



# دفترچه پاسخ ✓

۱۵ آذر ماه ۱۳۹۸  
عمومی دوازدهم  
رشته ریاضی

## طراحان به ترتیب حروف الفبا

محسن اصغری - طنین زاهدی کیا - مریم شمیرانی - سیدجمال طباطبایی نژاد - کاظم کاظمی - الهام محمدی - حسن وسکری	فارسی
بهزاد جهانبخش - محمد جهان بین - امیر رضایی رنجبر - محمدرضا سوری - خالد مشیربناهی - نعمت الله مقصودی	عربی، زبان قرآن
محمد آقاصالح - ابوالفضل احدزاده - محمد بختیاری - محسن بیانی - محمد رضایی بقا - فردین سماقی - محمدرضا فرهنگیان - محمدابراهیم مازنی - مرتضی محسنی کبیر - هادی ناصری - سید هادی هاشمی - سید احسان هندی	دین و زندگی
آناهیتا اصغری - میر حسین زاهدی - عبدالرشید شفیعی - علی عاشوری - ساسان عزیزی نژاد - امیرحسین مراد	زبان انگلیسی

## گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	ویراستاران رتبه های برتر	مسئول درس های مستندسازی
فارسی	طنین زاهدی کیا	طنین زاهدی کیا	محسن اصغری - حسن وسکری	محمد جواد قورچیان	فریا رئوفی
عربی، زبان قرآن	فاطمه منصورخاکی	درویشعلی ابراهیمی	حسین رضایی - سید محمدعلی مرتضوی اسماعیل یونس پور	فرشته کیانی	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	سکینه گلشنی	صالح احصایی	محدثه پرهیزکار
زبان انگلیسی	لیلا پهلوان	لیلا پهلوان	عبدالرشید شفیعی - محدثه مرآتی	آناهیتا اصغری	فاطمه فلاح پیشه

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	فاطمه منصورخاکی
مسئول دفترچه	فرهاد حسین پوری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی نسب، مسئول دفترچه: آنته اسفندیاری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه عظیمی
نظارت چاپ	سوران نعیمی

## گروه آزمون

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

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



فارسی ۱ و ۳

۱- (کاتظم کاظمی)

شرح: پاره گوستی که از درازا بریده باشند. بی خودی: بی هوشی، حالت از خودرستگی و به معشوق پیوستن محب: دوستدار، یار، عاشق

(فارسی ۳، لغت، واژه نامه)

۲- (سیدجمال طباطبایی نزار)

املای درست واژه های غلط: ارغند، سریر، هتاک

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۳- (الهام ممردی)

املای صحیح کلمات عبارتند از: «بحر، صواب، غرامت».

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۴- (کاتظم کاظمی)

بیت «د» استعاره: لؤلؤ ← قطره های باران

بیت «ه» جناس: کشته، کشته (ناهمسان حرکتی)

بیت «الف» ایهام: دور از تو ← ۱ در هجران تو ۲ از تو دور باد (جمله دعایی)

بیت «ب» اسلوب معادله: مصراع دوم مصداق یا مثالی برای تفهیم مفهوم مصراع اول است.

بیت «ج» حسن تعلیل: عمر جاویدان دل را تیره و سیاه می گرداند و به همین دلیل چشمه آب حیات در سیاهی (ظلمات) پنهان شده است؛ قرار گرفتن چشمه آب حیات در ظلمات یا تاریکی، نشانه ای بر این ادعای شاعر است که عمر جاویدان، دل را سیاه می سازد.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۵- (سید جمال طباطبایی نزار)

آرایه های «حس آمیزی، ایهام، تکرار و کنایه» در بیت وجود ندارد.

تشبیه: آفتاب جمال / ماه چون ابروان توست

جناس همسان: ماه (سی روز) با ماه آسمان

تناسب: آفتاب، آسمان و ماه (دوم)

حسن تعلیل: دلیل باریک شدن ماه (چون ابروان یار شدن)، رشک بردن بر آفتاب جمال یار دانسته شده که دلیلی شاعرانه و ادبی است.

استعاره: این که ماه آسمان از زیبایی چهره یار رشک می برد، تشخیص و استعاره است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۶- (طنین زاهدی کیا)

پنداشت: نیاز به مسند ندارد (به مفعول نیاز دارد). (پنداشت در این بیت: تصور کرد) / گردد: نیاز به مفعول و مسند ندارد. / بود: فقط به مسند نیاز دارد.

تشریح گزینه های دیگر

گزینه ۱: «گرداند» و «کرد»

گزینه ۲: «پنداشت» (پنداشت در این بیت: به حساب آورد)

گزینه ۳: «می دانست»

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

۷- (الهام ممردی)

ترکیب های وصفی: مرغ اسیر، این همه، مرغ گرفتار

تشریح گزینه های دیگر

گزینه ۲: ترکیب های وصفی: آن کسی، این ملک / گزینه ۳: ترکیب وصفی: آن خانه / گزینه ۴: ترکیب وصفی: آن جامه

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۲۶)

۸- (کاتظم کاظمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: عشق مایه حیات و بی عشقی نشانه یا موجب مرگ و نیستی است.

مفهوم بیت گزینه ۳: عشق با سلامت و عافیت طلبی و آسودگی سازگاری ندارد.

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۴۷)

۹- (سید جمال طباطبایی نزار)

فقط ابیات «پ، ت، ج» مانند بیت سؤال مفهومی مشترک دارند. این که درد کشیده، درد را می فهمد و ناپختگان و خامان، حال پختگان و دردمندان را نمی فهمند. در سه بیت «آ، ب، ث» مقایسه دو گروه پختگان و خامان مطرح نیست.

ا) تعجب شاعر از این که چرا همه شیفته چهره یار نمی شوند (زیبایی چهره یار).

ب) راز عشق پنهان نمی ماند (تا زمانی که روی زرد و ... باشد، راز عشق را نمی توان پنهان کرد).

ث) ناشکیبایی و بی قراری عاشقان

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۴۷)

۱۰- (الهام ممردی)

مفهوم بیت صورت سؤال و بیت گزینه ۴: چنین است: چنانچه بکوشی و تلاش کنی، می توانی به بزرگی برسی.

تشریح گزینه های دیگر

گزینه ۱: کسب علم و دانش باعث تعالی روح می شود.

گزینه ۲: ای فقیر، تو هنوز نرسیده ای و باید از راهنمایان کمک بگیری.

گزینه ۳: تو اگر به مقصود نرسیده ای، برای آن است که سعی و تلاش کافی نکرده ای.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۲۸)



۱۱-

(مسنن اصغری)

طُرفه: شگفت‌آور، عجیب

مفلس: تهی‌دست، درویش و بی‌چیز

خلعت: جامه‌ای که بزرگی به کسی بخشد.

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۱۲-

(مریم شمیرانی)

تاک: درخت انگور/ تاکستان: باغ انگور، باغی که در آن تاک کاشته باشند.

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۱۳-

(طنین زاهری‌کیا)

شکل درست املای کلمه: اعصار

(فارسی، املا، ترکیبی)

۱۴-

(مسنن اصغری)

مجاز: سینه مجاز از دل/ حسن تعلیل به کار نرفته است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: تشخیص: سخن گفتن و گوهرافشانی کردن طبع، چهره و خجلت گوهر/

مراعات نظیر: صدف، گوهر، مرجان

گزینه «۳»: استعاره: لعل آبدار: استعاره از لب/ حس‌آمیزی: جواب خشک

گزینه «۴»: تشبیه: چراغ چشم/ واج‌آرایی: تکرار واج «-»، «ر» و «ش»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۵-

(مسنن و سگری - ساری)

تشبیه: بیت «ب»: «باد نخوت» و «بانوی عفت»

استعاره: بیت «د»: ترکیب «چشم سوزن» استعاره و تشخیص دارد.

تلمیح: بیت «ج»: چشمه حیوان تلمیح به داستان حضرت خضر نبی دارد.

جناس: بیت «الف»: بین «دشنه» با «تشنه» و نیز «مکش» و «مکش» جناس ناقص

(ناهمسان) وجود دارد.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۶-

(مریم شمیرانی)

«سعدی» منادا نیست و نقش مفعولی دارد. سعدی را نمی‌توان به هیچ کشتن مگر به

دوری از روی دوستان

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: شمع/ جان ← منادا

گزینه «۳»: بلبل ← منادا

گزینه «۴»: نامهربان ← منادا

(فارسی، زبان فارسی، مشابه صفحه ۱۴۳)

۱۷-

(مسنن و سگری - ساری)

اعراف برای حوران بهشتی (مانند) دوزخ است. (دوزخ: مسند)

(فارسی، زبان فارسی، صفحه ۱۲۷)

۱۸-

(مسنن اصغری)

مفهوم مشترک آیه صورت سؤال و ابیات مرتبط: عزت و ذلت آدمی به دست خداوند

است (خداوند به گروهی عزت و به گروهی ذلت می‌دهد).

