال آن نیز باید جمع یعنی «مَكْتَبَرِينَ» باشد.

(ترجمه)

۲۷-

(هیرش صدیقی)

صورت سؤال به این مضمون اشاره دارد که ادب با زیاد شدن گران می‌شود و گزینه «۲» نیز به همین مضمون اشاره دارد ← معنی گزینه «۲»: همه‌چیز وقتی زیاد می‌شود ارزان می‌شود این قاعده به همه‌چیز اشاره دارد به جز ادب (ادب با زیاد شدن گران می‌شود).

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: این گزینه به میانه‌روی اشاره دارد یعنی عدم افراط و تفریط  
گزینه «۳»: عدم اظهار هنر در نزد یار  
گزینه «۴»: عشق، آداب امت عشق است.

(مفهوم)

۲۸-

(فاله مشیرپناهی)

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

تشریح گزینه‌های دیگر

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

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

در گزینه «۴» نیز آمده که «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)

۲۹-

(رضا معصومی)

شکل مرتب شده کلمات صورت سؤال: «یا لیتنی أُرْوَى البقیع الشریفَ مرَّةً آخری! ای کاش من یکبار دیگر بقیع شریف را زیارت کنم!»  
با توجه به ترجمه گزینه «۴» درمی‌یابیم این گزینه برای تکمیل گفت‌وگو مناسب نیست. (به راستی که او مشتاق زیارت عتبات مقدس است!)

ترجمه گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: عزیزم من نیز برای زیارت اشتیاق دارم!

گزینه «۲»: اما تو در گذشته فریضه حج را به جا آورده‌ای!

گزینه «۳»: اگر خدا بخواهد در سال آینده با هم می‌رویم!

(مفهوم)

۳۰-

(فاله مشیرپناهی)

در گزینه «۳» آمده است که «بر ما لازم است که به آن افتخار کنیم.» که «اصل و نَسَب» کلمه مناسبی برای جای خالی نیست، بلکه باید کلماتی همچون «العفاف، الحیاء، العلم، ...» می‌آمد.

گزینه «۱»: «مجسمه‌ای از چوب که به‌جای خداوند عبادت می‌شود.» بُت

گزینه «۲»: «دوری از شخص یا کاری»: دوری جستن، اجتناب

گزینه «۴»: «تعداد حروف مشتبه بالفعل»: شش

(مفهوم)



۳۱-

(زهر اکرمی)

ترجمه گزینه «۱»: بیماری شخصی است که بیماران را معاینه می‌کند و برایشان بیماری را تشخیص می‌دهد، نادرست است.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

ترجمه گزینه «۲»: تیر همان وسیله‌ای است که برای قطعه‌قطعه کردن شاخه‌های درختان استفاده می‌شود.

ترجمه گزینه «۳»: تراکتور نوعی از ماشین‌هایی است که برای کشیدن یا حمل اشیاء استفاده می‌شود.

ترجمه گزینه «۴»: استخوان همان عضوی است که جزئی از هیكل می‌باشد.

(مفهوم)

**ترجمه متن درک مطلب:**

«سال‌ها پیش، اعتقادی میان ورزشکاران وجود داشت که انسان نمی‌تواند یک مایل را در کمتر از چهار دقیقه بپیماید، و این که هرکسی بکوشد این رکورد را بشکند، قلبش منفجر خواهد شد، ولی یکی از ورزشکاران پرسید آیا کسی وجود دارد که تلاش کرده باشد و قلبش منفجر شده باشد، پس پاسخ منفی دریافت کرد، پس شروع به تلاش و تمرین کرد و توانست رکورد را بشکند، و مسافت یک مایل را در کمتر از چهار دقیقه بپیماید، در ابتدا جهان گمان کرد که او دیوانه است یا این که ساعتش نادرست است، اما بعد از این که او را مشاهده نمودند، موضوع را باور کردند و در همان سال بیش از صد ورزشکار توانستند آن رکورد را بشکنند! «قناعت سلبی» باعث می‌شود بسیاری از ما برای رسیدن به اهدافمان تلاش نکنیم، قدرت افکار و سرعت پذیرش آن افکار توسط جسم، همان چیزی است که رفتار ما را می‌سازد و شکل می‌دهد!»

۳۲-

(سیرممرعلی مرتضوی)

صورت سؤال: «چرا بیشتر ورزشکاران از شکستن رکورد عاجز ماندند؟» «زیرا آنان به حرف‌ها تکیه می‌کردند، نه به توانایی‌هایشان!» مطابق متن صحیح است.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: «زیرا آنان به بیماری‌های قلب دچار بودند!» نادرست است.

گزینه «۳»: «زیرا آن هدف، واقعاً دور از دسترس بود!» نادرست است.

گزینه «۴»: «زیرا شرایط به آنان اجازه تلاش و تمرین نمی‌داد!» نادرست است.

(درک مطلب و مفهوم)

۳۳-

(سیرممرعلی مرتضوی)

صورت سؤال: «منظور از «قناعت سلبی» چیست؟» «قناعتی که ما را از این که آرزو کنیم و تلاش نماییم، بازمی‌دارد» مطابق متن صحیح است.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: «قناعتی که ما را به آنچه می‌خواهیم، می‌رساند!» نادرست است.

گزینه «۲»: «همان است که باعث می‌شود از نعمت‌های خدا احساس رضایت کنیم!» نادرست است.

گزینه «۴»: «همان است که حرص و طمع را می‌کاهد!» نادرست است.

(درک مطلب و مفهوم)

۳۴-

(سیرممرعلی مرتضوی)

«گویی راضی کردن مردم، هدفی است که به دست نمی‌آید!» ارتباطی به مفاهیم متن درک مطلب ندارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: «تکیه بر دیگری، ناتوانی است و اعتماد به خود، توانایی!» درست است.

گزینه «۲»: «تو همان تغییری باش که می‌خواهی آن را در جهان ببینی!» درست است.

گزینه «۴»: «هرکس چیزی را بخواهد و بکوشد، (آن را) می‌یابد!» درست است.

(درک مطلب و مفهوم)

۳۵-

(سیرممرعلی مرتضوی)

«أَكْثَرُ» فاعل برای فعل «اسْتَطَاعَ» است، زیرا بعد از آن آمده است و انجام کار نیز به آن نسبت داده می‌شود.

(تفلیل صرفی)

۳۶-

(سیرممرعلی مرتضوی)

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: «إِنْ يَقْطَعُ» نادرست است و باید به صورت «أَنْ يَقْطَعُ» بیاید؛ دقت کنید که «إِنْ» ادات شرط و به معنی «اگر» است، اما «أَنْ» از حروفی است که بر سر فعل مضارع می‌آیند و معنای مضارع التزامی (که ... ) می‌سازند.

گزینه «۲»: «لِمُحَاوَلَةٍ» و «لِلْمُمَارَسَةِ» صحیح است؛ زیرا این دو کلمه مصدر از باب مفاعله هستند و باید بر وزن «مُفَاعَلَةٌ» (با حرکت فتحه بر روی عین الفعل) بیایند.

گزینه «۳»: «لِلْعَالِمِ» به معنی دانشمند و «لِلْعَالَمِ» به معنی جهان است؛ با توجه به معنی، در این جمله «العالم» صحیح است.

(حرکت‌گذاری)

۳۷-

(رضا معصومی)

در گزینه «۴» عبارت «و أنتم الأعلون: در حالی که شما بالاتر هستید» جمله‌ای حالیه از نوع اسمیه است.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: «شیطین» حال مفرد (تک‌کلمه‌ای) است.

گزینه «۲»: در این گزینه اصلاً حال وجود ندارد. «لا یرسب» جمله وصفیه است برای اسم نکره «طالباً».

گزینه «۳»: در این گزینه نیز حال از نوع جمله اسمیه وجود ندارد. «متتالیة» حال مفرد است.

(حال)

۳۸-

(سیرممرعلی مرتضوی)

در این گزینه، «حزیناً» حال است که اسم فاعل نیست.

**در سایر گزینه‌ها**

«خاشعین، مُتَكَاسِلًا و واقفین» حال و اسم فاعل هستند.

(حال)

۳۹-

(رضا معصومی)

«لا» در فعل «لا یبأس»، «لای نهی غایب» است. (نباید ناامید شود) زیرا شکل انتهای فعل را تغییر داده است.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: «أَلَا یُخْرَبُوا»: أن + لا + یُخْرَبُونَ. «لا» در این فعل «لای نفی مضارع» است.

گزینه «۲»: «لا خیر: هیچ خیری نیست» (لای نفی جنس)

گزینه «۳»: «لا علم لنا: هیچ علمی نداریم» (لای نفی جنس)

(قواعد فعل)

۴۰-

(هیرش صمدی)

«کأن» در برخی موارد به معنی مانند و مثل است که مشابَهت و تشبیه را می‌رساند. مانند گزینه «۱»

(انواع جمله)

## دین و زندگی (۳)

-۴۱

(مرتضی مفسنی کبیر)

براساس آیه ۱۷۸ سوره آل عمران که می‌فرماید: «و لا یحسبنَ الَّذِینَ کَفَرُوا اَنَّمَا نَمْلٰی لَهُمْ خَیْرٌ لَّا نَنْفُسِهِمْ اِنَّمَا نَمْلٰی لَهُمْ لِیَزِدَادُوا اِثْمًا وَ لَهُمْ عَذَابٌ مُّهِینٌ: آنان که کافر شدند، تصور نکنند اگر به آنان مهلت می‌دهیم به نفع آن‌هاست فقط [به این خاطر] به آنان مهلت می‌دهیم تا بر گناهانشان بیفزایند و برای آن‌ها عذابی خوارکننده است.» گمان نادرست کافران «خَیْرٌ لَّا نَنْفُسِهِمْ» است و عذاب به خاطر افزایش گناهان است: «لِیَزِدَادُوا اِثْمًا».

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه ۶۹)

-۴۲

(هاری ناصری)

این بیت به نیازمندی جهان به خدا در پیدایش می‌پردازد. و به مفهوم دوم مقدمه دوم در استدلال نیازمند بودن جهان در پیدایش به خداوند، یعنی پدیده‌هایی که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده‌ای هستند که خودش پدیده نباشد، بلکه وجودش از خودش باشد، اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۷)

-۴۳

(محمدرضا بن بقا)

نابود نشدن جهان، هدف خدای حکیم از نگهداری آسمان‌ها و زمین است. اعتقاد به خدای حکیم، این اطمینان را به انسان می‌بخشد که جهان خلقت حافظ و نگهداری دارد که در کار او اشتباه نیست و کشتی جهان به موجب علم و قدرت او، هیچ‌گاه غرق و نابود نخواهد شد. این هدف، در عبارت قرآنی «إِنَّ اللّٰهَ یُمْسِکُ السَّمٰوٰتِ وَ الْاَرْضَ اَنْ تَزُولَا» نهفته است، اما عبارت «لَیْسَ زَالَتَا» شرط و فرض نابودی جهان است. طبق آیه مبارکه «فَدَ جَاءَکُمْ بَصَآئِرٌ مِّن رَّبِّکُمْ فَمَنْ اَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ»، چشم گشودن در برابر دلایل روشن که از جانب پروردگار آمده است، سود و نفع انسان را به دنبال دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

-۴۴

(مرتضی مفسنی کبیر)

براساس آیه ۹۶ سوره اعراف «وَ لَوْ اَنَّ اَهْلَ الْقُرٰی اٰمَنُوْا وَ اتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَیْهِمْ بَرَکٰتٍ مِّنَ السَّمٰوٰتِ وَ الْاَرْضِ...»: و اگر مردم شهرها (جامعه) ایمان آورده و تقوا پیشه می‌کردند قطعاً برایشان می‌گشودیم برکاتی از آسمان و زمین...». باز شدن درهای برکات الهی شامل مؤمنان با تقوا در جامعه می‌شود و براساس آیه ۶۹ سوره عنکبوت: «وَ الَّذِینَ جَاهَدُوا فِینَا لَنَهْدِیْهُمْ سُبُلَنَا...»: و کسانی که در راه ما جهاد [و تلاش] کنند حتماً آنان را به راه‌های خود هدایت می‌کنیم». قطعیت هدایت الهی وعده‌ای است که به انسان‌های تلاشگر در راه خدا داده شده است، برداشت می‌شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

-۴۵

(امین اسیران‌پور)

آیه شریفه «وَ الَّذِینَ جَاهَدُوا فِینَا...» که مرتبط با مفهوم توفیق الهی است، با موضوع مطرح شده در صورت سؤال که بیان‌کننده نقش عامل درونی در کسب توفیق الهی است، ارتباط دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۶۹ و ۷۵)

-۴۶

(عباس سیرشبتیری)

خداوند در آیه شریفه «قُلِ اللّٰهُمَّ...» که می‌توان از آن، توحید در مالکیت را استنباط کرد می‌فرماید: «بگو بارالها! حکومت از آن توست [آن را] به هر کس که بخواهی می‌بخشی و از هر کس که بخواهی می‌گیری.» در این آیه، خواست الهی کاملاً مشهود است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۱)

-۴۷

(سیدامسان هنری)

با دقت در پیام صورت سؤال و توجه به فعل مضارع «یسأله» در گزینه «۳» که فعل مضارع و دائمی بودن را می‌رساند، آیه شریفه، «یسأله من فی السَّمٰوٰتِ وَ الْاَرْضِ کُلَّ یَوْمٍ هُوَ فِی شَأْنٍ» بیانگر درخواست دائمی موجودات از خداوند و لطف و فیض دائمی خداوند به انسان و سایر موجودات است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۰)

-۴۸

(محمدرضا بن بقا)

میان عبارات «فقط مرا بپرستید» و «فقط برای خدا قیام کنید» ارتباط مستقیم وجود دارد. یعنی عبارات قرآنی «وَ اَنْ اَعْبُدُوْنِی» و «اَنْ تَقُوْمُوْا لِلّٰهِ» با یکدیگر تناسب مفهومی دارند. علت این که باید خدا را پرستید، این است که این راه، همان راه رستگاری است: «وَ اَنْ اَعْبُدُوْنِی هَذَا صِرَاطٌ مُّسْتَقِیْمٌ».

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۳)

-۴۹

(وهیبه کاغزی)

عقیده به توانایی پیامبر اکرم (ص) و اولیای دین در برآوردن حاجات انسان (مانند شفا دادن) به اذن خداوند بیانگر توحید در ربوبیت است و عبارت «آفریننده‌ای حکیم، عالم را هدایت می‌کند» نیز توحید در ربوبیت است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۲۳)

-۵۰

(مرتضی مفسنی کبیر)

آبی که می‌نوشیم به علت اعتماد به قدر و قضای الهی است یعنی می‌دانیم که خداوند آب را با این ویژگی‌ها و اندازه‌ها آفرید که سبب رفع تشنگی می‌شود (قدر و قضای الهی) و آیه «لَا الشَّمْسُ یَنْبَغِیْ لَهَا اَنْ تُدْرِکَ الْقَمَرَ» به قدر و قضای الهی و قانون تخلف‌ناپذیر جهان اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)



-۵۱

(مبویه ایشام)

جامعه موحد (مؤمنان)، حکومت کسانی را که خداوند به آن‌ها حق حکومت کردن را نداده است نمی‌پذیرد، با آنان که با خدا و مسلمانان دشمنی می‌ورزند (اهل باطل)، دوستی نمی‌کند و با ظالمان مبارزه می‌کند. این حقیقت در آیه «یا ایها الذین آمنوا لا تتخذوا عدوئی و عدوئکم اولیاء تلقون الیهم بالمؤدّة و قد کفروا بما جاءکم من الحق: ای کسانی که ایمان آورده‌اید، دشمن من و دشمن خودتان را دوست نگیرید، [به گونه‌ای که] با آنان مهربانی کنید. حال آنکه به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند.» تبیین شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۵)

-۵۲

(ممد افاضلیج)

طبق فرموده پیامبر اکرم (ص): «تَفَكَّرُوا فِي كُلِّ شَيْءٍ...» «در همه چیز تفکر کنید...». انسان‌ها توانایی درک اموری را دارند که ذهن به آن‌ها احاطه پیدا کند. زیرا لازمه شناخت هر چیزی، احاطه و دسترسی به آن است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۳)

-۵۳

(مامر دورانی)

عبارت «حکومت از آن توست»، بیانگر توحید در مالکیت است که علت آن توحید در خالقیت می‌باشد. و عبارت «چند خدا با همکاری یکدیگر جهان هستی را آفریده‌اند» شرک در خالقیت می‌باشد.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

-۵۴

(فیروز نژادرف- تبریز)

شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها، موجب نگرش صحیح ما نسبت به تلخی‌ها و شیرینی‌ها، شکست‌ها و موفقیت‌ها، بیماری و سلامت و به‌طور کلی همه حوادث زندگی می‌شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه ۷۱)

-۵۵

(مرتضی مسنی‌کبیر)

ریشه (خاستگاه) بت‌پرستی و شرک جدید (نوپن) آن است که برخی از انسان‌ها در عین قبول داشتن خداوند، دین و دستورات دین را در متن زندگی خود وارد نمی‌کنند و برعکس تمایلات دنیوی و نفسانی خود را اصل قرار می‌دهند که این موضوع در آیه «أَرَأَيْتَ مَنْ اتَّخَذَ إِلَهَهُ هَوَاهُ: آیا دیدی آن کس را که هوای نفس خود را معبود خود گرفت...» تجلی دارد

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

-۵۶

(ابوالفضل امیرزاده)

انسان موحد می‌کوشد تمایلات درونی و تصمیم‌ها و فعالیت‌های خود را در جهت خواست و رضایت الهی قرار دهد. برای یک انسان موحد جهان معنای خاص خود را دارد. از نظر او هیچ حادثه‌ای در عالم بی‌حکمت نیست، گرچه حکمت آن را نداند. از همین رو، موحد واقعی همواره انسانی امیدوار است.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۲)

-۵۷

(ممد رضا فرهنگیان)

درگام نخست لازم است اخلاص در اندیشه تحقق یابد، به طوری که انسان همه امور خود و عالم را به دست خدا ببیند و بداند که خداوند مدبّر و اداره‌کننده همه امور جهان است.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۳۴)

-۵۸

(ممد رضایی‌بقا)

انسانی که قضا و تقدیر الهی متناسب با آن را بشناسد، تصمیم می‌گیرد و دست به انتخاب مناسب‌تری می‌زند. نقشه جهان (قدر الهی) با همه موجودات و ریزه‌کاری‌ها و ویژگی‌ها و قانون‌هایش از آن خدا و از علم خداست. دلیل رد گزینه‌های «۳» و «۴»: اعتقاد به خدای حکیم به انسان اطمینان خاطر می‌بخشد، نه صرفاً دانستن قضا و قدر الهی، دلیل رد گزینه‌های «۲» و «۳»: اراده الهی، منشأ قضای الهی است، نه قدر الهی.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۹ و ۶۱)

-۵۹

(مرتضی مسنی‌کبیر)

طبق احادیث، خداوند روزه را برای آزمودن اخلاص مردم واجب کرده است. براساس آیات شریفه «أَلَمْ أَعْهَدَ إِلَيْكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ وَ أَنْ أَعْبُدُونِي هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ: ای فرزندان آدم، آیا از شما پیمان نگرفته بودم که شیطان را نپرستید که او دشمن آشکار شماست و اینکه مرا بپرستید [که] این راه مستقیم است؟ و عهد و پیمان (آن لاتَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ- آن اعبُدونی) که خداوند در فطرت انسان‌ها قرار داده است. (دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۳۳ و ۳۹)

-۶۰

(هارى ناصرى)

آیه «ما لَهُمْ مِنْ ذَنْبِهِ مِنْ وَلىٍّ وَ لَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا: به توحید در ولایت (حق تصرف الهی) و آیه «قُلْ أَغْنَى اللَّهُ عَنِّي رَبِّي وَ هُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ: به توحید در ربوبیت (پشتیبانی و تدبیر خداوندی) اشاره دارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۱ و ۲۲)

### زبان انگلیسی (۳)

-۶۱

(علی شگوهی)

ترجمه جمله: «این روزها، کشور از مشکلات مالی مختلفی رنج می‌برد. برای حل این مشکلات، تاکنون جلسات متعددی برگزار شده است، اما مقام‌های دولتی هنوز به تصمیمی نرسیده‌اند.»

#### نکته مهم درسی

با توجه به مفهوم جمله و اینکه در جمله مفعول فعل "hold" قبل از آن قرار گرفته، باید از ساخت دستوری مجهول در جای خالی استفاده کنیم. با این فرض، گزینه‌های اول و دوم قطعاً غلط هستند، زیرا هر دو دارای ساخت معلوم‌اند. با توجه به کلمه "so far" (تاکنون) و "yet" (هنوز) که از علائم حال کامل (ماضی نقلی) به حساب می‌آیند، باید از ساخت مجهول حال کامل استفاده کنیم (دلیل رد گزینه «۳»).

-۶۲

(علی شگوهی)

ترجمه جمله: «شنیده‌ام که خواهرتان دو پسر و یک دختر دارد، اینطور نیست؟»

#### نکته مهم درسی

مطابق با الگوی دنباله سؤالی‌ها، اگر جمله اصلی مثبت باشد، دنباله سؤالی منفی است، پس گزینه «۴» کاملاً نادرست است. حتماً می‌دانید که (S) می‌تواند هم مخفف "is" باشد و هم مخفف "has"، در اینجا عبارت "has got" را داریم. در نتیجه، (S) مخفف "has" خواهد بود، بنابراین گزینه «۲» هم رد می‌شود. در جملات ترکیبی، ملاک انتخاب دنباله سؤالی، جمله‌ای است که بار معنایی اصلی جمله، مربوط به آن است. در این جمله آن چه که اهمیت دارد، خبر بعد از "that" است، نه قبل از آن. پس گزینه «۱» نیز نادرست خواهد بود.

-۶۳

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «اغلب ادعا می‌شود که با شکم پر وارد آب شدن می‌تواند منجر به مرگ شود، اما اگر این امر صحت داشت چگونه برخی از شناگران در طی یک مسابقه با غذا خوردن خطر می‌کنند؟»

#### نکته مهم درسی

از کلمه ربط "but" برای بیان تضاد و تقابل بین دو مفهوم استفاده می‌کنیم.

(گرامر)

-۶۴

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «مدیر گفت که آن استادیوم که قرار بود در (سال) ۲۰۱۵ استفاده شود، هنوز کامل نشده است.»

#### نکته مهم درسی

بعد از اشیاء ضمیر موصولی "which" استفاده می‌شود. به ساختار "be going to" دقت کنید.

(گرامر)



۶۵-

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «قبلاً در آپارتمانی زندگی می‌کردم که آسانسور بسیار کندی داشت. همسایه‌ها دائماً در مورد آن غر می‌زدند.»

**نکته مهم درسی**

حتماً یادتان هست که وقتی با دو جمله سروکار داشته باشیم، برای پیوند دادن آن‌ها باید از کلمات ربط‌دهنده مناسب استفاده کنیم. با این توضیح، گزینه «۴» که از هیچ پیونددهنده‌ای استفاده نکرده، نمی‌تواند درست باشد. دلیل نادرستی گزینه «۲» آن است که بعد از حرف ربط همپایه‌ساز "and" در این جمله باید از نهاد "it" استفاده کنیم. گزینه «۳» نیز غلط است؛ زیرا بعد از ضمیر موصولی "that" نباید از "it" استفاده می‌شد.

(گراهر)

۶۶-

(سپهر عرب)

ترجمه جمله: «من به وضوح آن دختر کوچک زیبا را که به دلیل عکسی که از مادر فوت شده‌اش به او نشان داده شد، زیر گریه زد، به خاطر می‌آورم.»

**نکته مهم درسی**

در جمله اول «دختر کوچک زیبا» قبل از جای خالی، نقش فاعلی دارد در نتیجه جای خالی اول را با ضمیر موصولی "who" یا "that" پر می‌کنیم. از طرفی عبارت اسمی «عکسی از مادر فوت شده‌اش» قبل از جای خالی دوم غیر انسان است و باید در جای خالی از "which" یا "that" استفاده کنیم. با این حساب تنها گزینه صحیح گزینه «۲» است.

(گراهر)

۶۷-

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «اگر بنا دارید در تعطیلات بعدی جایی بروید، به شما توصیه می‌کنم بهتر است الان بلیط‌هایتان را رزرو کنید. اگر منتظر بمانید ممکن است تمام هواپیماها پر شوند.»

- (۱) توصیه کردن  
(۲) معرفی کردن  
(۳) بیان کردن  
(۴) در نظر گرفتن

(واژگان)

۶۸-

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «گاهی یک رویای خاص محقق می‌شود و آن ناگهان تمام دنیایتان را زیبا و جدید می‌کند. آیا تا به حال این برای شما اتفاق افتاده است؟»

- (۱) به‌طور مناسب  
(۲) به راحتی  
(۳) به‌طور ناگهانی  
(۴) با موفقیت

(واژگان)

۶۹-

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «ده سال قبل، مری برای ادامه تحصیل در رشته بیوشیمی به کانادا رفت. وقتی برگشت، ظاهرش آن قدر تغییر کرده بود که به زحمت او را شناختم.»

- (۱) جایگزین کردن  
(۲) کشف کردن  
(۳) شناختن، تشخیص دادن  
(۴) توصیف کردن

(واژگان)

۷۰-

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «مردی که در همسایگی ما زندگی می‌کرد آن چنان سخاوتمند بود که تمام ثروتش را به یک خیریه داد که برای فقرا خانه بسازند.»

- (۱) سخاوتمند  
(۲) عصبی  
(۳) جدی  
(۴) مشهور

(واژگان)

۷۱-

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «واژه "blog" شکل خلاصه شده "weblog" است. همان‌طور که می‌دانید "blog" نوعی مجله است که در آن، افراد افکار و دیدگاه‌هایشان را در اینترنت منتشر می‌کنند.»

- (۱) تعریف شده  
(۲) بهبود یافته  
(۳) ترکیب شده  
(۴) خلاصه شده

(واژگان)

۷۲-

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «او در ۱۸ سالگی ستاره فوتبال شد. آن دستاورد قابل‌ملاحظه‌ای برای چنین بازیکن جوانی بود.»

- (۱) توسعه، پیشرفت  
(۲) دستاورد  
(۳) نظم، ترتیب  
(۴) آزمایش

(واژگان)

۷۳-

(مهروی احمدی)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد ذیل، بهترین عنوان برای متن فوق است؟»  
«فرآیند بازیافت»

(درک مطلب)

۷۴-

(مهروی احمدی)

ترجمه جمله: «همه موارد زیر بر مزایای بازیافت دلالت دارند به‌جز «ایجاد کردن انواع مختلف پلاستیک.»»

(درک مطلب)

۷۵-

(مهروی احمدی)

ترجمه جمله: «واژه "shred" (باریک بریدن) که زیر آن خط کشیده شده با واژه "cut" (بریدن) قرابت معنایی دارد.»

(درک مطلب)

۷۶-

(مهروی احمدی)

ترجمه جمله: «مطابق با متن فوق، کدام‌یک از موارد زیر درست نیست؟»  
«همه مواد می‌توانند به‌طور مشابهی بازیافت شوند.»

(درک مطلب)

۷۷-

(امیرمسین مراد)

ترجمه جمله: «ایده اصلی متن چیست؟»  
«توصیف مطالعاتی درباره رشد مغز در نوزادان»

(درک مطلب)

۷۸-

(امیرمسین مراد)

ترجمه جمله: «طبق (این) مقاله، کدام جمله درست است؟»  
«تجارب تعاملی در رشد مغز مهم هستند.»

(درک مطلب)

۷۹-

(امیرمسین مراد)

ترجمه جمله: «طبق پاراگراف دوم، چه چیزی ارتباطات جدید را در مغز ایجاد می‌کند؟»  
«تجربه کردن اطلاعات جدید.»