مفهوم بیت گزینه «۳»: گروهی را گرفتار روی زیبایی می‌کند و گروهی را عاشق و

گرفتار مویی می‌گرداند.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۲۸)

۱۹-

(مریم شمیرانی)

در این گزینه شاعر معتقد است که امکان ندارد سرشت ظالم، پاک و مصفا شود اما

پیام مشترک گزینه‌های دیگر آن است که ظالمان به سزای اعمال خود می‌رسند.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: دور جهان بر محور عدل است و ظالم به سزای عملش می‌رسد.

گزینه «۲»: همان‌طور که برق از خرمن سالم بیرون نمی‌آید، ظالم از آه مظلوم در

امان نمی‌ماند.

گزینه «۴»: ظالمان به مکافات اعمال خود می‌رسند، چنان‌که قبل از رسیدن تیر به

هدف، ناله از کمان برمی‌خیزد.

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحه ۱۴۰)

۲۰-

(مسنن و سگری - ساری)

مفهوم تمامی ابیات به استثنای بیت گزینه «۲» این است که خدا به روشنی در

جهان جلوه‌گر است، اما مفهوم بیت گزینه «۲» این است وقتی انوار خورشید پیدا

گشت، همه ذرات عالم به رقص و پایکوبی مشغول می‌گردند.

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحه ۱۴۴)

عربی، زبان قرآن و ۱ و ۳

۲۱-

(قاله مشیرپناهی - رهلان)  
«أُنقِذَ مِنَ النَّارِ»: از آتش نجات داده شد (ردّ گزینه‌های «۱» و «۴») / «قُدِّفَ فِي النَّارِ»: به آتش انداخته شد (ردّ گزینه‌های «۱» و «۳») / «مَرَّةً ثَانِيَةً»: بار دوم، دوباره (ترجمه)

۲۲-

(قاله مشیرپناهی - رهلان)  
«جَزَيْتَنَا»: آموذیم، امتحان کردیم (ردّ گزینه‌های «۳» و «۴»، در گزینه «۴» «ما» آن‌ها را امتحان کردیم؛ «آن‌ها را» اضافی است و معادل عربی ندارد.) / «طَرُقًا مُخْتَلِفَةً إِقْتَرَحَهَا»: راه‌های مختلفی را که آن را پیشنهاد داده بود (فعل «إِقْتَرَحَ» باید به صورت ماضی ساده یا بعید ترجمه شود چون جمله وصفیه است و قبل از آن یک فعل ماضی آمده است که وابسته به آن است (ردّ گزینه «۲») / «أُخِذْتُ أَخْبَتَنَا»: یکی از دوستانمان (ردّ گزینه «۲») / «لِتَصْلِحَ هَذِهِ الْأَلَّةُ»: برای تعمیر این دستگاه (ابزار) / «كَانَتْ بَدُونِ فَائِدَةٍ»: بدون فایده بود (ردّ گزینه‌های «۲» و «۳») (ترجمه)

۲۳-

(قاله مشیرپناهی - رهلان)  
«هَذِهِ الْأَصْنَامُ الَّتِي»: این بت‌هایی که (ردّ گزینه «۲») / «كَانُوا يَفْتَخِرُونَ (ماضی استمراری): افتخار می‌کردند (ردّ گزینه‌های «۱» و «۴») / «لَا قِيَمَةَ لَهَا (لا نفی جنس): هیچ ارزشی ندارند (ردّ گزینه‌های «۱» و «۲») / «لَأَنْهَا عَاجِزَةٌ»: برای این‌که ناتوانند (ردّ گزینه‌های «۱» و «۴») / «غَن قِضَاءِ حَاجَاتِهَا»: از برآوردن نیازهای خود (ردّ گزینه «۱») (ترجمه)

۲۴-

(بهرادر جویانیش - قائمشهر)  
كَانَ الْخِجَاجُ فَرِحِينَ (حاجیان شادمان بودند) ردّ گزینه‌های «۱» و «۳» / «لَأَنْهَمُ» زیرا آن‌ها / «كَانُوا يَرْكَبُونَ الطَّائِرَةَ» سوار هواپیما می‌شدند / «لِلدَّهَابِ» برای رفتن (ردّ گزینه «۴») / «إِلَى مَكَّةَ الْمُكْرَمَةِ وَ الْمَدِينَةِ الْمُنَوَّرَةِ» به مکه مکرمه و مدینه منوره / «مُشْتَقِينَ» با اشتیاق (ترجمه)

۲۵-

(مهمر جویان‌بین)  
«كُنَّا... قد شاركتنا»: شرکت کرده بودیم (ردّ گزینه «۴»). ترکیب وصفی نکره: «جولة علمية»: یک گردش علمی، گردشی علمی (ردّ گزینه «۳»). قید حالت «فِرِحَاتٍ»: شاد، شادمان، خوشحال (ردّ ۳)، «واخهننا»: روبه‌رو شدیم یا روبه‌رو شده بودیم (ردّ گزینه‌های «۳» و «۴»). «تُحَيِّرُنَا»: ما را شگفت‌زده می‌کرد (ردّ گزینه‌های «۱» و «۳» و «۴»). «مِن حَسَنِ الْحَطَّ»: خوشبختانه (ردّ گزینه «۱»). «رئيس الفريق»: رئیس گروه، سرگروه، «كان... يُعْرِفُنَا عَلَى تَلِك»: آن‌ها را به ما معرفی می‌کرد. (ردّ گزینه‌های «۳» و «۴») (ترجمه)

نکات مهم درسی

اسلوب ماضی + ماضی = ماضی ساده یا ماضی بعید (كُنَّا... قد شاركتنا)  
اسلوب ماضی + مضارع = ماضی استمراری (واخهننا... تُحَيِّرُنَا/ كان... يُعْرِفُنَا)  
اسم نکره + فعل = جمله وصفیه (ظواهر + تُحَيِّرُنَا)  
ترجمه اسم اشاره باید با توجه به کلمه‌ای باشد که بدان اشاره می‌کند، لذا چون «تلك» به «ظواهر» که یک اسم نکره است اشاره می‌کند باید مانند آن اسم نکره جمع ترجمه شود: «آن‌ها»، مانند: تلك دلافين تُساعد السّفائن في الصّيد: آن‌ها دلفین‌هایی هستند که به کشتی‌ها در صید کمک می‌کنند!

(ترجمه)

۲۶-

(قاله مشیرپناهی - رهلان)  
تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه «۱»: در این گزینه «هیچ یأسی» نادرست است، چرا که «لا يَنْقُذُ الْيَأْسُ» دارای لا نفی جنس نیست، «نامیدی و یأس در دل بنده صالح نفوذ نمی‌کند».  
گزینه «۳»: «به خواهرم یاد دادم» نادرست است و درست آن «خواهرم یاد گرفته است» می‌باشد، هم‌چنین «أَنْ لَا تَسْتَعْجِلْ» یعنی «عجله نکند» و ترجمه شدن آن به صورت «تنباید عجله کند» نادرست است، چرا که دارای «لا نهی» نیست تا در ترجمه آن «نباید» بیاید.  
گزینه «۴»: در این گزینه «از وطنش» نادرست است چرا که «غَن الْوَطْنِ» دارای ضمیر نیست. (هیچ جوانی نیست مگر این‌که از وطن در جنگ دفاع کند!) (ترجمه)

(ترجمه)

۲۷-

(قاله مشیرپناهی - رهلان)  
در گزینه «۲» کلمه «الكَذَاب» اسم مبالغه است و باید به صورت «بسیار دروغگو» ترجمه شود: «اللكاذب» یعنی «دروغگو»؛ ضمن این‌که «لا تجالسی» به صورت «همنشینی نکن» صحیح است. (ترجمه)

(مهمر جویان‌بین)

۲۸-

کاش: لیت (ردّ گزینه «۲»). لیت + ماضی = ماضی استمراری (ردّ گزینه‌های «۱» و «۴»). اسم لای نفی جنس باید نکره، مفتوح و بدون تنوین باشد (ردّ گزینه‌های «۱» و «۲»). برای مقایسه باید از وزن أفعال بهره ببریم نه فَعْلَى (ردّ گزینه‌های «۲» و «۴»). کتاب معرفه است (ردّ گزینه‌های «۱» و «۴») (تعبیر)

(مهمر جویان‌بین)