(درک مطلب)

۸۰-

(امیرمسین مراد)

ترجمه جمله: «آزمایش پاراگراف ۳ از الگوهای آوایی استفاده کرد، چون ترتیب لغات جزئی از دستور زبان است.»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ

## آزمون ۱۶ فروردین ماه ۹۸

### اختصاصی دوازدهم ریاضی



نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلائی - سید محمودرضا اسلامی - صابر ترکیبی - سید عادل حسینی - طاهر دادستانی - کاظم سالار یاسین سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - علی شهبابی - عرفان صادقی - فرنود فارسی جانی - امین قربانعلی پور جهانبخش نیکنام	حسابان ۲	
امیرحسین ابومحبوب - اسحاق اسفندیار - محمد خندان - شهریار رحمانی - یاسین سپهر - رضا عباسی اصل میلاد منصوری - سروش موئینی	هندسه	
امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - جواد حاتمی - کیوان دارابی - سیدوحید ذوالفقاری - عباس رحیمی سیدمصطفی سیدحسینی - علیرضا شریف خطیبی - مرتضی فهیم علوی - سروش موئینی	ریاضیات گسسته	
عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - بیتا خورشید - میثم دشتیان - سعید شرق - سعید طاهری بروجنی بهادر کامران - امیرحسین مجوزی - سیدعلی میرنوری - شادمان ویسی	فیزیک	
حامد پویان نظر - مرتضی خوش کیش - حسن رحمتی کوکنده - مبینا شرافتی پور - میلاد شیخ الاسلامی خیایو محمد کوهستانیان - جواد گتایی - سعید محسن زاده - سیدمحمد معروفی - علی مؤیدی - محمد وزیری	شیمی	

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	کیوان دارابی	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوکنده
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی حمید زرین کفش علی ارجمند مهدی ملارمضانی	علی ارجمند سیدعادل حسینی ندا صالح پور	علی ارجمند سیدعادل حسینی ندا صالح پور	سجاد شهبابی فراهانی حمید زرین کفش امیرحسین برادران علیرضا صابری	علی حسینی صفت علی علمداری مبینا شرافتی پور مهدی شریفی
مسئول درس	سیدعادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد وزیری

#### گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مریم صالحی	گروه مستندسازی
حسن خرم جو	حروف نگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

#### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

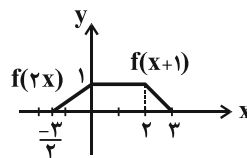
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان ۲

۸۱-

(میانپیش نیلنام)

نمودار تابع  $g(x)$  به صورت شکل زیر است:



مساحت سطح مورد نظر برابر است با:

$$S = \frac{(\frac{4}{5} + 2) \times 1}{2} = \frac{6/5}{2} = \frac{13}{4}$$

(مسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۸۲-

(فر نور فارسیبانی)

در تابع  $g$  داریم:

$$-1 \leq x \leq 3 \Rightarrow -2 \leq 2x \leq 6 \Rightarrow -3 \leq 2x - 1 \leq 5$$

یعنی عبارت ورودی تابع  $f$ ،  $(2x - 1)$  باید در بازه  $[-3, 5]$  قرار

داشته باشد، پس در تابع  $h$  هم این شرایط باید برقرار باشد.

$$\Rightarrow -3 \leq 3x + 2 \leq 5 \Rightarrow -5 \leq 3x \leq 3 \xrightarrow{\div 3} -\frac{5}{3} \leq x \leq 1$$

پس دامنه تابع  $h$ ، بازه  $[-\frac{5}{3}, 1]$  است.

(مسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۸۳-

(صابر ترکیبی)

$f$  اکیداً صعودی و  $y = 3 - x$  اکیداً نزولی است، پس ترکیب آن‌ها یعنی

$f(3 - x)$  نیز اکیداً نزولی است. چون  $f(1) = 0$  است،  $x = 1$  صفر تابع

$f(x)$  و  $x = 2$  صفر تابع  $f(3 - x)$  است.

حال برای به دست آوردن دامنه تابع  $g$  کافی است جدول تعیین علامتی را

$$\text{تشکیل دهیم. باید داشته باشیم } \frac{x-4}{f(3-x)} \geq 0$$

$x$		۲		۴	
$x-4$	-		-	۰	+
$f(3-x)$	+	۰	-		-
$\frac{x-4}{f(3-x)}$	-	تن	+	۰	-

$$\Rightarrow D_g = (2, 4]$$

این بازه شامل اعداد صحیح ۳ و ۴ است.

(مسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(علی شهبازی)

۸۴-

اگر  $f$  تابعی صعودی باشد، تابع  $-f$  نزولی خواهد بود. همچنین مجموع دو

تابع صعودی، تابعی صعودی و مجموع دو تابع نزولی، تابعی نزولی خواهد بود.

در این سؤال، تابع  $f$  صعودی و تابع  $g$  نزولی است. پس تابع  $g - f$  قطعاً

نزولی است.

تابع گزینه «۴» صعودی است. تابع گزینه «۱» صعودی و تابع گزینه «۲»

ابتدا صعودی و سپس نزولی است.

(مسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(علی شهبازی)

۸۵-

باقی مانده تقسیم  $f(x) = x^3 + kx^2 - 5x + 2$  بر  $x - 1$  برابر  $-4$

است. پس:  $f(1) = -4 \Rightarrow 1 + k + 2 - 5 + 2 = -4 \Rightarrow k = -4$

باقی مانده تقسیم  $f$  بر  $x^2 - x - 2$ ، عبارتی حداکثر از درجه یک است:

$$f(x) = (x^2 - x - 2)g(x) + \underbrace{ax + b}_{\text{باقی مانده}}$$

با جای گذاری ریشه‌های مقسوم علیه یعنی  $x = -1$  و  $x = 2$ ، داریم:

$$x = -1: f(-1) = 0 = -a + b \Rightarrow +1 - 4 - 2 + 5 + 2 = -a + b$$

$$\Rightarrow -a + b = 2 \quad (1)$$

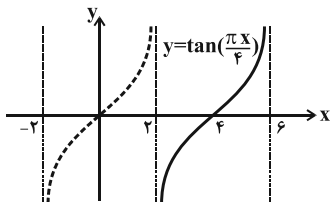
$$x = 2: f(2) = 0 = 2a + b \Rightarrow 2^3 - 2^2 + 10 - 10 + 2 = 2a + b$$

$$\Rightarrow 2a + b = 8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} a = 2, b = 4$$

$$\Rightarrow r(x) = ax + b = 2x + 4$$

(مسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)



پس حداکثر مقدار  $a$  برای این که تابع  $f$  روی دامنه‌اش یعنی بازه  $(2, a)$  اکیداً صعودی باشد، برابر ۶ است.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

(علی شعرابی)

-۸۹

با توجه به اتحاد  $\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$ ، عبارت داده شده برابر

است با:

$$A = \frac{1 + \tan 21^\circ \tan 15^\circ}{\tan 21^\circ - \tan 15^\circ} = \frac{1}{\tan(21^\circ - 15^\circ)} = \frac{1}{\tan 6^\circ}$$

$$= \frac{1}{\tan(18^\circ + 15^\circ)} = \frac{1}{\tan 33^\circ}$$

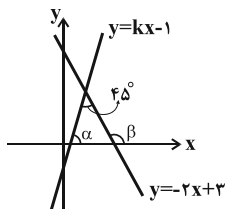
از آنجایی که  $\tan \alpha = \cot(90^\circ - \alpha)$  است، پس

$$A = \frac{1}{\tan 33^\circ} = \frac{1}{\cot 57^\circ} = \tan 57^\circ$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(کاظم ایلائی)

-۹۰



$$\beta = \alpha + 45^\circ \Rightarrow \beta - \alpha = 45^\circ$$

از طرف دیگر  $\tan \alpha = k$  و  $\tan \beta = -2$  است، بنابراین:

$$\tan 45^\circ = \tan(\beta - \alpha) = \frac{\tan \beta - \tan \alpha}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$$

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

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(کاظم ایلائی)

-۸۶

دوره تناوب تابع  $f$  برابر  $|a| = \frac{2\pi}{\pi/a}$  است. پس:

$$2|a| = 4 \Rightarrow |a| = 2$$

از طرفی مقدار ماکزیمم تابع  $f$  برابر  $2 + 3|a|$  است؛ بنابراین داریم:

$$f_{\max} = 2 + 3(2) = 8$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(امین قربانعلی پور)

-۸۷

$$f(x) = b \cos\left(\frac{\pi}{2} - ax\right) = b \sin ax$$

$$T = \frac{2\pi}{|a|} = 4\pi \Rightarrow |a| = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{2}$$

تابع دارای ماکزیمم مقدار ۱۲ می‌باشد.

$$f_{\max} = |b| = 12 \Rightarrow b = \pm 12$$

با توجه به نمودار چون در سمت راست  $x = 0$ ، نمودار کاهشی است، پس  $a$

و  $b$  هم‌علامت نیستند.

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = -12 \end{cases} \Rightarrow a + b = \frac{-23}{2} \quad \text{یا} \quad \begin{cases} a = -\frac{1}{2} \\ b = 12 \end{cases} \Rightarrow a + b = \frac{23}{2}$$

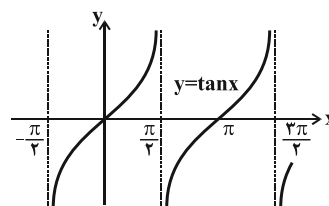
(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(کاظم ایلائی)

-۸۸

برای رسم نمودار تابع  $f$  ابتدا نمودار تابع  $y = \tan x$  را رسم می‌کنیم.

سپس طول نقاط روی این نمودار را در  $\frac{4}{\pi}$  ضرب می‌کنیم.



(یاسین سپهر)

-۹۴

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{[x^2]^{-9}}{x^2 - 9} = \frac{8-9}{9-9} = \frac{-1}{0^-} = +\infty$$

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

(سیرعادل حسینی)

-۹۵

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

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

$$= \frac{2^-}{0^-} = -\infty$$

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

(عرفان صادقی)

-۹۶

توجه کنید که:

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

بنابراین در ابتدا  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  را محاسبه می‌کنیم:

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

هم‌چنین وقتی  $x \rightarrow +\infty$ ، مقادیر  $f(x)$  بیشتر از ۲ هستند. بنابراین داریم:

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

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f \circ f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(f(x)) = \lim_{t \rightarrow 2^+} f(t) = +\infty$$

(مسابان ۲- فرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰ و ۵۹ تا ۶۲)

(ظاهر دارستانی)

-۹۱

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

$$\Rightarrow \sin^2 x = \pm \sin 2x = \sin(\pm x) \Rightarrow 2x = k\pi \pm x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{k\pi}{4} \\ \text{یا} \\ x = \frac{k\pi}{2} \end{cases}$$

$$x \in [0, \pi] \rightarrow x = 0, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \pi$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(علی شهرایی)

-۹۲

$$\sin x \cos x - \frac{1}{1 + \tan^2 x} = \cos \frac{4\pi}{3}$$

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

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

$$\Rightarrow \tan 2x = 1 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

(سیرمحموررضا اسلامی)

-۹۳

$$\sin 2x = \cos 2x \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2x + \frac{\pi}{2} + 2k\pi \Rightarrow x = -2k\pi - \frac{\pi}{2} \\ 2x + 2x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{5} + \frac{\pi}{10} \end{cases}$$

اگر جواب‌ها را به ترتیب از کوچک به بزرگ بنویسیم، داریم:

$$x = \frac{\pi}{10}, \frac{5\pi}{10}, \frac{9\pi}{10}, \frac{13\pi}{10}, \frac{3\pi}{2}, \frac{17\pi}{10}, \dots$$

برای اینکه معادله در بازه  $[0, a]$ ،  $\delta$  جواب داشته باشد،  $a$  باید ششمین

جواب معادله یعنی  $\frac{17\pi}{10}$  باشد.

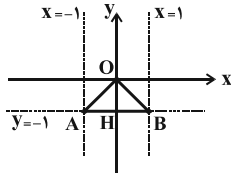
نکته: اگر رابطه  $\sin \alpha = \cos \beta$  برقرار باشد، داریم:

$$\alpha \pm \beta = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{1+x^2}{1-x^2} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^2}{-x^2} = -1 \Rightarrow y = -1 \text{ : مجانب افقی}$$

حال خطوط مجانب را در دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.



$$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} |AB \times OH| = \frac{1}{2} |2 \times 1| = 1$$

(مسئله ۲ - مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)

(میلار سیاری لاریبانی)

-۱۰۰

صورت ریشه ندارد، بنابراین ریشه‌های منفرجه قطعاً مجانب‌های قائم نمودار

تابع هستند. از طرفی مجموع ضرایب عبارت منفرجه برابر صفر است، یعنی

$$x = \frac{1-a}{a} \text{ و } x = 1 \text{ ریشه‌های آن و در نتیجه مجانب‌های قائم نمودار تابع}$$

هستند.

$$\left| \frac{1-a}{a} - 1 \right| = 3 \Rightarrow \frac{1-2a}{a} = \pm 3 \Rightarrow a = \frac{1}{5} \text{ یا } -1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{5}: \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2x^2 + 3}{\frac{1}{5}x^2 - x + \frac{4}{5}} = 10 \Rightarrow y = 10 \text{ : مجانب افقی} \\ a = -1: \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2x^2 + 3}{-x^2 - x + 2} = -2 \Rightarrow y = -2 \text{ : مجانب افقی} \end{cases}$$

(مسئله ۲ - مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)

(کلاظم ابلالی)

-۹۷

ابتدا توجه کنید که اگر  $x \rightarrow -\infty$ ،  $\frac{1}{x} < 0$ ،  $-\frac{1}{x} > 0$  و

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-1}{x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x} = 0 \text{ است؛ بنابراین در بازه } (-\infty, -1) \text{،}$$

تساوی‌های  $\left[\frac{1}{x}\right] = -1$  و  $\left[-\frac{1}{x}\right] = 0$  برقرارند.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x(x-1) + x^2 \left[\frac{1}{x}\right]}{x^2 \left(2 + \left[-\frac{1}{x}\right]\right) + 1} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x(x-1) - x^2}{x^2(2+0) + 1}$$

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

(مسئله ۲ - مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

(طاهر داستانی)

-۹۸

باید منفرجه کسر تابع ریشه مضاعف داشته باشد:

$$\Rightarrow \Delta = (2a)^2 - 4(-4a) = 0$$

$$\Rightarrow 4a^2 + 16a = 4a(a+4) = 0 \Rightarrow a = 0 \text{ یا } a = -4$$

هم‌چنین باید  $a+1 < 0$  باشد، بنابراین فقط به ازای  $a = -4$  نمودار در

اطراف مجانب قائم خود مانند شکل داده‌شده می‌شود.

(مسئله ۲ - مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

(کلاظم سالار)

-۹۹

$$1 - x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow \text{مجانب‌های قائم: } x = 1 \text{ و } x = -1$$



هندسه ۳

-۱۰۱

(اسحاق اسفندیار)

$$AB = A \xrightarrow{\times A} (AB)A = A^2 \Rightarrow A \underbrace{(BA)}_B = A^2$$

$$\Rightarrow AB = A^2 \Rightarrow A = A^2$$

اگر  $A^2 = A$  باشد، آنگاه  $A^n = A$  ( $n \geq 2$ ) است و در نتیجه داریم:

$$A + A^2 + A^3 + \dots + A^{1397} = A + A + A + \dots + A = 1397A$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۲۱)

-۱۰۲

(میلاد منصوری)

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

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

بنابراین داریم:

$$AX = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \Rightarrow X = A^{-1} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ -4 \end{bmatrix}$$

$$AX' = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \Rightarrow X' = A^{-1} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix}$$

مجموع مجهولات دستگاه اول برابر  $3 = (-4) + 7$  و مجموع مجهولات

دستگاه دوم برابر  $1 = (-1) + 2$  است، پس مجموع مجهولات دستگاه اول، ۳

برابر مجموع مجهولات دستگاه دوم است.