۲۹-

صورت درست کلمات نادرست در گزینه «۲»: الْقَوْمُ، يَتَهَامَسُونَ (مضارع از باب تفاعل)  
(هرکت گذاری)

(مهمر جویان‌بین)

۳۰-

در گزینه «۳» هیچ مترادف و متضادی وجود ندارد.  
تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه «۱»: إنشراحاً = سرور (شادی)  
گزینه «۲»: صراع (درگیری) ≠ السّلم (صلح)  
گزینه «۴»: مرض (بیماری) ≠ شفاء (سلامتی)

(مفهوم)

**ترجمه متن درک مطلب**

کعبه شریف مقدس ترین مکان های زمین نزد مسلمانان است. بنای این مکان مبارک به حضرت آدم علیه السلام نسبت داده می شود، ولی در زمان ابراهیم خلیل علیه السلام تعمیر شد و از آن زمان پیرامونش تمدن بزرگی ایجاد شد که راهش را ادامه می دهد. کعبه قبله اهل اسلام است و به سوی آن قصد می کنند مسلمانان از مسافت های دور و نزدیک حج خانه خدا را از میان کسانی که توانایی دارند و بر پیرامون آن طواف می کنند. کعبه «بیت الله الحرام» نامیده شده است، زیرا خداوند جنگیدن در آن را حرام کرده است. بنای کعبه از سنگ های سیاهی است که از کوه هایی که اطراف مکه هستند استخراج شده است. از اسرار کعبه «حجرالاسود» است که سنگی دارای رنگ سیاهی است که از اجزائی تشکیل شده است و آن نقطه شروع و پایان طواف است. ارتفاع بنای کعبه بیش تر از سیزده متر است. بنای شریف چهار بار از گذشته به دستان ستمگران خراب شده است، سپس بعد از هر تخریبی از نو باز سازی شده است!

۳۱-

(امیر رضائی رنبر - مشور)

تمدنی که بعد از تعمیر و آبادی کعبه شکل گرفت متوقف نشد؛ که طبق متن صحیح است «تواصل طریقها».

**تشریح گزینه های دیگر**

گزینه «۱»: «عدة من الشهور» اشکال دارد. جنگیدن در آن همواره حرام است! گزینه «۲»: «بیشترین ارتفاع کعبه سیزده متر است! در حالی که طبق متن «یفوق» یعنی بیش تر از سیزده متر است!

گزینه «۳»: «همه مسلمانان توان رفتن به حج ندارند، بلکه تنها کسانی می روند که استطاعت دارند!

(درک مطلب)

۳۲-

(امیر رضائی رنبر - مشور)

کعبه قبل از زمان پیامبر اسلام (ص) هم شناخته شده بود!

**تشریح گزینه های دیگر**

گزینه «۱»: در متن به کوه های اطراف کعبه اشاره شده است! گزینه «۲»: در متن آمده است که طواف از کنار حجرالاسود شروع و به آن ختم می شود!

گزینه «۴»: در متن آمده است که مسلمانان از مسافت های دور و نزدیک به حج می روند!

(درک مطلب)

۳۳-

(امیر رضائی رنبر - مشور)

گزینه «۴»: هدف از تخریب کعبه محکم کردن بنای آن و حفظ آن از خطرات نبوده است، بلکه طبق خط آخر متن توسط ستمگران تخریب شده است.

**تشریح گزینه های دیگر**

گزینه «۱»: طبق متن، بنای کعبه به حضرت آدم (ع) نسبت داده شده است. گزینه «۲»: در متن اشاره شده است.

گزینه «۳»: طبق متن کعبه از سنگ های مختلفی تشکیل شده است.

(درک مطلب)

۳۴-

(امیر رضائی رنبر - مشور)

درباره کیفیت طواف در متن صحبت نشده است، اگرچه درباره ابتدا و انتهای آن صحبت شده است.

**تشریح گزینه های دیگر**

گزینه «۱»: «درباره هدف مسلمانان از سفر به سوی کعبه (یعنی حج) سخن آمده است.

گزینه «۲»: «شکل گیری تمدن اسلامی حاکی از تأثیر کعبه بر فرهنگ مسلمانان است.

گزینه «۴»: «درباره رنگ بنای کعبه (سیاه) و ابعاد آن در متن سخن به میان آمده است.

(درک مطلب)

۳۵-

(امیر رضائی رنبر - مشور)

**تشریح گزینه های دیگر**

گزینه «۱»: «للمخاطب» و «مفعوله أربع» نادرست اند.

گزینه «۲»: «فاعله «البناء» نادرست است.

گزینه «۴»: «للمخاطب» و «فاعله «البناء» نادرست اند.

(تعلیل صرفی و مدل اعرابی)

۳۶-

(امیر رضائی رنبر - مشور)

**تشریح گزینه های دیگر**

گزینه «۱»: «جمع مکسر أو تکسیر» نادرست است.

گزینه «۲»: «مِن وزن انفعال» نادرست است.

گزینه «۳»: «علی وزن انفعال» نادرست است.

(تعلیل صرفی و مدل اعرابی)

۳۷-

(ممد رضا سوری - نعاونر)

«الصالحه» صفت برای «أعمال» است.

(تعلیل صرفی و مدل اعرابی)

۳۸-

(ممد جوان بین)

از بین حروف مشبّهة بالفعل «لکن» برای تکمیل معنای جمله پیش از خودش و نیز زدودن ابهام جمله ماقبل خودش است! «لیت» بیانگر آرزوی محال است، «لأن» به معنای «زیرا» بیانگر علت است و «کأن» هم در این سؤال برای تشبیه استفاده شده است! (انواع یملات)

۳۹-

(ممد جوان بین)

در گزینه «۳» می توان جمله را به دو شکل ترجمه نمود:

۱- به این راه داخل نمی شوم چون پر از خارهاست!

۲- نباید به این راه داخل شوم چون پر از خارهاست!

در گزینه «۱» فقط ناهیه است، در گزینه «۲» چون قبلیش ادات استفهام هست فقط نافییه است، در گزینه «۴» اولی نافییه للجنس است و دومی چون بعد از «أن» آمده فقط نافییه است. (انواع یملات)

۴۰-

(نعمت اله مقصوری - بوشهر)

«متتالیة» به خاطر مطابقت کامل در نکره بودن با «فَطَرَاتِ» صفت است و نمی تواند حال باشد؛ زیرا مرجع حال همواره معرفه است!

«و هِی تَسیرُ مَعَهَا» در گزینه ۱، «حیة» در گزینه ۳ و «و هِی حیة» حال است. (رد گزینه های «۱»، «۳» و «۴»)

(هال)



دین و زندگی ۱ و ۳

۴۱-

(سید امسان هنری)

امام علی (ع): «خدای من! مرا این عزت بس که بنده تو باشم و این افتخار بس که تو پروردگار منی، خدای من! تو همان گونه ای که من دوست دارم، پس مرا همان گونه قرار ده که تو دوست داری.»

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۱۸)

۴۲-

(مهمرب رضایی بقا)

خداوند در آیه «ذَلِك بِمَا قَدَّمْت آيِدِيكُمْ وَ أَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِضَلَّامٍ لِّلْعَبِيدِ» [این عقوبت]، به خاطر کردار پیشین شمامست [و نیز به خاطر آن است که] خداوند هرگز به بندگان ستم نمی کند. به مکافات اعمال پیش فرستاده شده انسان در آخرت (عالم عقی) اشاره کرده است که نشان از مسئولیت پذیری انسان است. موضوع «مسئولیت پذیری و مجازات» در بیت «هیچ گویی سنگ را فردا بیا/ ورنیایی من دهم بد را سزا؟» تأیید شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه های ۵۳ و ۵۵)

۴۳-

(مهمرب رضایی بقا)

پیروان این جریان فکری خشک و غیرعقلانی با تفکر غلطی که درباره توحید و شرک دارند، هر مسلمانی را که مانند آن ها نمی اندیشد، مشرک و کافر می خوانند و گاه کشتن او را واجب می شمارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۲۴)

۴۴-

(فرزین سماقی - لریستان)

راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او: نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خداوند و یاری جستن از او برای رسیدن به اخلاص، غفلت از خداوند را کم می کند، محبت او را در قلب تقویت می سازد و انسان را از کمک های الهی بهره مند می نماید. مطابق با عبارت «اللهم لاتکلی الی نفسی طرفه عین ابدأ»، انسان آگاه به پیشگاه خداوند عرض نیاز می کند و از او درخواست یاری دارد.