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

-۱۰۳

(شهریار رحمانی)

$$AB^{-1} + I = AB^{-1} + BB^{-1} = (A + B)B^{-1}$$

$$\Rightarrow |AB^{-1} + I| = |A + B| |B^{-1}| = 5 \times \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

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

-۱۰۴

(امیرحسین ابومصوب)

ماتریس قطری ماتریسی است که درایه‌های غیرواق بر قطر اصلی آن همگی

برابر صفر هستند.

$$B \times A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & b \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 4 & a \\ 2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & a+2 \\ 12+2b & 3a-b \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 12+2b=0 \Rightarrow b=-6 \\ a+2=0 \Rightarrow a=-2 \end{cases} \Rightarrow 3a-b=0$$

بنابراین تمامی درایه‌ها ماتریس  $B \times A$  برابر صفر است و در نتیجه مجموع

درایه‌های این ماتریس نیز برابر صفر خواهد بود.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ مشابه تمرین ۶ صفحه ۲۱)

-۱۰۵

(یاسین سپهر)

رابطه  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  در صورتی معادله یک دایره است که

$$a^2 + b^2 > 4c \text{ باشد. داریم:}$$

$$x^2 + y^2 + 2x + 3y + k = 0 \Rightarrow 2^2 + 3^2 > 4k$$

$$\Rightarrow 4k < 13 \Rightarrow k < \frac{13}{4}$$

پس  $k$  می‌تواند یکی از اعداد طبیعی ۱، ۲ و ۳ باشد.

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

-۱۰۶

(رضا عباسی اصل)

با توجه به معادله دایره، مختصات مرکز دایره عبارت است از:

$$O\left(-\frac{a+1}{2}, \frac{b-1}{2}\right)$$

چون دایره در ربع دوم بر محورهای مختصات مماس است، پس مرکز دایره

روی خط  $y = -x$  واقع است. در این صورت داریم:

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

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

$$2b = 6 \Rightarrow b = 3$$

چون M نقطه‌ای روی بیضی است، پس  $MF + MF' = 2a$  و چون M روی دایره‌ای به قطر FF' قرار دارد، پس MF و MF' بر هم عمودند.

بنابراین:

$$MF^2 + MF'^2 = FF'^2 = 4c^2$$

حال داریم:

$$(MF + MF')^2 = MF^2 + MF'^2 + 2MF \times MF'$$

$$\Rightarrow MF \times MF' = \frac{1}{2} \left[ \underbrace{(MF + MF')^2}_{4a^2} - \underbrace{(MF^2 + MF'^2)}_{4c^2} \right]$$

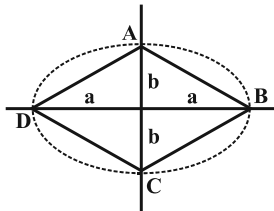
$$= 2(a^2 - c^2) = 2b^2 = 2 \times 9 = 18$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

(رضا عباسی اصل)

-۱۱۰

$$e = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{c}{a} \Rightarrow \begin{cases} c = 4k \\ a = 5k \end{cases}$$



قطرهای چهارضلعی ABCD بر هم عمودند، پس داریم:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \cdot BD \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} (2b)(2a) \Rightarrow ab = 6$$

$$\xrightarrow{a=5k} (5k)b = 6 \Rightarrow b = \frac{12}{5k}$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \Rightarrow (4k)^2 = (5k)^2 - \left(\frac{12}{5k}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{12}{5k}\right)^2 = (3k)^2$$

$$k > 0 \Rightarrow \frac{12}{5k} = 3k \Rightarrow 3k^2 = 12$$

$$\Rightarrow k^2 = 4 \xrightarrow{k>0} k = 2 \Rightarrow c = 4k = 8$$

$$FF' = 2c = 2(8) = 16$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰)

(سروش موئینی)

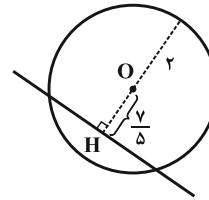
-۱۰۷

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

$$\Rightarrow O(0,2), R=2$$

فاصله مرکز دایره از خط برابر است با:

$$\frac{3x+4y=1}{O(0,2)} \rightarrow OH = \frac{|3 \times 0 + 4 \times 2 - 1|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{7}{5} = 1.4$$



پس خط، دایره را قطع می‌کند و در نتیجه بیشترین فاصله برابر است با:

$$OH + R = 1.4 + 2 = 3.4$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

(اسحاق اسفندیار)

-۱۰۸

خط بر دایره مماس است، پس فاصله مرکز دایره تا خط، برابر شعاع دایره است. شعاع دایره برابر با  $\sqrt{m}$  و مرکز آن نقطه  $(0,0)$  است. اگر فاصله مرکز دایره تا خط برابر  $d$  باشد، آنگاه:

$$d = R \Rightarrow \frac{|m|}{\sqrt{2}} = \sqrt{m} \Rightarrow \frac{m^2}{2} = m \Rightarrow m^2 - 2m = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 0 & \text{غ.ق.ق} \\ m = 2 \end{cases}$$

مرکز دایره  $x^2 + y^2 = 2$ ، نقطه  $O(0,0)$  و شعاع آن  $R = \sqrt{2}$  است و

مرکز دایره  $x^2 + y^2 - 2x = 0$ ، نقطه  $O'(1,0)$  و شعاع آن  $R' = 1$  است.

$$d = OO' = 1, R + R' = \sqrt{2} + 1, |R - R'| = \sqrt{2} - 1$$

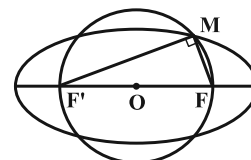
$$|R - R'| < d < R + R'$$

بنابراین دو دایره متقاطع‌اند.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

(مهمتر قناران)

-۱۰۹







هندسه ۳ (آزمون گواه)

۱۱۱-

(سراسری ریاضی - ۸۴)

روش اول:

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 2 \\ 10 & 21 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = \alpha A + \beta I \Rightarrow \begin{bmatrix} 9 & 2 \\ 10 & 21 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2\alpha & \alpha \\ 5\alpha & 4\alpha \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta & 0 \\ 0 & \beta \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 9 & 2 \\ 10 & 21 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2\alpha + \beta & \alpha \\ 5\alpha & 4\alpha + \beta \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2 \\ -2\alpha + \beta = 9 \Rightarrow -4 + \beta = 9 \Rightarrow \beta = 13 \end{cases}$$

روش دوم:

در هر ماتریس  $2 \times 2$  مانند  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  همواره داریم:

$$A^2 - (a+d)A + (ad-bc)I = \bar{O}$$

با توجه به رابطه  $A^2 - \alpha A - \beta I = \bar{O}$  داریم:

$$\begin{cases} a+d = \alpha \Rightarrow \alpha = -2+4 = 2 \\ ad-bc = -\beta \Rightarrow \beta = bc-ad = 1 \times 5 - (-2) \times 4 = 13 \end{cases}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۰ تا ۲۱)

۱۱۲-

(کتاب آبی هندسه ۳- سؤال ۶۴)

راه حل اول:

$$A^2 = 4A - 3I \Rightarrow A^2 - 4A = -3I \Rightarrow A(A - 4I) = -3I$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3}A(A - 4I) = I \Rightarrow A^{-1} = -\frac{1}{3}(A - 4I)$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3}A + \frac{4}{3}I = mA + nI \Rightarrow \begin{cases} m = -\frac{1}{3} \\ n = \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m + n = -\frac{1}{3} + \frac{4}{3} = 1$$

راه حل دوم:

$$A^{-1} = mA + nI \xrightarrow{\times A} A^{-1}A = mA^2 + nIA$$

$$\Rightarrow I = mA^2 + nA \quad (1)$$

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

$$(1), (2) \Rightarrow m = -\frac{1}{3} \text{ و } n = \frac{4}{3} \Rightarrow m + n = -\frac{1}{3} + \frac{4}{3} = 1$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۰ تا ۲۳)

۱۱۳-

(کتاب آبی هندسه ۳- سؤال ۱۰۸)

$$\begin{vmatrix} 1 & x & x^3 \\ 1 & x^2 & x^2 \\ 1 & x^3 & x \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (x^3 - x^5) - x(x - x^2) + x^2(x^3 - x^2) = 0$$

$$\Rightarrow x^3 - x^5 - x^2 + x^3 + x^5 - x^5 = 0 \Rightarrow x^6 - 2x^5 + 2x^3 - x^2 = 0$$

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

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

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

$$\Rightarrow x^2(x^2 - 1)(x - 1)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \pm 1 \end{cases}$$

پس این معادله سه ریشه متمایز دارد.

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

۱۱۴-

(کتاب آبی هندسه ۳- سؤال ۱۰۶)

با توجه به ماتریس  $A^3$  داریم:

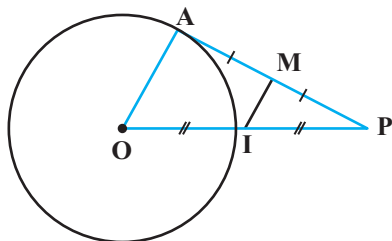
$$|A^3| = (\lambda)(\lambda) - (0)a = \lambda^2 = |A|^3 = \lambda \Rightarrow |A| = 2$$

$$\Rightarrow ||A|A^2| = |A|^2|A^2| = |A|^2|A|^2 = |A|^4 = 16$$

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

۱۱۵-

(کتاب آبی هندسه ۳- سؤال ۱۵۶)



اگر از نقطه P به نقطه متغیر A روی دایره و نیز به مرکز دایره که نقطه‌ای

ثابت است، وصل کنیم و وسط پاره‌خط‌های PA و PO را به ترتیب M و

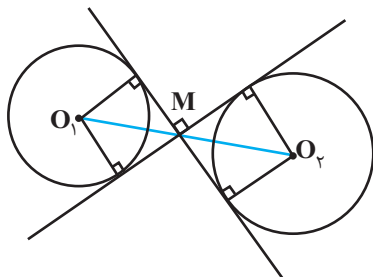
I بنامیم، آنگاه بنا به عکس قضیه تالس داریم:

$$O_1(1,1), R_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2 - 4(2-a^2)} = |a|$$

$$C_2: (x-6)^2 + (y-6)^2 = 9$$

$$O_2(6,6), R_2 = 3$$

$$O_1O_2 = \sqrt{(6-1)^2 + (6-1)^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$



مطابق شکل هر کدام از دو چهار ضلعی ایجاد شده، یک مربع است و در نتیجه طول قطر آن،  $\sqrt{2}$  برابر طول ضلع آن است. داریم:

$$\left. \begin{aligned} O_1M &= \sqrt{2}R_1 \\ O_2M &= \sqrt{2}R_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow O_1M + O_2M = \sqrt{2}(R_1 + R_2)$$

$$\Rightarrow |O_1O_2| = \sqrt{2}(R_1 + R_2) \Rightarrow 5\sqrt{2} = \sqrt{2}(|a| + 3)$$

$$\Rightarrow |a| + 3 = 5 \Rightarrow |a| = 2 \xrightarrow{a > 0} a = 2$$

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(کتاب آبی هنر سه - سؤال ۳۰۵)

-۱۱۹

$$\frac{S_{\Delta OAB}}{S_{\Delta FBF'}} = \frac{\frac{1}{2}OA \times OB}{\frac{1}{2}FF' \times OB} = \frac{OA}{FF'} = \frac{a}{2c} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{1}{2} \Rightarrow e = \frac{c}{a} = 2$$

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰)

(کتاب آبی هنر سه - سؤال ۳۱۴)

-۱۲۰

با توجه به این که قطر دایره، قطر بزرگ بیضی است، می‌توان نوشت:

$$OM = R = \frac{AA'}{2} = a$$

$$\Delta OFM: OM^2 = MF^2 + OF^2 \Rightarrow a^2 = MF^2 + c^2$$

$$\Rightarrow MF^2 = a^2 - c^2 = b^2 \Rightarrow MF = b$$

طول پاره خط MF برابر نصف قطر کوچک بیضی، یعنی برابر ۲ است.

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰)

$$\frac{PM}{MA} = \frac{PI}{IO} = 1 \Rightarrow MI \parallel AO$$

در این صورت طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{MI}{AO} = \frac{PM}{PA} = \frac{1}{2} \Rightarrow MI = \frac{OA}{2} = \frac{R}{2}$$

از طرفی چون پاره خط PO ثابت است، پس وسط آن یعنی نقطه I نیز نقطه‌ای ثابت است و در نتیجه مکان هندسی مورد نظر، دایره‌ای به مرکز I و به شعاع  $\frac{R}{2}$  است.

(هنر سه - آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

-۱۱۶

(سراسری تجربی 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:

$$OA = OB$$

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

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

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

$$R = |OA| = \sqrt{(-1)^2 + (3-1)^2} = \sqrt{5}$$

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

-۱۱۷

(سراسری ریاضی - ۹۶)

خط مماس بر دایره در نقطه تماس، بر شعاع گذرنده از نقطه تماس عمود است. بنابراین خط  $3x + 2y = a$ ، در راستای یکی از شعاع‌های دایره (خط قائم بر دایره) است و در نتیجه از مرکز دایره عبور می‌کند. داریم:

$$\text{مرکز دایره } O(1, -\frac{1}{2}) \Rightarrow 3(1) + 2(-\frac{1}{2}) = a \Rightarrow a = 2$$

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

-۱۱۸

(کتاب آبی هنر سه - سؤال ۲۶۶)

$$C_1: x^2 + y^2 - 2x - 2y + 2 - a^2 = 0$$



ریاضیات گسسته

۱۲۱-

(علیرضا شریف فطینی)

کافی است به جای  $n$ ، عدد ۱۳ را قرار دهیم. در این صورت داریم:

$$n^2 + 3n + 13 = 13^2 + 3 \times 13 + 13 = 13(13 + 3 + 1) = 13 \times 17$$

یعنی عدد مورد نظر، عددی مرکب است و درستی حکم رد می شود.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۲ تا ۸)

۱۲۲-

(علی ایمانی)

اگر  $a$  مقسوم و  $q$  خارج قسمت این تقسیم باشند، آنگاه داریم:

$$a = 23q + 17$$

اگر  $x$  واحد به مقسوم اضافه کنیم و مقسوم علیه ثابت باشد، آنگاه برای آن که خارج قسمت تغییر نکند، لزوماً  $x$  واحد نیز به باقی مانده اضافه می شود. داریم:

$$a + x = 23q + (17 + x)$$

اگر  $b$  مقسوم علیه و  $r$  باقی مانده این تقسیم باشند، داریم:

$$r < b \Rightarrow 17 + x < 23 \Rightarrow x < 6 \Rightarrow \max(x) = 5$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۱۳ تا ۱۷)

۱۲۳-

(سیرمصطفی سیرمصطفی)

$$\left. \begin{array}{l} 5 | n + 3 \xrightarrow{\times n^2} 5 | n^3 + 3n^2 \\ 5 | n^3 + 2n \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 5 | 3n^2 - 2n$$

$$\left. \begin{array}{l} 5 | n + 3 \xrightarrow{\times 3n} 5 | 3n^2 + 9n \\ 5 | 3n^2 - 2n \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 5 | 11n$$

$$\left. \begin{array}{l} 5 | n + 3 \xrightarrow{\times 11} 5 | 11n + 33 \\ 5 | 11n \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 5 | 33$$

رابطه اخیر امکان پذیر نیست، بنابراین چنین مقداری برای  $n$  وجود ندارد.