(دین و زندگی ۳، درس های ۱ و ۴، صفحه های ۱۰ و ۴۷)

۴۵-

(مرتضی مهمرب کیبیر)

موجودات پس از پیدایش نیز همچنان، مانند لحظه نخست خلق شدن، به خداوند نیازمند هستند. از این رو دائماً با زبان حال، به پیشگاه الهی عرض نیاز می کنند «ما همه شیران ولی شیر علم/ حمله مان با باد باشد دم به دم»، انسان های آگاه دائماً سایه لطف و رحمت خدا را احساس می کنند و خود را نیازمند عنایات پیوسته او می دانند. برای همین است که پیامبر گرامی ما، با آن مقام و منزلت خود در پیشگاه الهی عاجزانه از خداوند می خواهد که برای یک لحظه هم، لطف و رحمت خاصش را از او نگیرد و او را به حال خود واگذار نکند: «اللهم لاتکلی الی نفسی طرفه عین ابدأ»

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه های ۹ تا ۱۱)

۴۶-

(ابوالفضل امرزاده)

جمله «لا اله الا الله» فقط یک شعار نیست بلکه پایبندی (التزام) به آن، همه زندگی فرد مسلمان را در رابطه با خدا، خویشستن، خانواده، اجتماع و دیگر مخلوقات تغییر می دهد.

آیه صورت سؤال به توحید در مالکیت اشاره دارد و اعتقاد به مفهوم آن یعنی اعتقاد به توحید و به مالکیت که معلول اعتقاد به توحید در خالقیت می باشد (خداوند تنها مبدأ و خالق جهان است)، زیرا هرکس که چیزی را پدید می آورد مالک آن است.

توحید در خالقیت عبارت از این است که معتقد باشیم خداوند تنها مبدأ و خالق جهان است، موجودات همه مخلوق او هستند و در کار آفرینش شریک و هم تایی ندارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه ۱۹)

۴۷-

(مهمرب رضایی بقا)

اگر قرار باشد همه فقط خواسته ها و تمایلات دنیوی خود را دنبال کنند و تنها منافع خود را محور فعالیت اجتماعی قرار دهند (خودخواهی) و اهل ایثار و تعاون و خیر رساندن به دیگران نباشند، تفرقه و تضاد جامعه را فرا می گیرد و امکان رشد و تعالی از بین می رود و این پیامد به این سبب است که میان بعد فردی و بعد اجتماعی توحید، رابطه متقابل (دوسویه) وجود دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه ۳۵)

۴۸-

(مهمرب رضایی بقا)

قرآن کریم از زبان زلیخا می فرماید: «وَ لَوْنِ لَمْ یَفْعَلْ مَا أَمُرُهُ لَیْسَجَنَّ وَ لَیْکُونَنَّ مِنْ الصَّافِرِیْنَ: اگر او (یوسف (ع)) آنچه را که او را بدان امر کردم، انجام ندهد، قطعاً او زندانی می شود و در زمرة خوارشدگان درمی آید.» و همچنین از زبان یوسف (ع) می گوید: «وَ اَلَّا تَصْرِفَ عَنِّی کِیْدَهُنَّ أَصْبُ إِلَیْهِنَّ: اگر نیرنگشان را از من منصرف نسازی، به سوی آنان (زنان دربار) متمایل می شوم.»

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۸)

۴۹-

(مهمرب ابراهیم مازنی)

خداوند در آیه ۴۳ سوره مبارکه فرقان می فرماید: «أَرَأَیْتَ مَنِ اتَّخَذَ إِلَیْهِ هَوَاهُ أَقَانَتْ تَكُونُ عَلَیْهِ وَ کِیْلًا: آیا دیدی آن کسی را که هوای نفس خود را معبود خود گرفت، آیا تو می توانی ضامن او باشی [و به دفاع از او برخیزی]؟»، بنابر این آیه، خداوند با لحن استفهام انکاری، عدم امکان ضمانت و دفاع از اعمال هواپرستان را هشدار داده است.

عدم پرستش شیطان یا نفس اماره، وجه سلبی توحید عملی است و وجه ایجابی (مثبت) آن امر به پرستش خدای متعال است که در عبارت قرآنی «أَنِ اعْبُدُونِ: که مرا بپرستید»، تجلی یافته است.

(دین و زندگی ۳، درس های ۳ و ۴، صفحه های ۳۳ و ۴۳)

۵۰-

(مسن بیاتی)

انسان می داند که فقط با زندگی در یک جهان قانونمند است که امکان انتخاب، حرکت و فعالیت دارد.

قرآن کریم در این باره می فرماید:

«أَنَّ اللَّهَ یَمْسُکُ السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ أَنْ تَزُولَا...»

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه ۵۶)

۵۱-

(مهمرب رضایی بقا)

قرآن کریم راه های متعددی برای کسب تقوا به ما نشان داده که «روزه» و «نماز» دو مورد مهم آن است. مهم ترین فایده روزه تقواست که با فایده دوم نماز، یعنی دوری از گناه ارتباط دارد. تقوا به معنای حفاظت و نگهداری خود از گناه است. انسان با تقوا، برخورد تسلطی دارد تا به گناهان گرفتار نشود و این هدف مشترک برای نماز و روزه (تقوا) در عبارت «لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ» ترسیم شده است.

(دین و زندگی ۱، درس ۱۰، صفحه های ۱۱۹ و ۱۲۵)

۵۲-

(مهمرب بقیاری)

تکرار دائمی نماز در شبانه روز، آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می کند و زندگی را پاک و باصفا می سازد. اگر در پنج نوبت با لباس و بدن پاکیزه به نماز بایستیم، آلودگی های ظاهری ما کمتر خواهد شد.

(دین و زندگی ۱، درس های ۱۰ و ۱۱، صفحه های ۱۲۱ و ۱۳۴)

۵۳-

(سید هادی هاشمی)

چگونگی و نوع پوشش تا حدود زیادی تابع آداب و رسوم ملت ها و اقوام است. قرآن کریم، عفت حضرت مریم (س) را در معبدی که همگان، چه زن و چه مرد، به پرستش می آیند، می ستاید.

(دین و زندگی ۱، درس ۲، صفحه های ۱۴۴ و ۱۴۵)



**زبان انگلیسی ۱ و ۳**

-۵۴

(ممنس بیاتی)

اگرچه تمامی احکام و دستورات الهی در جهت مصلحت ماست، اما انسان دوست دارد حکمت و علت احکام الهی را بداند.

از این رو خدای متعال برخی از فایده‌های مهم‌ترین احکام خود را از طریق آیات قرآن کریم و سخنان معصومین به اطلاع ما رسانده است.

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۰، صفحه ۱۱۸)

-۵۵

(ممنس رضایی‌نقا)

ادیان الهی که در اصل و حقیقت، یک دین هستند، همواره بر پوشش تأکید کرده‌اند و آن را لازمه دینداری (دیانت) شمرده‌اند.

طبق عبارت قرآنی «... كَتَبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ كَمَا كَتَبَ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ»، روزه از مشترکات دین واحد الهی در طول تاریخ بوده است.

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۰ و ۱۲، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۳۵)

-۵۶

(ممنس رضایی‌نقا)

اولین شرط مسافری که نمازش را باید شکسته بخواند و نباید روزه‌اش را بگیرد، این است که رفتن او بیش از ۴ فرسخ شرعی (حدود ۲۲/۵ کیلومتر) و مجموعه رفت و برگشت او بیشتر از ۸ فرسخ باشد، یعنی مسافت رفت او کمتر از ۴ فرسخ

نباشد و مجموعه رفت و برگشت او نیز کمتر از ۸ فرسخ نباشد.

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۰، صفحه ۱۲۷)

-۵۷

(ممنس رضایی‌نقا)

کفاره جمع زمانی بر شخص روزه‌دار واجب می‌شود که با انجام کار حرامی روزه‌اش را باطل کند. دو مورد «دروغ بستن بر خدا و پیامبر و جانشینان او» و «استمناء»

هم حرام هستند و هم مبطل روزه. دلیل نادرستی گزینه «۴»: موارد ذکر شده، از شرایط باطل شدن روزه نیستند، بلکه از علل قبول نشدن و بی‌اثر شدن نماز و روزه‌اند.

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

-۵۸

(هاری ناصری)

عفاف حالتی در انسان است که به‌وسیله آن خود را در برابر تندروی‌ها (افراط) و کندروی‌ها (تفریط) کنترل می‌کند تا بتواند در مسیر اعتدال و میانه‌روی پیش رود

و از آن خارج نشود. یعنی در برآورده کردن هریک از علایق و نیازهای درونی به‌گونه‌ای عمل نمی‌کند که یا به‌طور کامل غرق در آن شود (افراط) و از دیگر

نیازها غافل شود یا به‌طور کل آن را کنار گذارد و به کوتاهی و تفریط دچار شود.