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

۱۲۴-

(عباس رحیمی)

اگر  $d = (11n + 9, 5n + 4)$  باشد، آنگاه داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d | 11n + 9 \xrightarrow{\times 5} d | 55n + 45 \\ d | 5n + 4 \xrightarrow{\times 11} d | 55n + 44 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d | 1 \Rightarrow d = 1$$

بنابراین به ازای هر مقدار طبیعی  $n$ ، دو عدد  $11n + 9$  و  $5n + 4$  نسبت به هم اول هستند، یعنی به ازای تمامی ۹۰۰ عدد طبیعی سه رقمی، این دو عدد نسبت به هم اول اند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۹ تا ۱۳)

۱۲۵-

(سروش موئینی)

عدد  $A$  را به صورت  $3^1 \times 2^1 \times 3^1 \times 2^{100} \times 5^{250}$  می نویسیم. داریم:

$$A = 2^{50} \times 3^{100} \times 6 = (2 \times 3^2)^{50} \times 6 = 18^{50} \times 6$$

پس باقی مانده تقسیم عدد  $A$  بر عدد ۱۷ برابر است با:

$$A \equiv 17^{50} \times 6 \equiv 6 \pmod{17}$$

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

۱۲۶-

(مرتضی فهیم علوی)

$$a | 1250 \Rightarrow a | 125 \Rightarrow 0 = -5 + 2 - 1 + a \Rightarrow a = 5 - 2 + 1 - a + 7$$

$$\Rightarrow 2a \equiv 15 \equiv 4 \pmod{(2,15)=1} \xrightarrow{+2} a \equiv 2 \Rightarrow a = 2$$

با جای گذاری  $a = 2$  در عدد  $a923a$  داریم:

$$29232 \equiv 2 + 9 + 2 + 3 + 2 \equiv 18 \equiv 0$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه های ۲۲ و ۲۳)

۱۲۷-

(بوار عاتمی)

$$72x \equiv 21 \Rightarrow 4x \equiv 44 \xrightarrow{+4} x \equiv 11 \pmod{(4,72)=4}$$

پس باقی مانده تقسیم  $x$  بر ۲۳، برابر ۱۱ می باشد. بنابراین داریم:

$$x = 23k + 11 \xrightarrow{\text{کوچک ترین عدد سه رقمی}} x = 103 \quad k=4$$

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



**ریاضیات گسسته (آزمون گواه)**

۱۳۱- (کتاب آبی گسسته - سؤال ۷۵۰)

$$a^2c^2 + a^2d^2 + b^2c^2 + b^2d^2 \geq a^2c^2 + b^2d^2 + 2acbd$$

$$\Leftrightarrow a^2d^2 - 2acbd + b^2c^2 \geq 0 \Leftrightarrow (ad - bc)^2 \geq 0$$

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

۱۳۲- (کتاب آبی گسسته - سؤال ۷۶۵)

می‌دانیم  $30!$  بر تمام اعداد طبیعی کوچکتر یا مساوی  $30$  بخش پذیر است، پس بر تمام اعداد طبیعی یک رقمی نیز بخش پذیر است. از طرفی عدد  $2 \times 3^2 = 18$  بر اعداد یک رقمی  $9, 6, 3, 2, 1$  بخش پذیر است، پس  $30! + 18$  بر  $54$  عدد طبیعی یک رقمی بخش پذیر است.

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

۱۳۳- (کتاب آبی گسسته - سؤال ۸۰)

فرض کنید  $d = (a^2 + a + 3, a - 1)$  باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d \mid a - 1 \xrightarrow{xa} d \mid a^2 - a \\ d \mid a^2 + a + 3 \rightarrow d \mid a^2 + a + 3 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d \mid 2a + 3$$

از طرفی  $d \mid a - 1$ ، پس  $d \mid 2a - 2$  و در نتیجه داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} d \mid 2a + 3 \\ d \mid 2a - 2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d \mid 5 \Rightarrow d = 1 \text{ یا } d = 5$$

چون در صورت مسئله ذکر شده است که دو عدد نسبت به هم اول‌اند،

پس  $d \neq 5$ ، یعنی  $a - 1 \mid 5$ . در نتیجه  $a - 1 = 5k$  و  $a = 5k + 1$ .

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

۱۳۴- (سراسری ریاضی - ۹۲)

بر طبق الگوریتم تقسیم (۱)  $b > 37$  و  $a = 21b + 37$  است.

$$1000 \leq 21b + 37 \leq 999 \Rightarrow 3 \leq b \leq 45 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 38 \leq b \leq 45$$

$$21 = 5k_1 + 1, \quad 37 = 5k_2 + 2 \Rightarrow a = (5k_1 + 1)b + 5k_2 + 2$$

$$\Rightarrow a = 5k' + b + 2$$

در نتیجه برای این که  $a$  مضرب  $5$  باشد، لزوماً  $b + 2$  باید مضرب  $5$

باشد، یعنی  $b = 5k - 2$  است و داریم:

$$38 \leq 5k - 2 \leq 45 \Rightarrow 40 \leq 5k \leq 47 \Rightarrow 8 \leq k \leq 9$$

بنابراین فقط دو جواب مضرب  $5$  برای  $a$  وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۱۲۸-

(سیرومیر زوالفقاری)

مجموع درجات رئوس یک گراف، دو برابر اندازه آن گراف است. اگر مجموع درجات رئوس گراف را به صورت مجموع درجات رئوس زوج و مجموع درجات رئوس فرد بنویسیم، آنگاه داریم:

$$48 = 32 + x \Rightarrow x = 16$$

در نتیجه تنها حالت ممکن آن است که گراف  $16$  رأس درجه یک داشته باشد. (عدد  $16$  به هیچ عدد فرد دیگری بخش پذیر نیست.)

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

۱۲۹-

(امیرمسین ابومصوب)

کمترین اندازه گراف مربوط به حالتی است که گراف فقط یک رأس از درجه  $\Delta = 5$  داشته و سایر رأس‌ها از درجه  $\delta = 2$  باشند. اما چون تعداد رئوس فرد گراف، باید عددی زوج باشد، چنین گرافی لزوماً یک رأس از درجه  $5$ ، یک رأس از درجه  $3$  و  $16$  رأس از درجه  $2$  دارد. داریم:

$$2q_{\min} = 5 + 3 + 16 \times 2 = 40 \Rightarrow q_{\min} = 20$$

بیشترین اندازه گراف مربوط به حالتی است که گراف فقط یک رأس از درجه  $\delta = 2$  داشته و سایر رأس‌ها از درجه  $\Delta = 5$  باشند که مانند حالت قبل چون تعداد رئوس فرد گراف باید عددی زوج باشد، چنین گرافی لزوماً یک رأس از درجه  $2$ ، یک رأس از درجه  $4$  و  $16$  رأس از درجه  $5$  دارد. داریم:

$$2q_{\max} = 16 \times 5 + 4 + 2 = 86 \Rightarrow q_{\max} = 43$$

یعنی  $20 \leq q \leq 43$  است، پس اندازه گراف،  $24$  مقدار متمایز می‌تواند داشته باشد.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۰)

۱۳۰-

(کیوان دارابی)

بین هر دو رأس متمایز یک گراف  $2$ -منتظم همبند از مرتبه  $n$  (گراف  $C_n$ ) دقیقاً دو مسیر وجود دارد.

$$2 \binom{n}{2} = 2 \frac{n(n-1)}{2} = n^2 - n$$

از طرفی گراف  $C_n$  دارای  $n$  مسیر به طول صفر است (از هر رأس به خودش، مسیری به طول صفر وجود دارد)، بنابراین داریم:

$$\text{تعداد کل مسیرها} = (n^2 - n) + n = n^2$$

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

۱۳۸- (کتاب آبی کسسته - سؤال ۱۰۵۶)

با توجه به مفهوم مجموعه همسایه‌های یک رأس، این گراف لزوماً دارای یال‌های  $ab, ac, ad, ae, bc, bd, bf$  است و قطعاً یال‌های  $af$  و  $be$  را ندارد. بنابراین حداقل تعداد یال‌های این گراف برابر ۷ است و حداکثر تعداد یال‌های آن، برابر ۱۳ است (در صورتی که تمامی یال‌های  $cd, ce, cf, de, df$  و  $ef$  در گراف موجود باشند).

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

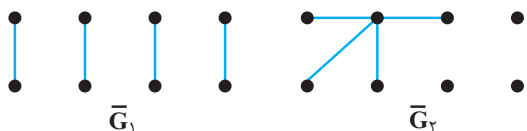
۱۳۹- (کتاب آبی کسسته - سؤال ۱۱۴۱)

ابتدا تعداد یال‌های گراف  $\bar{G}$  را به دست می‌آوریم. داریم:

$$q(G) + q(\bar{G}) = \frac{p(p-1)}{2} \Rightarrow 24 + q(\bar{G}) = \frac{8 \times 7}{2} = 28$$

$$\Rightarrow q(\bar{G}) = 4$$

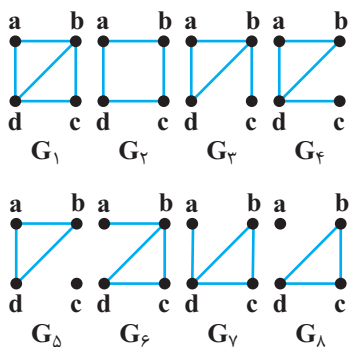
بنابراین  $\bar{G}$  گرافی از مرتبه ۸ و اندازه ۴ است. حداقل و حداکثر مقدار  $\Delta$  در چنین گرافی به ترتیب برابر ۱ و ۴ است که متناظر با گراف‌های  $\bar{G}_1$  و  $\bar{G}_4$  در شکل زیر می‌باشد:



(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۴۰)

۱۴۰- (کتاب آبی کسسته - سؤال ۱۲۰۶)

زیرگراف‌های مورد نظر در شکل زیر رسم شده‌اند:



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

۱۳۵- (سراسری ریاضی - ۸۷)

$$9a \equiv 6b \xrightarrow{+3} 3a \equiv 2b \quad \text{گزینه «۴»}$$

گزینه «۲»:

$$3a \equiv 2b \xrightarrow{-3} 0 \equiv 2b \xrightarrow{+2} b \equiv 0 \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$3a \equiv 2b \xrightarrow{-2} a \equiv 0 \quad \text{گزینه «۲»}$$

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

۱۳۶- (کتاب آبی کسسته - سؤال ۹۵۰)

ابتدا باید ببینیم اول خرداد چه روزی از هفته است. داریم:

$$d = 27 + 31 + 1 = 59$$

$\downarrow$                        $\downarrow$                        $\downarrow$   
 فروردین                      اردیبهشت                      خرداد

اگر جمعه را در جدول متناظر با صفر در نظر بگیریم، داریم:

شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه
۶	۵	۴	۳	۲	۱	۰

$$59 \equiv 3$$

متوجه می‌شویم که اول خرداد دوشنبه است، پس اولین یک‌شنبه، هفتم خرداد و در نتیجه سومین یکشنبه خرداد،  $7 + 7 \times 2 = 21$  خرداد خواهد بود.

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

۱۳۷- (سراسری ریاضی - ۸۹)

$$57x - 87y = 342 \xrightarrow{+3} 19x - 29y = 114$$

$$\Rightarrow 19x = 29y + 114 \Rightarrow 19x \equiv 114 \pmod{29} \xrightarrow{+19} x \equiv 6 \pmod{29}$$

$$x = 29k + 6 \geq 100 \Rightarrow k \geq 4 \Rightarrow x_{\min} = 122$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 1 + 2 + 2 = 5$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)



فیزیک ۳

۱۴۱-

(سیدعلی میرنوری)

برای پیدا کردن  $v_{av}$  داریم:

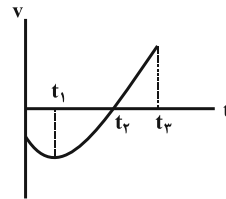
$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{v_{av_1} \Delta t_1 + v_{av_2} \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{5 \times 2 + 10 \times 3}{2 + 3} \Rightarrow v_{av} = \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۴۲-

(زهره آقاممدری)



در بازه صفر تا  $t_2$  متحرک در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند. چون سرعت در این بازه منفی است.

با توجه به این که در این بازه سرعت تغییر علامت نمی‌دهد و متحرک روی خط راست حرکت می‌کند. پس اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده طی این بازه برابر است.

شیب خط واصل دو نقطه در نمودار سرعت - زمان برابر با شتاب متوسط است. از لحظه صفر تا  $t_2$  شیب خط واصل مثبت است، پس شتاب متوسط مثبت است.

از صفر تا  $t_1$  چون شیب خط مماس بر نمودار منفی است، شتاب منفی و از  $t_1$  تا  $t_2$  شیب خط مماس بر نمودار مثبت است، پس شتاب مثبت است. (در لحظه  $t_1$  جهت شتاب عوض شده است) پس گزینه «۴» نادرست است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۴۳-

(میثم دشتیان)

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، داریم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow \frac{22 - (-18)}{4} = \frac{v_1 + 16}{2}$$

$$\Rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s}$$

حال با استفاده از معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت، داریم:

$$v - v_0 = at \Rightarrow \frac{v_2 - v_1}{v_2 - v_0} = \frac{t_2 - t_1}{t_2 - t_0} \Rightarrow \frac{16 - 4}{16 - v_0} = \frac{4}{6} \Rightarrow v_0 = -2 \frac{m}{s}$$

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

۱۴۴-

(سعید ظاهری بروهنی)

نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم به صورت یک سهمی است. با توجه به تقارن سهمی و نمودار مکان - زمان، اندازه سرعت متحرک در لحظه  $t = 4s$  با اندازه سرعت اولیه متحرک برابر است و در لحظه  $t = 2s$  چون خط مماس بر نمودار مکان - زمان افقی است، پس سرعت متحرک در این لحظه برابر با صفر است. برای بازه زمانی صفر تا  $2s$  داریم:

$$v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow \frac{x - x_0}{t} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow \frac{0 - \lambda}{2} = \frac{0 + v_0}{2}$$

$$\Rightarrow v_0 = -\lambda \frac{m}{s} \Rightarrow v_f = |v_0| = \lambda \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۷ تا ۲۱)

۱۴۵-

(سعید شرق)



معادله حرکت هر متحرک را می‌نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{0,A} \Rightarrow x_A = 2 \cdot t$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0,B} t + x_{0,B} \Rightarrow x_B = \frac{5}{2} t^2 - 2 \cdot t$$

فاصله دو متحرک در هر لحظه برابر است با:

$$\Delta x = x_A - x_B \Rightarrow \Delta x = 2 \cdot t - \left( \frac{5}{2} t^2 - 2 \cdot t \right)$$

$$\Rightarrow \Delta x = -\frac{5}{2} t^2 + 4 \cdot t$$

عبارت فوق به صورت یک تابع درجه دوم است که برای محاسبه بیشینه آن، داریم:

$$t = -\frac{b}{2a} = -\frac{-4}{2 \times \left( \frac{-5}{2} \right)} \Rightarrow t = 8s$$

$$\Delta x_{max} = -\frac{5}{2} (8)^2 + 4 \cdot 8 \Rightarrow \Delta x_{max} = 160m$$

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

۱۴۶-

(سیدعلی میرنوری)

چون نمودار  $x - t$  متحرک به صورت یک سهمی است، حرکت آن با شتاب ثابت است و چون دهانه سهمی به طرف پایین است، شتاب منفی است و از آنجایی که در  $t = 0$ ، شیب خط مماس بر منحنی  $x - t$  مثبت است، سرعت اولیه مثبت است، یعنی  $v_0 > 0$ ،  $a < 0$  و  $v_f < 0$ .

در بین گزینه‌ها، فقط گزینه «۲» دارای این شرایط است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۶ تا ۲۱)



۱۴۷-

(بیبا غورشیر)

روش اول:

در ابتدا متحرک از مکان  $x_0 = -23m$  تا  $x_1 = 37m$  را با سرعت ثابت

$12 \frac{m}{s}$  طی می کند. مدت زمان این حرکت برابر است با:

$$\Delta x_1 = v \Delta t_1 \Rightarrow 37 - (-23) = 12(t_1 - 0) \Rightarrow t_1 = 5s$$

از لحظه  $t_1 = 5s$  به بعد، حرکت متحرک با شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  خواهد بود.

معادله حرکت آن از این لحظه به بعد به صورت زیر است:

$$x = \frac{1}{2} a(t-5)^2 + v_0(t-5) + x_0$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2} \times 4(t-5)^2 + 12(t-5) + 37$$

$$\Rightarrow x = 2(t-5)^2 + 12(t-5) + 37$$

دو ثانیه سوم حرکت یعنی بازه زمانی  $t' = 4s$  تا  $t'' = 6s$ ، متحرک در بازه

$t' = 4s$  تا  $t_1 = 5s$  دارای حرکت با سرعت ثابت و در بازه  $t_1 = 5s$  تا

$t'' = 6s$  دارای حرکت با شتاب ثابت است. داریم:

$$\Delta x_1 = v \Delta t_1 = 12 \times (5 - 4) \Rightarrow \Delta x_1 = 12m$$

$$\Delta x_2 = 2(t-5)^2 + 12(t-5) = 2(6-5)^2 + 12(6-5)$$

$$\Rightarrow \Delta x_2 = 14m$$

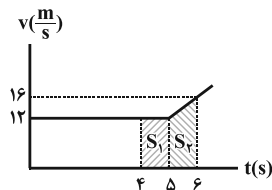
$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 12 + 14 \Rightarrow \Delta x_{\text{کل}} = 26m$$

روش دوم: با استفاده از رسم نمودار سرعت - زمان و در نظر گرفتن این

نکته که مساحت ناحیه محدود بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان، در

یک بازه زمانی مشخص برابر با جابه جایی متحرک در آن بازه زمانی است،

می توان مسأله را به سادگی حل کرد.



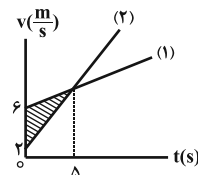
$$\Delta x_{\text{کل}} = S_1 + S_2 = (5-4) \times 12 + \frac{12+16}{2} \times (6-5)$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{کل}} = 12 + 14 \Rightarrow \Delta x_{\text{کل}} = 26m$$

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

(امیرمسین میوزی)

۱۴۸-



مطابق با نمودار، در لحظه  $t = 5s$ ، سرعت دو متحرک یکسان است. از آنجایی که مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با مقدار جابه جایی است، جابه جایی متحرک (۱) برابر با مساحت ذوزنقه بزرگ و جابه جایی متحرک (۲) برابر با مساحت ذوزنقه کوچک است در نتیجه مساحت بخش هاشورزده برابر با اختلاف جابه جایی دو متحرک است:

$$S_{\text{هاشورزده}} = \Delta x_1 - \Delta x_2$$

چون دو متحرک از یک نقطه شروع به حرکت می کنند، داریم:

$$\frac{x_1 = x_2}{\rightarrow S_{\text{هاشورزده}} = x_1 - x_2}$$

در نتیجه مساحت بخش هاشورزده برابر با فاصله دو متحرک، در لحظه ای که سرعت آنها یکسان است، می باشد.

$$S_{\text{هاشورزده}} = \frac{(6-2) \times 5}{2} = 10m$$

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

(سیدعلی میرنوری)

۱۴۹-

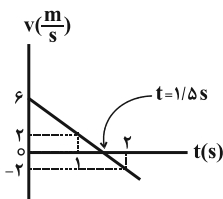
با توجه به معادله حرکت درمی یابیم که:

$$\begin{cases} x = -2t^2 + 6t + 3 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}a = -2 \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 6 \frac{m}{s} \\ x_0 = 3m \end{cases}$$

حال نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می کنیم.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = -4t + 6$$

$$\Rightarrow 0 = -4t + 6 \Rightarrow t = 1.5s$$



برای تعیین تندی متوسط در ثانیه دوم حرکت، مسافت پیموده شده توسط

متحرک را می یابیم، داریم:

$$l = \frac{2 \times 0}{2} + \frac{2 \times 0}{2} = 1m$$

در نتیجه با استفاده از تعریف تندی متوسط داریم:

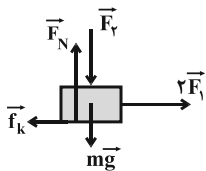
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{1}{1} = 1 \frac{m}{s}$$

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



$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_1 - f_k = 0 \Rightarrow f_k = F_1 = 10 \text{ N}$$

وقتی اندازه نیروی  $\vec{F}_1$  دو برابر می‌شود، چون نیروهای در راستای قائم تغییر نکرده است، اندازه نیروی اصطکاک جنبشی ثابت می‌ماند. با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:



$$(F_{net})_x = ma_x \Rightarrow 2F_1 - f_k = ma_x \Rightarrow 2 \times 10 - 10 = 2a_x$$

$$\Rightarrow a_x = \frac{5}{2} \frac{m}{s^2}$$

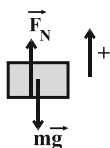
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۵۳-

اگر جهت حرکت رو به بالا را مثبت فرض کنیم، شتاب حرکت آسانسور در طی مدت ۵s برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 5 + 10 \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2}$$



با نوشتن قانون دوم نیوتون برای حرکت جسم داخل آسانسور، داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma$$

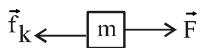
$$\Rightarrow F_N - 10 \times 10 = 10 \times (-2) \Rightarrow F_N = 80 \text{ N}$$

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

(سراسری تبری - ۹۹)

۱۵۴-

با توجه به شکل ابتدا با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، شتاب حرکت را به دست می‌آوریم. سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون، اندازه نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم:



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0, v=1 \frac{m}{s}} \Delta x=20 \text{ m}} 1^2 - 0 = 2a \times 20$$

$$\Rightarrow a = 1/40 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma$$

$$\xrightarrow{F=5 \text{ N}} 5 - f_k = 2 \times 1/40 \Rightarrow f_k = 1/8 \text{ N}$$

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

(زهرا آقاممیری)

۱۵۰-

با توجه به رابطه سرعت متوسط، داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} \Rightarrow -55 = \frac{\Delta y}{3} \Rightarrow \Delta y = -165 \text{ m}$$

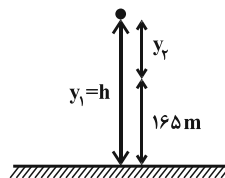
حال طبق معادله مکان - زمان در حرکت سقوط آزاد و با توجه به این که متحرک ۱۶۵ متر آخر سقوط را در مدت ۳s طی کرده است، می‌توان نوشت:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -h = -\frac{1}{2}gt^2 & (1) \\ -h + 165 = -\frac{1}{2}g(t-3)^2 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} -\frac{1}{2}gt^2 + 165 = -\frac{1}{2}g(t-3)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}g[t^2 - (t-3)^2] = 165 \Rightarrow t = 7 \text{ s}$$



بنابراین مدت زمان حرکت گلوله از لحظه رها شدن تا رسیدن به زمین برابر با ۷s است. در نتیجه سرعت برخورد گلوله به زمین برابر است با:

$$v = -gt \Rightarrow v = -10 \times 7 \Rightarrow |v| = 70 \frac{m}{s}$$

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

(سعید طاهری پروینی)

۱۵۱-

با استفاده از رابطه بزرگی نیروی کشسانی فنر، می‌توان نوشت:

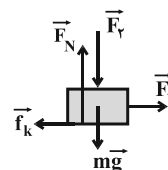
$$F_e = kx \Rightarrow 50 = k \times 5 \times 10^{-2} \Rightarrow k = 10^3 \frac{N}{m} \Rightarrow k = 1 \frac{kN}{m}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۵۲-

نیروهای وارد بر جسم را در ابتدا رسم می‌کنیم و قانون دوم نیوتون را برای آن می‌نویسیم:



$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N - F_T - mg = 0 \Rightarrow F_N = 20 + 2 \times 10$$

$$\Rightarrow F_N = 40 \text{ N}$$

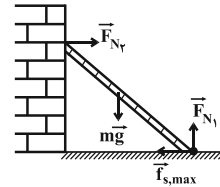


۱۵۵-

(عبدالرضا امینی نسب)

چون نردبان در آستانه سر خوردن (حرکت) است، بنابراین نیروی خالص وارد بر نردبان در دو راستای افقی و عمودی صفر است، بنابراین داریم:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow \begin{cases} (F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_{N_1} = mg = 200\text{N} \\ (F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_{N_2} = f_{s,max} \end{cases} (*)$$



اندازه نیروی اصطکاک ایستایی برابر است با:

$$f_{s,max} = \mu_s F_{N_1} = 0.75 \times 200 = 150\text{N}$$

$$\rightarrow F_{N_2} = f_{s,max} = 150\text{N} \quad \text{بنابراین:}$$

از طرف سطح افقی دو نیروی عمود بر هم  $\vec{F}_{N_1}$  و  $\vec{F}_{s,max}$  بر نردبان وارد می‌شود، بنابراین:

$$R = \sqrt{F_{N_1}^2 + f_{s,max}^2} = \sqrt{200^2 + 150^2} = 250\text{N}$$

$$\frac{F_{N_2}}{R} = \frac{150}{250} = \frac{3}{5} \quad \text{در نهایت می‌توان نوشت:}$$

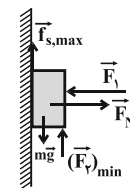
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۵۶-

(سعید شرق)

بسته به اندازه نیروی قائم  $\vec{F}_p$ ، جسم می‌تواند در آستانه حرکت به سمت پایین و یا بالا باشد.