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۱، صفحه ۱۳۵)

-۵۹

(ممنس رضا فرهنگیان)

اندک افرادی وجود دارند که می‌خواهند با رفتارهای نادرست، وجود خود را برای دیگران اثبات کنند. این قبیل اعمال نشانه ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده است.

امام صادق (ع) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دینداری فرد است.»

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۶)

-۶۰

(ممنس بیاتی)

پوشش و حجاب زنان در ایران باستان چنان برجسته بود که حتی برخی از مورخان غربی بر این باورند که می‌توان ایران باستان را منشأ اصلی گسترش حجاب در جهان دانست.

(دین و زندگی، ۱، درس ۱۳، صفحه ۱۴۶)

-۶۱

(میرمسیب زاهری)

ترجمه جمله: «وقتی به خانه رسیدم، دیدم که میز و صندلی‌ها سر جای خودشان نبودند. مبلمان داشت برده می‌شد، زیرا که مادر تصمیم گرفته بود که از شر آن خلاص شود.»

**نکته مهم درسی**

جمله در زمان گذشته استمراری در وجه مجهولی است و "furniture" به معنی «مبلمان» اسم غیر قابل شمارش است و بعد از آن از فعل مفرد "was" استفاده می‌شود. بنابراین ساختار "was being + p.p." درست است.

-۶۲

(میرمسیب زاهری)

ترجمه جمله: «شعر موردعلاقه من سال‌ها قبل توسط شاعر بسیار خوبی که من به او بسیار احترام می‌گذارم، نوشته شد.»

**نکته مهم درسی**

فعل "write" متعدی است و از آن‌جایی که در جمله بعد از فعل، مفعول نیامده است و مفعول آن به جای فاعل نشسته است، پس با ساختار مجهول روبه‌رو هستیم و در جمله دوم، با این که فعل "respect" نیز متعدی است، اما فاعل سر جای خود قرار دارد و به‌خاطر استفاده از موصول "whom"، مفعول آن حذف شده است، پس نیازی به مجهول کردن آن نیست.

-۶۳

(ساسان عزیزنژاد)

ترجمه جمله: «امروزه زبان اسپانیایی توسط بیش از سیصد میلیون نفر در جهان صحبت می‌شود.»

**نکته مهم درسی**

با توجه به قید زمان "nowadays" به معنای «امروزه» می‌فهمیم باید از زمان حال ساده استفاده کنیم و چون مفعول در اول جمله آمده، پس وجه جمله مجهول است.

حال ساده مجهول: «am / is / are + p.p.»

-۶۴

(میرمسیب زاهری)

ترجمه جمله: «او ناامید شد وقتی که آن شغل به او پیشنهاد نشد، زیرا که فکر می‌کرد که با گرفتن آن شغل می‌توانست اعتماد به نفسش را تقویت کند.»

(۱) چشم پوشیدن از، دریغ داشتن (۲) پایین آوردن  
(۳) گرفتن (۴) بالا بردن، تقویت کردن (واژگان)

-۶۵

(ساسان عزیزنژاد)

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

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

-۶۶

(آناهیتا اصغری)

ترجمه جمله: «تایتان کمی از سیاره عطارد بزرگ‌تر است و تنها به‌خاطر این که به‌جای خورشید دور سیاره گول‌پیکر زحل می‌چرخد، به آن ماه گفته می‌شود.»

(۱) پاک کردن، شفاف کردن (۲) دفاع کردن  
(۳) پمپاژ کردن (۴) دور چیزی، گشتن، چرخیدن (واژگان)

-۶۷

(ساسان عزیزنژاد)

ترجمه جمله: «من فکر می‌کنم می‌خواهم در خانه بمانم، به‌جای این که بیرون بروم.»

(۱) به‌همراه (۲) به‌جای این که  
(۳) از سوی دیگر (۴) زیرا (واژگان)

۷۳- (علی عاشوری)  
ترجمه جمله: «کدام یک از جملات زیر مطابق متن نادرست می باشد؟»  
«لوئیس بریل در قرن ۱۸ متولد شد.»

(درک مطلب)

۷۴- (علی عاشوری)  
ترجمه جمله: «کلمه خط کشیده شده "work out" در متن از نظر معنی به «پیدا کردن» نزدیک ترین می باشد.»

(درک مطلب)

۷۵- (علی عاشوری)  
ترجمه جمله: «مطابق متن، کتابهای بریل به شکل الکترونیکی در دسترس می باشند.»

(درک مطلب)

۷۶- (علی عاشوری)  
ترجمه جمله: «همه جملات زیر در متن ذکر شده اند، به جز این که مشخص نیست چه زمانی لوئیس مرده است.»

(درک مطلب)

**ترجمه متن درک مطلب دوم:**

از ایالات متحده آمریکا به خاطر رفتارش با شهروندان سالخورده انتقاد شده است. گرچه در بسیاری از کشورهای دیگر سالخورده ها معمولاً با خانواده فرزندانشان زندگی می کنند، اما خیلی از آمریکایی های مسن تر تنها، بدون همراهی فرزندانشان زندگی می کنند. گاهی «خودخواهی» نسل جوان به عنوان مقصر چنین وضعیتی سرزنش می شود، ولی نگاه دقیق تر نشان می دهد که خیلی از افراد سالخورده ترجیح می دهند زندگی مستقل خود را حفظ کنند.

تحقیق درباره وضعیت سالخورده ها در آمریکا نشان داده است با این که پدربزرگها و مادربزرگها از این که به طور دوره ای توسط فرزندان و نوه هایشان ملاقات شوند خیلی خوشحال می شوند، اما ترجیح می دهند به زندگی شان در محیطی که با آن آشنا هستند ادامه دهند. این نشان می دهد که بچه ها باید بگذارند والدینشان اگر دوست دارند تنها زندگی کنند و باید آن ها را ترغیب کنند تا روابطی نزدیک با بقیه (اعضای خانواده برقرار کنند).

نتیجه شگفت آور دیگر تحقیق روی سالخورده های ایالات متحده تأثیر مثبتی بوده که معلوم شده حیوانات خانگی روی افراد سالخورده ای دارند که با آن ها زندگی می کنند. نشان داده شده است که افراد سالخورده ای که از حیوانات خانگی کوچکی مثل گربه ها و سگ ها مراقبت می کنند بیشتر عمر می کنند، سالم تر هستند و نسبت به سالخورده های مشابهی که این (هم صحبت) ها را ندارند تلقی بهتری از زندگی شان دارند.

۷۷- (امیرمسین مرار)  
ترجمه جمله: «کدام یک از جملات زیر طبق متن درست نیست؟»  
«افراد سالخورده باید به طور منظم بروند و با خانواده هایشان ملاقات کنند.»

(درک مطلب)

۷۸- (امیرمسین مرار)  
ترجمه جمله: «نویسنده به افراد جوان توصیه می کند به خواسته های والدین سالخورده شان احترام بگذارند.»

(درک مطلب)

۷۹- (امیرمسین مرار)  
ترجمه جمله: «خیلی از آمریکایی های سالمند می خواهند در جاهایی زندگی کنند که با آن آشنا هستند.»

(درک مطلب)

۸۰- (امیرمسین مرار)  
ترجمه جمله: «برای پاسخ گویی به کدام یک از سؤالات زیر در متن اطلاعات کافی وجود دارد؟»  
«چرا سالمندان آمریکایی حریم شخصی خود را ترجیح می دهند؟»

(درک مطلب)

**ترجمه متن کلوزتست:**

مینا امروز خوشحال نیست. او در امتحان انگلیسی اش عملکرد خوبی نداشته است و مادرش به خاطر نمره پایینی سر او داد زد. مینا به طور مکرر با لپ تاپش بازی می کرد و اصلاً برای امتحان درس نخواند. مادرش به او گفت که لپ تاپها برای کمک به مردم اختراع شدند تا زندگی بهتری داشته باشند، نه این که تمام وقت بازی کنند! مینا قصد دارد به مادرش بگوید که او فرهنگ لغت را با دقت برای امتحان انگلیسی بعدی اش خواهد خواند. او اکنون امیدوار است که دفعه بعد نمره خوبی خواهد گرفت.

۶۸- (عبدالرشید شفیعی)  
(۱) داد زدن  
(۲) نوشتن  
(۳) نشستن  
(۴) درست کردن  
(کلوزتست)

۶۹- (عبدالرشید شفیعی)  
(۱) به طور مکرر  
(۲) متناسب  
(۳) مشهورا  
(۴) به طور مختلف  
(کلوزتست)

۷۰- (عبدالرشید شفیعی)  
**نکته مهم درسی**  
از آن جایی که فعل "invent" متعدی است و مفعول هم بعد از آن در جمله نیامده است، پس باید از ساختار مجهول استفاده شود. توجه کنید که زمان جمله گذشته است.

(کلوزتست)

۷۱- (عبدالرشید شفیعی)  
(۱) فرهنگ لغت  
(۲) برنامه  
(۳) غذا  
(۴) ظرف  
(کلوزتست)

۷۲- (عبدالرشید شفیعی)  
(۱) اشتباه  
(۲) گرسنه  
(۳) قوی  
(۴) امیدوار  
(کلوزتست)

**ترجمه متن درک مطلب اول:**

لوئیس بریل که در سال ۱۸۰۹ متولد شد، بعد از یک تصادف زمانی که ۳ ساله بود، نابینا شد. در ابتدا لوئیس در روستایش به مدرسه رفت، همان جایی که پدرش تجهیزات برای اسبها می ساخت. وقتی ده ساله بود، به مدرسه ای برای بچه های نابینا در پاریس رفت. در کتابخانه مدرسه ۱۴ کتاب وجود داشت که سیستمی از نقاط به جای حروف داشت. وقتی دانش آموزان حروف را لمس می کردند می توانستند معنی کلمات را بفهمند. لوئیس می خواست روشی را بیابد که سیستم را بهتر کند. سپس در سال ۱۸۲۱، مردی به نام چارلز باربیر از مدرسه دیدن کرد. باربیر که یک سرباز بود به دانش آموزان سیستم مختص خودش را از حروف روی کاغذ نشان داد. آن توسط سربازان برای خواندن و نوشتن پیامها در شب استفاده می شد. لوئیس تصمیم گرفت سیستم باربیر را بهبود ببخشد و آن را برای استفاده افراد نابینا آسان تر سازد. وقتی ۱۵ ساله بود او اولین کتاب علائمش را نوشت. او به افزودن علائم بیشتر به سیستمش ادامه داد. او همچنین علائمی برای ریاضیات و موسیقی ساخت. نشانه ها نام او را گرفتند: «بریل». این روزها فن آوری جدید بریل را برای استفاده کردن حتی آسان تر ساخته است. برخی از رایانه ها که به سرعت می توانند متن را به بریل تبدیل کنند، اکنون چاپگرهای بریل دارند. کتابهای الکترونیکی همچنین می توانند به خط بریل خوانده شوند. شما می توانید خط بریل را در بسیاری از زبانهای مختلف در سرتاسر دنیا پیدا کنید. حتی فرهنگ لغت های بریل وجود دارد تا بزرگسالان و کودکان نابینا بتوانند لغات را جست و جو و معانی آن ها را بفهمند.



# دفترچه پاسخ

## آزمون ۱۵ آذر ماه ۹۸

### اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)



نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلاالی - عادل حسینی - امیر هوشنگ خمسه - علیرضا رفیعی - میلاد سجادی لاریجانی - مهدی سیفی پور - علی شهبابی حبیب شفیعی - عرفان صادقی - حمید عزیززاده - حمید مامقادی - میلاد منصوری - جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - امیر هوشنگ خمسه - محمد خندان - میشره ضرابیه - رضا عباسی اصل سیدسروش کریمی مداحی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	محمد مهدی ابوترابی - امیرحسین ابومحبوب - جواد حاتمی - یاسین سپهر - میشره ضرابیه - پژمان فرهادیان مرتضی فهیم علوی - عزیزاله علی اصغری
فیزیک	بابک اسلامی - امیر مهدی جعفری - محمدعلی راست پیمان - سعید شرق - محسن قندچلر - علیرضا گونه - امیرحسین مجوزی غلامرضا محبی - حسین مخدومی - محمدحسین معززیان - سیدعلی میرنوری
شیمی	حمید ذبچی - آروین شجاعی - مبینا شرافتی پور - میلاد شیخ الاسلامی خیاوی - علی علمداری - محمد کوهستانیان - حسن لشکری سعید محسن زاده - محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدطاها مصطفوی - سیدمحمد معروفی - سالار ملکی - علی مؤیدی محمد وزیری

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلاالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	غلامرضا محبی	محمد وزیری
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند مهدی ملارمضانی	علیرضا صابری فاطمه موسوی	علیرضا صابری فاطمه موسوی	سجاد شهبابی فراهانی امیرحسین برادران	ایمان حسین نژاد علی علمداری مبینا شرافتی پور
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروفنگار	حسن خرمجو
ناظر چاپ	سوران نعیمی

#### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

حسابان ۲

-۸۱

(ممیر مام قارری)

ابتدا ضابطه‌های دو تابع  $f$  و  $g$  را به صورت زیر می‌نویسیم:

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

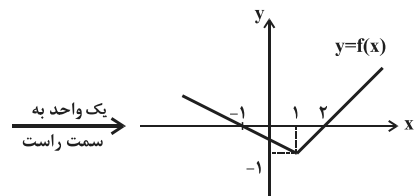
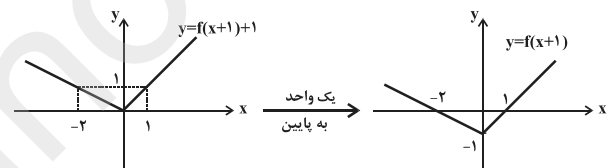
$$g(x) = (x+1)^2 - 1 = \left(x + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{3}{4} - \frac{1}{4}$$

پس برای رسم تابع  $g$ ، کافی است نمودار تابع  $f$  را  $\frac{1}{2}$  واحد به چپ و  $\frac{3}{4}$  واحد به پایین منتقل کنیم.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

-۸۲

(میلاز سبازی لاریبانی)



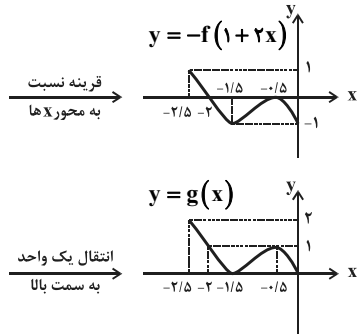
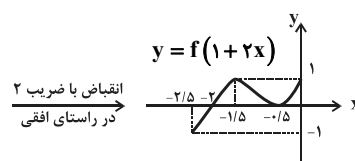
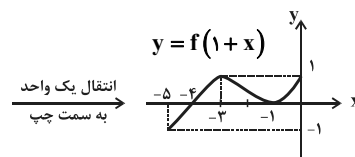
مجموع صفرهای تابع  $f$  برابر  $1 + 2 = 1$  است.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

-۸۳

(عارل مسینی)

با انجام هر کدام از مراحل داریم:



(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(عیب شفعی)

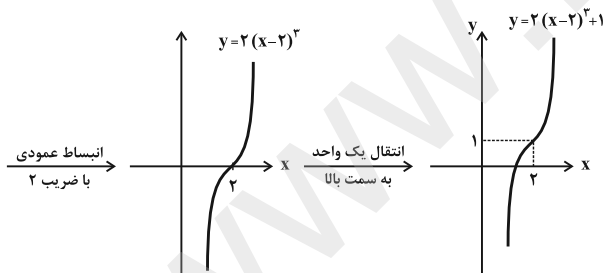
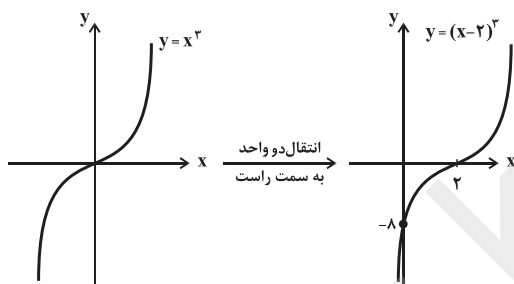
-۸۴

برای رسم نمودار تابع  $y = 2x^3 - 12x^2 + 24x - 15$ ، ابتدا ضابطه آن را

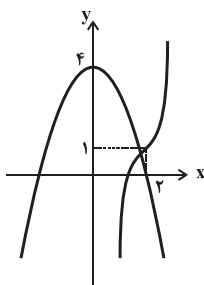
ساده‌تر نوشته و سپس به کمک نمودار  $y = x^3$  آن را رسم می‌کنیم:

$$y = 2x^3 - 12x^2 + 24x - 15 = 2(x^3 - 6x^2 + 12x) - 15$$

$$= 2((x-2)^3 + 8) - 15 = 2(x-2)^3 + 1$$



حال با رسم این تابع و هم‌چنین تابع  $y = 4 - x^2$  در یک دستگاه مختصات داریم.