اگر جسم در آستانه حرکت به سمت پایین باشد، اندازه نیروی  $\vec{F}_p$ ، کمترین مقدار است و نیروی اصطکاک ایستایی به طرف بالا بر جسم وارد می‌شود. با رسم نیروهای وارد بر جسم داریم:



$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_N = F_1 = 120\text{N}$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.25 \times 120 \Rightarrow f_{s,max} = 30\text{N}$$

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow (F_p)_{min} + f_{s,max} = mg$$

$$\Rightarrow (F_p)_{min} + 30 = 4 \times 10 \Rightarrow (F_p)_{min} = 10\text{N}$$

اگر جسم در آستانه حرکت به سمت بالا باشد، اندازه نیروی  $\vec{F}_p$ ، بیشترین مقدار است و نیروی اصطکاک ایستایی به طرف پایین بر جسم وارد می‌شود. با

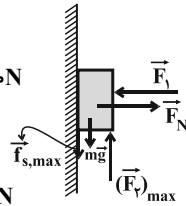
رسم نیروهای وارد بر جسم در این حالت داریم:

$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_N = F_1 = 120\text{N}$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.25 \times 120 \Rightarrow f_{s,max} = 30\text{N}$$

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow (F_p)_{max} = f_{s,max} + mg$$

$$\Rightarrow (F_p)_{max} = 30 + 4 \times 10 \Rightarrow (F_p)_{max} = 70\text{N}$$



بنابراین اختلاف اندازه بیشترین و کمترین مقدار نیروی  $\vec{F}_p$  برای اینکه جسم در آستانه حرکت باشد، برابر است با:

$$\Delta F_p = 70 - 10 = 60\text{N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۵۷-

(سیدعلی میرنوری)

می‌دانیم که سطح محصور بین نمودار نیرو - زمان و محور زمان برابر با  $\Delta p$  است. بنابراین داریم:

$$\Delta p = \frac{15 \times 3}{2} \Rightarrow \Delta p = 22.5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

برای تعیین اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر توپ، داریم:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{22.5}{3} \Rightarrow F_{av} = 7.5\text{N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۱۵۸-

(سیدعلی میرنوری)

در ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت جسم در حضور نیروی  $\vec{F}$  را می‌یابیم.

$$a = \frac{F_{net}}{m} \Rightarrow a = \frac{F - f_k}{m} = \frac{F - \mu_k mg}{m} = \frac{16 - 0.5 \times 2 \times 10}{2}$$

$$\Rightarrow a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

حال سرعت جسم را در لحظه قطع نیروی  $\vec{F}$  محاسبه می‌کنیم:

$$v = at + v_0 = 3 \times 2 + 0 \Rightarrow v = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بعد از قطع نیروی  $\vec{F}$  جسم با شتاب  $a'$  حرکت می‌کند که برابر است با:

$$\vec{a}' = \frac{\vec{F}'_{net}}{m} \Rightarrow a' = \frac{-f_k}{m} \Rightarrow a' = \frac{-\mu_k mg}{m}$$

$$\Rightarrow a' = -\mu_k g = -0.5 \times 10 \Rightarrow a' = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

و برای پیدا کردن سرعت جسم در لحظه  $t = 3\text{s}$  (یعنی یک ثانیه بعد از قطع نیروی  $\vec{F}$ )، داریم:

$$v' = at + v = -5 \times 1 + 6 \Rightarrow v' = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$p = mv' = 2 \times 1 \Rightarrow p = 2 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \quad \text{بنابراین در این لحظه داریم:}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۸)



۱۵۹-

(زهره آقاممیری)

با توجه به این که اندازه نیروی مرکزگرایی وارد بر دو ذره یکسان است، با استفاده از قانون دوم نیوتون می توان نوشت:

$$F_1 = F_2 \Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2 \xrightarrow{m_2 = 4m_1} a_1 = 4a_2$$

اندازه شتاب مرکزگرا در حرکت دایره ای یکنواخت برابر است با:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \xrightarrow{v = \frac{2\pi r}{T}} a_c = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

$$\frac{r_1 = r_2}{a_1 = 4a_2} \rightarrow \frac{1}{T_1^2} = \frac{4}{T_2^2} \Rightarrow T_2^2 = 4T_1^2 \Rightarrow T_2 = 2T_1$$

$$\frac{t_1 = t_2}{n_1 = 8} \rightarrow n_2 = 4 \quad \text{با استفاده از رابطه } T = \frac{t}{n} \text{ داریم:}$$

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

۱۶۰-

(امیرمسین میوزی)

تندی ماهواره در مداری به شعاع  $r$  از مرکز زمین عبارت است از:

$$F = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow \frac{GmM_e}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \quad (1)$$

از طرفی برای شتاب گرانشی در سطح زمین داریم:

$$g = \frac{GM_e}{R_e^2} \Rightarrow GM_e = gR_e^2 \quad (*)$$

$$(1): v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \xrightarrow{(*)} v = \sqrt{\frac{gR_e^2}{r}} = R_e \sqrt{\frac{g}{r}} \quad (2) \quad \text{بنابراین:}$$

$$r = h + R_e = 3600 + 6400 = 10000 \text{ km} = 10^7 \text{ m}$$

در این تست:

در نتیجه:

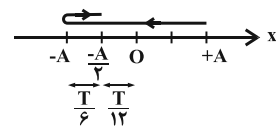
$$(2): v = 6400 \times 10^3 \times \sqrt{\frac{10}{10^7}} = \frac{6400 \times 10^3}{10^2} = 640 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۴۸ تا ۵۶)

۱۶۱-

(زهره آقاممیری)

با توجه به معادله، متحرک در لحظه  $t = 0$  در  $+A$  قرار دارد.



برای این که متحرک از  $A$  به  $-A$  برسد  $\frac{T}{2}$  و از  $-A$  تا  $-\frac{A}{2}$ ،  $\frac{T}{6}$  طول می کشد.

$$t = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} \Rightarrow 2 = \frac{2T}{3} \Rightarrow T = 3s$$

بنابراین:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{دوره تناوب نوسانگر جرم و فنر برابر است با:}$$

$$\frac{k_1 = k_2}{m_2 = 0.81m_1} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 0.9$$

$$\Rightarrow T_2 = 0.9 \times 3 = 2.7s$$

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

۱۶۲-

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا دوره تناوب نوسانگر را محاسبه می کنیم، داریم:

$$T + \frac{T}{2} = \frac{3T}{2} = 3s \Rightarrow T = 2s$$

بسامد زاویه ای برابر است با

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

شتاب نوسانگر در هر لحظه به صورت زیر قابل محاسبه است، داریم:

$$\left. \begin{aligned} F &= ma \\ F &= -kx \end{aligned} \right\} \Rightarrow ma = -kx \Rightarrow a = \frac{-k}{m}x = -\omega^2 x$$

در لحظه  $t_1$ ، مکان نوسانگر برابر  $(-2\text{cm})$  است. بنابراین:

$$a = -\omega^2 x \xrightarrow{\omega = \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}, x = -2\text{cm}} a = -\pi^2 \times (-2) = 2\pi^2 = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

در نهایت چون در لحظه  $t_1$ ، نوسانگر در مکانی منفی قرار دارد و در حال نزدیک شدن به مبدأ نوسان است، بنابراین شتاب آن مثبت است و بردار شتاب به صورت  $\vec{a} = +20 \hat{i} \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$  می باشد.

$$\vec{a} = +20 \hat{i} \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

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

۱۶۳-

(بهار کامران)

نیروی وارد بر نوسانگر در انتهای مسیر نوسان بیشینه می باشد، بنابراین داریم:

$$F_{\text{max}} = kA$$

$$\Rightarrow \frac{(F_{\text{max}})_2}{(F_{\text{max}})_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{k_2}{k_1} = 1$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۶)

۱۶۴-

(سیدعلی میرنوری)

در لحظه ای که دو نوسانگر به هم می رسند، در یک مکان قرار می گیرند،

$$x_A = x_B \Rightarrow A \cos \pi t = A \cos 2\pi t \quad \text{بنابراین داریم:}$$

$$\Rightarrow \cos \pi t = \cos 2\pi t \begin{cases} \pi t = 2\pi t \Rightarrow t = 0 \text{ (بعد از شروع نوسان)} \\ \pi t = 2\pi - 2\pi t \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3\pi t = 2\pi \Rightarrow t = \frac{2}{3}s$$

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



۱۶۵-

(سیدعلی میرنوری)

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر،  $\frac{1}{4}$  انرژی مکانیکی آن است، انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر  $\frac{3}{4}$  انرژی مکانیکی آن خواهد بود، بنابراین داریم:

$$U = \frac{3}{4}E \xrightarrow{U=0/18J} 0/18 = \frac{3}{4}E \Rightarrow E = 0/24J$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۱۶۶-

(زهره آقاممدری)

سرعت نوسانگر در مرکز نوسان بیشینه سرعت است و از رابطه  $v_{max} = A\omega$  به دست می‌آید:

$$v_{max} = A\omega = A\sqrt{\frac{k}{m}} = 0/04 \times \sqrt{\frac{800}{0/02}} = 8 \frac{m}{s}$$

در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر نسبت به  $v_{max}$  به اندازه ۲۵ درصد کاهش یافته است، داریم:

$$E = K + U, E = K_{max}$$

بنابراین از پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$U = K_{max} - K = \frac{1}{2}m(v_{max}^2 - v^2)$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 0/02 \times (64 - 36) = 0/28J$$

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

۱۶۷-

(شارمان ویسی)

اگر بازه زمانی مشخص را  $t$  فرض کنیم، تعداد نوسان‌های کامل هر آونگ برابر است با:

$$N = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{t}{N} \Rightarrow \begin{cases} T_A = \frac{t}{12} \\ T_B = \frac{t}{5} \end{cases}$$

حال با استفاده از رابطه دوره تناوب آونگ ساده داریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow L = \frac{T^2 g}{4\pi^2} \Rightarrow \begin{cases} L_A = \frac{T_A^2 g}{4\pi^2} \\ L_B = \frac{T_B^2 g}{4\pi^2} \end{cases}$$

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{L_A + L_B}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{\frac{T_A^2 g}{4\pi^2} + \frac{T_B^2 g}{4\pi^2}}{g}} \Rightarrow T' = \sqrt{T_A^2 + T_B^2}$$

$$\Rightarrow T' = \sqrt{\left(\frac{t}{12}\right)^2 + \left(\frac{t}{5}\right)^2} \Rightarrow T' = \frac{13t}{60}$$

بنابراین تعداد نوسان‌های کامل آونگ جدید برابر است با:  $N' = \frac{t}{T'} = \frac{60}{13}$

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

۱۶۸-

(سعید شرق)

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} \Rightarrow \frac{\rho'}{\rho_e} = \frac{M'}{M_e} \times \left(\frac{R_e}{R'}\right)^3$$

$$\Rightarrow \frac{1}{16} = 4 \times \left(\frac{R_e}{R'}\right)^3 \Rightarrow \frac{R_e}{R'} = \frac{1}{4}$$

حال با استفاده از رابطه شتاب گرانشی، داریم:

$$g = G \frac{M}{R^2} \Rightarrow \frac{g'}{g_e} = \frac{M'}{M_e} \times \left(\frac{R_e}{R'}\right)^2 \Rightarrow \frac{g'}{g} = 4 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2$$

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

در نهایت با استفاده از رابطه دوره تناوب یک آونگ ساده، داریم:

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

دوره تناوب آونگ ساعت در سطح کره موردنظر، دو برابر دوره تناوب آن در سطح زمین است، بنابراین در هر یک ساعت روی سطح زمین، این ساعت به اندازه ۰/۵ ساعت عقب می‌افتد. در نتیجه در هر ۱۲ ساعت روی سطح زمین، این ساعت به اندازه ۶ ساعت عقب خواهد ماند.

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

۱۶۹-

(شارمان ویسی)

با نوسان آونگ شماره (۴) به هر سه آونگ انرژی منتقل می‌شود. می‌دانیم بیشترین انرژی در حالت تشدید به نوسانگر منتقل می‌شود و چون آونگ‌های (۱) و (۴) هم طول هستند، لذا طبق رابطه  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  هم دوره هستند و پدیده تشدید در آونگ (۱) رخ می‌دهد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

۱۷۰-

(عبدالرضا امینی نسب)

با استفاده از رابطه تندی انتشار امواج عرضی در یک تار، داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}}$$

$$\frac{F_2 = 1/69 F_1}{v_2 = (v_1 + 3) \frac{m}{s}} \rightarrow \frac{v_1 + 3}{v_1} = \sqrt{1/69} \Rightarrow 1 + \frac{3}{v_1} = 1/3$$

$$\Rightarrow v_1 = 10 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)



شیمی ۳

۱۷۱-

(میبا شرافتی پور)

تمام عبارتها درست اند.

الف) اوره و غسل برخلاف بنزین ترکیب‌هایی قطبی هستند پس در آب حل می‌شوند.

ب) فرمول عمومی صابون‌های جامد  $\text{RCOONa}$  و فرمول عمومی صابون‌های مایع  $\text{RCOOK}$  و  $\text{RCOONH}_4$  می‌باشد. در صورت برابر بودن تعداد اتم‌های کربن اختلاف جرم مولی صابون‌ها مربوط به جرم مولی کاتیون موجود در آنها می‌شود. اگر کاتیون موجود در صابون مایع،  $\text{K}$  باشد، جرم مولی صابون مایع از صابون جامد بیشتر می‌شود.

پ) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه کنید مخلوطی از نوع کلوتید ایجاد می‌شود. کلوتیدها را می‌توان همانند پلی میان محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

ت) ژله و شیر هر دو کلوتید هستند. ذره‌های موجود در کلوتیدها درشت‌تر از محلول‌اند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۸)

۱۷۲-

(مامر پویان‌نظر)

کلوتید نور را پخش می‌کند.

کلوتیدها ته‌نشین نمی‌شوند.

رنگ نوعی کلوتید است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

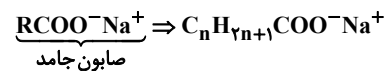
۱۷۳-

(سعیر مسس زاده)

فقط عبارت دوم نادرست است.

پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت رسوب نمی‌کنند.

بررسی عبارت آخر:



$$2n + 1 = 35 \Rightarrow n = 17$$

در نتیجه فرمول مولکولی صابون مورد نظر  $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$  می‌باشد.

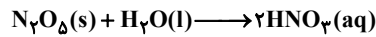
$$\text{O درصد جرمی} = \frac{2 \times 16}{306} \times 100 = 10.4\%$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶، ۹، ۱۱ و ۱۲)

۱۷۴-

(علی مؤیدی)

دی نیتروژن پنتا اکسید، یک اکسید اسیدی است و در اثر حل شدن در آب، نیتریک اسید (اسید قوی) تولید می‌کند.



$$? \text{ mol H}^+ = 2 / 16 \text{g N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol}}{108 \text{g}} \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HNO}_3} = 0.04 \text{ mol H}^+$$

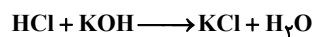
$$[\text{H}^+] = \frac{0.04 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 8 \times 10^{-2} = -\log 2^3 + (-\log 10^{-2}) = -0.9 + 2 = 1.1$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۲۳ تا ۲۵)

۱۷۵-

(سیرمشر معروفی)

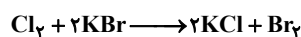


$$\text{pH} = 2/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2/7} = 10^{-3} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

چون  $\text{HCl}$  یک اسید قوی است، پس غلظت آن با غلظت  $[\text{H}^+]$  برابر است.

$$? \text{ g KCl} = 5 \text{ L HCl} \times \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol KCl}}{1 \text{ mol HCl}}$$

$$= 10^{-2} \text{ mol KCl}$$



$$\text{g KBr} = 10^{-2} \text{ mol KCl} \times \frac{2 \text{ mol KBr}}{2 \text{ mol KCl}}$$

$$\times \frac{119 \text{ g KBr}}{1 \text{ mol KBr}} = 1/19 \text{ g KBr}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100$$

$$\Rightarrow 65 = \frac{1/19}{x} \times 100 \Rightarrow \text{g KBr ناخالص} = 1/83 \text{ g}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)



$$? \text{ mL Mg(OH)}_2 = 0.06 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{58 \text{ g}}{1 \text{ mol}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L}}{2 / 32 \text{ g}} = 0.75 \text{ L} = 750 \text{ mL Mg(OH)}_2$$

$$? \text{ mL NaHCO}_3 = 0.06 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{1 \text{ L}}{2 \text{ mol}}$$

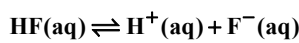
$$= 0.03 \text{ L} = 30 \text{ mL NaHCO}_3$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(ممنوع کوهستانیان)

۱۷۹-

معادله یونش هیدروفلوئوریک اسید به صورت زیر است:



$$x = [\text{H}^+] = [\text{F}^-]$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} \Rightarrow K_a = \frac{x^2}{[\text{HF}]} \Rightarrow x^2 = K_a \times [\text{HF}]$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 0.8 \times 10^{-2}} = \sqrt{1.6 \times 10^{-7}} = \sqrt{16 \times 10^{-8}}$$

$$= 4 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$[\text{H}^+] = M\alpha \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = 0.8 \times 10^{-2} \times \alpha$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{4 \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \times 10^{-1} = 0.05$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۲)

(مسئله رحمتی کوهکنده)

۱۸۰-

الف) در واکنش خنثی شدن اسید و باز، یون‌های نمک حاصل نقش ناظر یا

تماشاچی را دارند و واکنش اصلی بین یون‌های  $\text{H}^+$  و  $\text{OH}^-$  می‌باشد.