دو نمودار یکدیگر را در ناحیه اول قطع می‌کنند.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)



-۸۵

(عیب شفیع)

با توجه به زوج مرتبه‌های توابع  $f$  و  $g$  داریم:

$$f \circ g = \{(-1, 2), (1, 4)\}, \quad g \circ f = \{(-1, 3), (3, 1)\}$$

$$f \circ f = \{(-1, -1), (3, 4)\}, \quad g \circ g = \{(1, 1), (2, 2)\}$$

توابع  $f \circ g$ ،  $f \circ f$  و  $g \circ g$  صعودی و تابع  $g \circ f$  نزولی است.

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

-۸۶

(علیرضا رفیعی)

با پیدا کردن مقادیر توابع گزینه‌های «۱» تا «۳» به ازای  $x_1 = -1$  و $x_2 = 0$  به سادگی می‌بینیم که این توابع در شرط تعریف تابع صعودی قرارنمی‌گیرند. بنابراین تابع  $y = [x]x^2$  پاسخ صحیح خواهد بود.

نمودار این تابع را در شکل زیر مشاهده می‌کنید.



(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

-۸۷

(کامران املالی)

تابع  $f$  به صورت زیر است:

$$f(x) = \begin{cases} x + 2(x - 2a) & ; x \geq 2a \\ 3x - 4a & ; x \geq 2a \\ x - 2(x - 2a) & ; x \leq 2a \\ -x + 4a & ; x \leq 2a \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 3x - 4a & ; x \geq 2a \\ -x + 4a & ; x \leq 2a \end{cases}$$

واضح است که تابع  $f$  روی بازه  $(-\infty, 2a]$  اکیداً نزولی و روی بازه $[2a, +\infty)$  اکیداً صعودی است. بنابراین برای اینکه در بازه  $(-2, 4)$ 

غیریکنوا باشد، لازم است ریشه عبارت داخل قدرمطلق (نقطه گوشه‌ای نمودار

تابع) یعنی  $x = 2a$ ، در این بازه قرار بگیرد. پس داریم:

$$-2 < 2a < 4 \Rightarrow -1 < a < 2$$

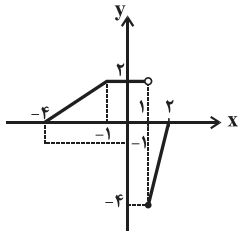
(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

-۸۸

(میانفش نیکنام)

ابتدا نمودار تابع  $g$  را در حالتی که  $a = 0$  است (شکل زیر) رسم می‌کنیم:

$$a = 0 : g(x) = \begin{cases} f(2x+1) & ; x < 1 \\ -2f(2x+1) & ; x \geq 1 \end{cases}$$

با توجه به نمودار، برای اینکه تابع  $g$  یکنوا باشد، کافی است نمودار تابع $y = -2f(2x+1)$  (با شرط  $x \geq 1$ ) را حداقل ۶ واحد به سمت بالا انتقال

دهیم.

$$\Rightarrow a \geq 6$$

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(عیب شفیع)

-۸۹

طبق قضیه تقسیم داریم:

$$f(x) = (x^2 + x - 2)q(x) + 2x + 3$$

باقی‌مانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x-1$ ، برابر است با  $f(1)$ . بنابراین داریم:

$$\text{باقی‌مانده} : r = f(1) = 0 + 2(1) + 3 = 5$$

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

(کامران املالی)

-۹۰

ابتدا باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای  $p(x)$  بر  $x-1$  را به دست می‌آوریم:

$$r = p(1) = 1 - 5 + 4 + 2 = 2$$

بنابر قضیه تقسیم داریم:

$$x^3 - 5x^2 + 4x + 2 = (x-1)g(x) + 2$$

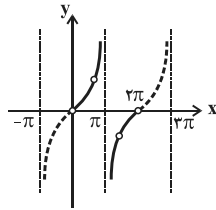
در تساوی فوق  $x = -1$  را قرار می‌دهیم و داریم:

$$-1 + 5 + 4 + 2 = -2g(-1) + 2 \Rightarrow g(-1) = -4$$

بنابراین باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای  $g(x)$  بر  $x+1$  برابر

$$g(-1) = -4 \text{ است.}$$

(مسئله ۲- تابع، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)



(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(میانپیش نیکنام)

۹۴-

در توابعی به فرم  $y = a \sin bx + c$  و  $y = a \cos bx + c$ ، فاصله افقی دو نقطهٔ ماکزیمم و مینیمم متوالی‌اش برابر نصف دورهٔ تناوب تابع است. بنابراین

$$\Rightarrow T = 4\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{|b|} = 4\pi \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \quad \text{است.} \quad \frac{T}{2} = 2\pi$$

$$c = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} \Rightarrow c = \frac{\frac{1}{2} + \left(-\frac{5}{2}\right)}{2} = -1 \quad \text{هم‌چنین داریم:}$$

از طرفی برای به‌دست آوردن  $a$  نیز می‌توانیم بنویسیم:

$$y_{\max} = |a| + c = |a| - 1 \xrightarrow{y_{\max} = \frac{1}{2}} |a| = \frac{3}{2}$$

حال با توجه به اینکه در همسایگی  $x = 0$ ، تابع  $f$  نزولی است، باید  $ab$  مقداری منفی داشته باشد. بنابراین ضابطهٔ تابع  $f$  را می‌توان به‌صورت زیر

$$f(x) = -\frac{3}{2} \sin \frac{x}{2} - 1 \quad \text{نوشت.}$$

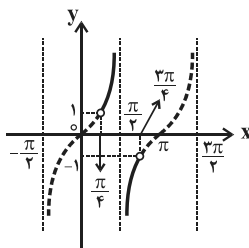
$$\Rightarrow f\left(\frac{\pi}{2}\right) = -\frac{3}{2} \sin \frac{\pi}{4} - 1 = -\frac{3}{2} \left(\frac{1}{2}\right) - 1 = -\frac{7}{4}$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۹)

(عمید علیزاده)

۹۵-

ابتدا شکل تابع  $y = \tan \alpha$  را در بازهٔ  $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right)$  به‌صورت زیر رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار بالا داریم:

$$\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{3\pi}{4} \Rightarrow \tan \alpha < -1 \quad \text{یا} \quad \tan \alpha > 1$$

(کامران ابلالی)

۹۱-

$$65^\circ - \alpha = 135^\circ - (\alpha + 70^\circ)$$

$$\Rightarrow \tan(65^\circ - \alpha) = \tan(135^\circ - (\alpha + 70^\circ))$$

$$= \frac{\tan 135^\circ - \tan(\alpha + 70^\circ)}{1 + \tan 135^\circ \tan(\alpha + 70^\circ)} = \frac{-1 - 2}{1 + (-1)(2)} = 2$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحهٔ ۴۲)

(عیب شفیع)

۹۲-

با پیدا کردن ضابطهٔ  $f \cdot g$  و ساده کردن آن داریم:

$$(f \cdot g)(x) = f(x)g(x) = \frac{1 + \tan x}{1 + \tan^2 x} (1 - \tan x) = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x}$$

$$= \frac{1 - \sin^2 x}{\cos^2 x} = \cos^2 x - \sin^2 x = \cos 2x; \quad x \neq k\pi + \frac{\pi}{2} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

دورهٔ تناوب این تابع برابر است با:

$$\frac{2\pi}{|2|} = \pi$$

(مسئله ۲- مثلثات، صفحهٔ ۲۷)

(عیب شفیع)

۹۳-

ابتدا ضابطهٔ تابع را ساده‌تر می‌کنیم:

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

$$= \frac{\sin \frac{x}{2}}{\cos \frac{x}{2}} = \tan \frac{x}{2}; \quad x \neq \frac{k\pi}{2} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

دورهٔ تناوب این تابع برابر است با  $T = \frac{\pi}{\frac{1}{2}} = 2\pi$ ، پس کافی است نمودار

تابع را در بازهٔ  $(0, 2\pi)$  رسم کنیم. نمودار  $y = \tan \frac{x}{2}$  از انبساط افقی

نمودار  $y = \tan x$  در راستای محور طول‌ها با ضریب ۲ حاصل می‌شود.

(بیب شفیعی)

-۹۹

$$\sin^6 x + \cos^6 x = \cos \frac{5\pi}{3} \Rightarrow (\sin^2 x + \cos^2 x)^3 - 3\sin^2 x \cos^2 x$$

$$= \cos \left( 2\pi - \frac{\pi}{3} \right)$$

$$\Rightarrow 1 - 3 \left( \frac{1}{2} \sin 2x \right)^2 = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2x = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin^2 2x = 1$$

$$\Rightarrow 1 - \sin^2 2x = \cos^2 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$$

(مسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

(عادل عسینی)

-۱۰۰

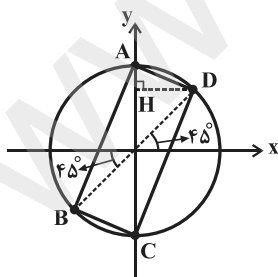
$$1 - \frac{\sin 2x}{2} = \sin^2 x \Rightarrow 1 - \sin^2 x = \sin x \cos x$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \\ \cos x - \sin x = 0 \Rightarrow \tan x = 1 \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

با مشخص کردن انتهای کمان جواب‌های بالا، چهارضلعی ABCD حاصل

می‌شود. این چهارضلعی مستطیل است.