ب) در برخی موارد که لوله‌ها با اسیدهای چرب گرفتگی داشته باشند برای

رفع این گرفتگی باید از مواد بازی مانند  $\text{NaOH}$  استفاده کرد.

پ)  $\text{HNO}_3$  برعکس  $\text{CH}_3\text{COOH}$  اسید قوی بوده و یون بیشتری تولید

می‌کند و الکترولیت قوی‌تری است.

ت) هیدروژن کلرید ضمن حل شدن در آب یون  $\text{H}^+(\text{aq})$  تولید می‌کند و

اسید آرنیوس می‌باشد.

ث)

$$\text{pH} = 2/7 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2/7} = 10^{-3} \times 10^{1/7} = 2 \times 10^{-3}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \times 10^{-11} = 5 \times 10^{-12}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷، ۲۳ تا ۲۷ و ۳۰)

۱۷۶-

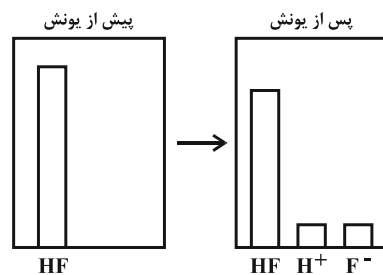
(ممنوع کوهستانیان)

- غلط: زیرا غلظت یون هیدرونیوم در اسید قوی بیشتر است و از آنجایی که  $\text{HCl}$  اسید قوی‌تری نسبت به  $\text{HF}$  است غلظت یون هیدرونیوم در شکل «آ» بیشتر است.

- درست

- درست: زیرا در محلول ۰/۱ مولار  $\text{HCl}$ ، غلظت یون‌ها بیشتر از محلول ۰/۱ مولار  $\text{HF}$  است.

- غلط: زیرا دو گونه  $\text{HCl}$  و  $\text{HF}$  متفاوت با هم رفتار می‌کنند.  $\text{HCl}$  یک اسید قوی است و غلظت یون‌ها مطابق شکل نشان داده شده در سؤال است اما  $\text{HF}$  یک اسید ضعیف می‌باشد و به طور جزئی یونیده می‌شود.



(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

(بیواکتیو)

۱۷۷-

گزینه «۱»: سرعت تولید گاز ( $\text{H}_2$ ) در شکل «آ» بیشتر است بنابراین قدرت اسیدی آن بیشتر بوده یعنی  $K_a$  بیشتری دارد و نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های مثبت و منفی به غلظت تعادلی اسید (عبارت ثابت تعادل) برای آن بیشتر است.

گزینه «۲»: اسید موجود در شکل «آ» یک اسید قوی بوده بنابراین غلظت یون هیدرونیوم موجود در آن بسیار بیشتر از غلظت یون هیدرونیوم موجود در باران معمولی ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) است.

گزینه «۳»: مقدار گاز تولیدی به تعداد اولیه فلز و ضرایب استوکیومتری موجود در واکنش بستگی دارد. لذا در دو واکنش مقدار گاز یکسانی تولید می‌شود.

گزینه «۴»: محلول «آ» چون اسید قوی‌تری است،  $\text{pH}$  آن کمتر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(سیرممنوع معروفي)

۱۷۸-

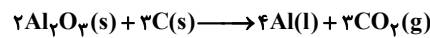
غلظت معمول اسید معده ۰/۰۳ مول بر لیتر است که با احتساب ۲ لیتر اسید معده مقدار مول یون  $\text{H}^+$  در حالت معمول ۰/۰۶ = ۰/۰۳ × ۲ مول است. وقتی غلظت اسید در معده بیمار دو برابر حالت معمول است یعنی ۰/۱۲ مول اسید معده در معده بیمار است که باید ۰/۰۶ مول از آن خنثی شود.



۱۸۱-

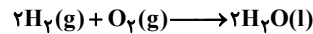
(مرتضی شوش کیش)

با توجه به واکنش انجام شده در فرایند هال:



$$? \text{ mole } e^- = 40 / 5 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{12 \text{ mole } e^-}{4 \text{ mol Al}} = 4 / \Delta \text{ mole } e^-$$

با توجه به مقدار مول الکترون مبادله شده و واکنش سلول سوختی داریم:



$$? \text{ mL H}_2\text{O} = 4 / \Delta \text{ mole } e^- \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mL H}_2\text{O}}{1 \text{ g H}_2\text{O}} = 40 / 5 \text{ mL H}_2\text{O}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۱، ۵۲ و ۶۱)

۱۸۲-

(سعید مسسن زاره)

الف) صحیح: در سلول ساخته شده از نقره و آهن، آهن آند و نقره کاتد است. جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی یک سلول گالوانی از آند به کاتد است.

ب) صحیح: روی کاهنده‌تر از نقره است و اکسایش می‌یابد و به ازای کاهش ۶۵ گرم از جرم تیغه، ۲۱۶ (۲ × ۱۰۸) گرم نقره بر روی آن می‌نشیند و جرم تیغه افزایش می‌یابد.

پ) نادرست: کاهنده‌ترین گونه Zn و اکسنده‌ترین گونه یون Ag<sup>+</sup> است. ت) نادرست: E<sup>o</sup> الکتروود مس مثبت است و کاهش می‌یابد. بنابراین الکتروود مس، کاتد (قطب مثبت) و الکتروود SHE، آند (قطب منفی) سلول خواهد بود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۸)

۱۸۳-

(میلاد شیخ الاسلامی قباوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این روش ابتدا آب دریا را با محلول بازی (حاوی یونهای OH<sup>-</sup>) واکنش می‌دهند تا رسوب Mg(OH)<sub>2</sub>(s) تولید شود.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۶۱ کتاب درسی، آلومینیم مذاب در قسمت پایین دستگاه جمع شده پس چگالی آن بیشتر است.

گزینه «۳»: در شهرهای صنعتی به دلیل وجود گازهای SO<sub>x</sub> و NO<sub>x</sub> در هوا، باران اسیدی تشکیل می‌شود که وجود یون H<sup>+</sup>(aq) موجب افزایش سرعت خوردگی می‌شود.

گزینه «۴»: دومین گاز تشکیل دهنده هواکره از نظر درصد حجمی، گاز اکسیژن است که طی نیم‌واکنش  $2\text{O}^{2-}(\text{l}) \longrightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{e}^-$  در آند (قطب مثبت) این فرایند تولید می‌شود. اما به دلیل دمای بالا، آند گرافیتی با اکسیژن تولیدی واکنش داده و CO<sub>2</sub>(g) تولید می‌شود پس حبابهای تولید شده، CO<sub>2</sub> می‌باشند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۵۸ و ۶۱)

۱۸۴-

(علی مؤیری)

سلول مورد نظر، گالوانی است زیرا واکنش همراه با تولید الکتروسیسته و روشن شدن چراغ، انجام شده است. (نادرستی گزینه‌های «۱» و «۲») فلز روی در جایگاه آند است زیرا از تیغه روی، الکترون‌ها خارج می‌شوند. همواره آنیون‌ها (یون‌های منفی) به سوی آند و کاتیون‌ها (یون‌های مثبت) به سوی کاتد حرکت می‌کنند. پس آنیون نیترات از مسیر ۱ به سوی آند مهاجرت می‌کند.

مقیاسه واکنش پذیری، روی <مس <نقره، پس هر دو فلز مس و نقره می‌توانند در برابر روی، در جایگاه کاتد قرار گیرند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

۱۸۵-

(ممد وزیری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش اول در جهت طبیعی خود انجام می‌شود پس قدرت کاهندگی Al بیشتر از Ag است. واکنش دوم در جهت طبیعی خود انجام نمی‌شود یعنی فلز پلاتین نمی‌تواند یون‌های نقره را از محلول حاوی آن خارج کند. بنابراین قدرت کاهندگی Ag بیشتر از Pt می‌باشد.

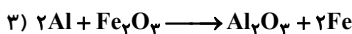
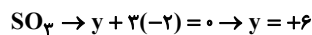
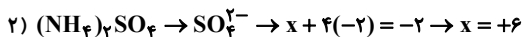
گزینه «۲»: با توجه به این که فلز روی کاهنده‌تر از فلز مس است نتیجه می‌گیریم که Zn می‌تواند باعث کاهش یون‌های Cu<sup>2+</sup> شود. بنابراین نمی‌توانیم محلول مس (II) نیترات را در ظرفی از جنس فلز روی نگهداری کنیم.

گزینه «۳»: عدد اکسایش عنصرهای کلر و گوگرد در ClO<sub>4</sub><sup>-</sup> و SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> به ترتیب برابر ۷+ و ۶+ است پس این دو گونه با توجه به این که عنصرهای کلر و گوگرد در بالاترین عدد اکسایش خود قرار دارند فقط می‌توانند اکسنده باشند ولی عدد اکسایش نیتروژن در NO<sub>3</sub><sup>-</sup> برابر ۳+ است پس می‌تواند هم اکسنده و هم کاهنده باشد.

گزینه «۴»: این فلز لیتیم است که دارای کمترین چگالی و E<sup>o</sup> در میان فلزها است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴، ۴۷، ۴۹، ۵۲ و ۵۳)



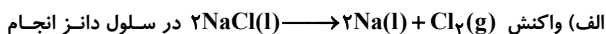


گونه کاهنده در این واکنش Al می باشد که عدد اکسایش آن، ۳ واحد تغییر می کند.

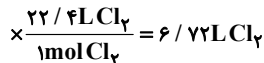
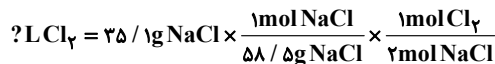
(شیمی ۳، صفحه های ۵۲ و ۵۳)

(عسن رحمتی کولنره)

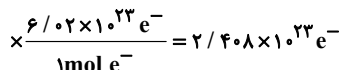
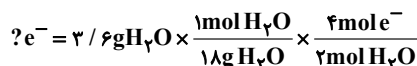
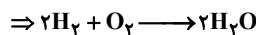
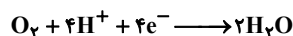
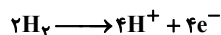
-۱۸۹



می شود:



ب) در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» نیم واکنش ها و واکنش کلی به صورت زیر می باشد:



پ) در برقکافت آب، برای افزایش رسانایی الکتریکی، به آن مقداری کلرولیت مثل NaCl و CaCl<sub>2</sub> می افزایند.

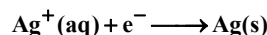
(شیمی ۳، صفحه های ۵۱ تا ۵۵)

(مهمد وزیری)

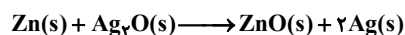
-۱۹۰

الف) در حلبی، سطح آهن را با قلع (Sn) می پوشانند که در صورت ایجاد خراش، فلز Fe به دلیل داشتن E<sup>0</sup> کوچکتر در واکنش آندی (اکسایش) شرکت می کند.

ب) در آبکاری قاشق آهنی با نقره، نیم واکنش کاتدی به صورت زیر می باشد:



پ) واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

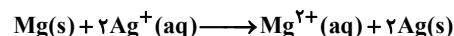


(شیمی ۳، صفحه های ۵۹ تا ۶۱ و ۶۴)

(مینا شرافتی پور)

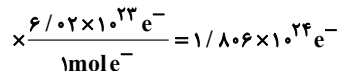
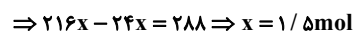
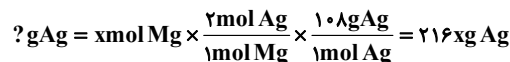
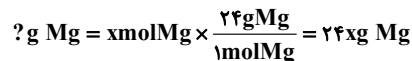
-۱۸۶

Mg کاهنده تر از Ag بوده و آند می باشد.



جرم الکتروود Mg کاهش پیدا کرده و جرم الکتروود Ag افزایش می یابد.

فرض می کنیم x مول Mg در این واکنش مصرف شود:

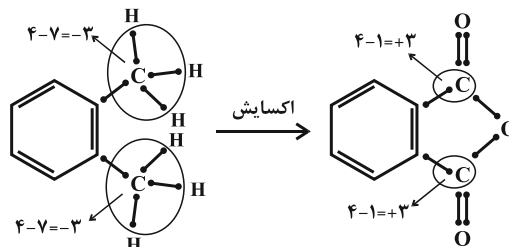


(شیمی ۳، صفحه های ۳۴ تا ۳۷)

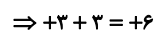
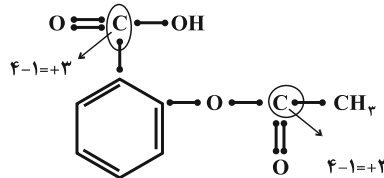
(عسن رحمتی کولنره)

-۱۸۷

ابتدا تغییر اعداد اکسایش اتم های کربن را در واکنش اکسایش به دست می آوریم:



هر اتم کربن ۶ واحد تغییر عدد اکسایش نشان می دهد که مجموع این تغییرات برابر ۱۲ (۲×۶) واحد می باشد. حال عدد اکسایش اتم های کربن گروه های عاملی در آسپرین را به دست می آوریم:

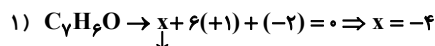


بنابراین تفاوت آنها ۶ (۱۲ - ۶) واحد می باشد.

(شیمی ۳، صفحه های ۵۱، ۵۲ و ۵۳)

(سامر پویان نظر)

-۱۸۸



مجموع عدد اکسایش اتم های کربن