حال داریم:

$$S_{ABCD} = 2S_{\triangle ACD} = 2 \left( \frac{1}{2} AC \cdot DH \right)$$

$$\xrightarrow{AC=2, DH=\cos 45^\circ} S_{ABCD} = 2 \left( \frac{1}{2} (2) \left( \frac{\sqrt{2}}{2} \right) \right) = \sqrt{2}$$

(مسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

$$\Rightarrow 2m - 3 < -1 \text{ یا } 2m - 3 > 1 \Rightarrow m < 1 \text{ یا } m > 2$$

$$\Rightarrow m \in \mathbb{R} - [1, 2]$$

(مسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(امیرھوشنگ فمسه)

-۹۶

$$\tan 3x = \tan x \Rightarrow 3x = k\pi + x$$

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

با توجه به دامنهٔ توابع  $y = \tan 3x$  و  $y = \tan x$ ، مضارب فرد  $\frac{\pi}{2}$

(k فرد باشد) غیرقابل قبول است. بنابراین جواب‌های معادلهٔ داده شده در

بازهٔ  $\left[ -\pi, \frac{\pi}{4} \right]$ ، عبارت‌اند از صفر و  $-\pi$  (به ازای  $k = 0$  و  $k = -2$ ) که

مجموع آن‌ها برابر  $-\pi$  می‌باشد.

(مسابان ۲- مثلثات، مشابه تمرین ۱، قسمت ج، صفحهٔ ۴۴)

(مهری سیفی‌پور)

-۹۷

$$\cos^5 x = 1 + \sin^6 x$$

$$\Rightarrow \cos^5 x - \sin^6 x = 1$$

$$\Rightarrow (\cos^5 x - \sin^5 x)(\cos^5 x + \sin^5 x) = 1$$

$$\Rightarrow \cos^5 x - \sin^5 x = 1$$

$$\Rightarrow \cos(2x) = 1 \Rightarrow 2x = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi; k \in \mathbb{Z}$$

واضح است که هیچ کدام از جواب‌های معادله در بازهٔ  $(0, \pi)$  قرار

نمی‌گیرند.

(مسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۱)

(کاظم ایلالی)

-۹۸

$$\tan 3x + \tan 2x = \sqrt{3} - \sqrt{3} \tan 2x \tan 3x$$

$$\tan 3x + \tan 2x = \sqrt{3} (1 - \tan 2x \tan 3x)$$

$$\frac{\tan 3x + \tan 2x}{1 - \tan 3x \tan 2x} = \sqrt{3} \Rightarrow \tan(3x + 2x) = \sqrt{3}$$

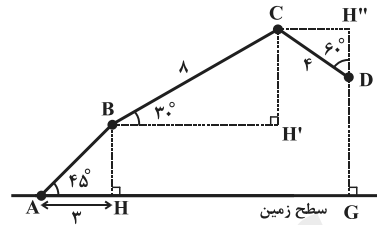
$$\Rightarrow \tan 5x = \tan \frac{\pi}{3} \Rightarrow 5x = k\pi + \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{5} + \frac{\pi}{15}$$

(مسابان ۲- مثلثات، صفحهٔ ۴۲)

ریاضی پایه

-۱۰۱

(عمید علیزاده)



$$DG = BH + CH' - DH''$$

$$= AH \tan 45^\circ + BC \sin 30^\circ - CD \cos 60^\circ$$

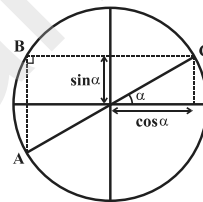
$$\Rightarrow DG = 3 \times 1 + 8 \times \frac{1}{2} - 4 \times \frac{1}{2} = 5$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه‌های ۲۹ و ۳۵)

-۱۰۲

(علی شهبازی)

اضلاع مثلث ABC را بر حسب نسبت‌های مثلثاتی زاویه  $\alpha$  می‌نویسیم:



$$\Rightarrow \begin{cases} BC = r \cos \alpha \\ BA = r \sin \alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{BC \times BA}{2} \Rightarrow \frac{r}{9} = \frac{r \cos \alpha \sin \alpha}{2}$$

$$\Rightarrow r \sin \alpha \cos \alpha = \frac{r}{9}$$

در نتیجه مختصات نقطه A به صورت زیر است:

$$A = (\cos(\pi + \alpha), \sin(\pi + \alpha)) = (-\cos \alpha, -\sin \alpha)$$

$$A \text{ مجموع طول و عرض نقطه } = -\sin \alpha - \cos \alpha = -(\sin \alpha + \cos \alpha)$$

حال با کمک اتحادها داریم:

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 + \underbrace{2 \sin \alpha \cos \alpha}_{\frac{r}{9}} = \frac{16}{9}$$

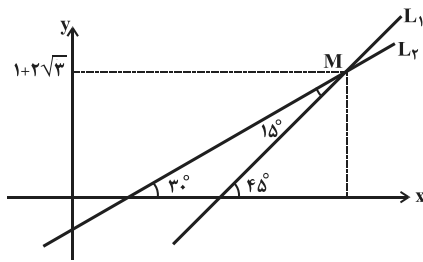
$$\begin{matrix} \sin \alpha > 0 \\ \cos \alpha > 0 \end{matrix} \Rightarrow \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow A \text{ مجموع طول و عرض نقطه } = -(\sin \alpha + \cos \alpha) = \frac{-4}{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

-۱۰۳

(عارل عسینی)



شیب خط  $L_1$  برابر یک است، بنابراین با قسمت مثبت محور  $x$  زاویه

$45^\circ$  می‌سازد، حال نقطه  $M$  روی هر دو خط  $L_1$  و  $L_2$  قرار دارد، عرض

آن برابر  $1+2\sqrt{3}$  و طول آن برابر  $6+2\sqrt{3}$  است. از

طرفی با توجه به شکل بالا، زاویه خط  $L_2$  با قسمت مثبت محور  $x$  ها،  $30^\circ$

است، بنابراین شیب آن برابر است با  $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$ . حال با استفاده از

شیب خط و مختصات نقطه  $M$  برای معادله خط  $L_2$  داریم:

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

$$\Rightarrow L_2: y = \frac{x}{\sqrt{3}} - 1 \Rightarrow x - \sqrt{3}y = \sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه ۴۰)

-۱۰۴

(علی شهبازی)

عبارت  $\tan^2 x + \cot^2 x$  را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\tan^2 x + \cot^2 x = (\tan x + \cot x)^2 - \underbrace{2 \tan x \cot x}_1$$

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

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

طرفین تساوی داده شده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\sin x + \cos x = \frac{2}{\sqrt{3}} \xrightarrow{\text{بم‌توان ۲}} \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 + 2 \sin x \cos x = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \sin x \cos x = \frac{1}{6}$$

$$\xrightarrow{(*)} \left( \frac{1}{\sin x \cos x} \right)^2 - 2 = 6^2 - 2 = 34$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه‌های ۴۲ و ۴۵)

(علی شهرابی)

-۱۰۸

$$\sin \frac{x}{2} - \cos \frac{x}{2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} \sin^2 \frac{x}{2} + \cos^2 \frac{x}{2} - 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} = \frac{5}{4}$$

$$\xrightarrow{\sin x}$$

$$1 - \sin x = \frac{5}{4} \Rightarrow \sin x = -\frac{1}{4}$$

حالا با داشتن  $\sin x$ ، مقدار  $\cos 2x$  را حساب می‌کنیم:

$$\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x = 1 - 2 \left(-\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{7}{8}$$

$$\Rightarrow \sin x + 2 \cos 2x = -\frac{1}{4} + 2 \left(\frac{7}{8}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{7}{4} = \frac{3}{2}$$

(مسئله ۱- مثلثات، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(کاملاً ایملی)

-۱۰۹

ابتدا از تساوی  $3 \sin x = \lambda \cot x$  مقدار  $\cos x$  را به دست می‌آوریم.

$$3 \sin x = \frac{\lambda \cos x}{\sin x} \Rightarrow 3 \sin^2 x = \lambda \cos x$$

$$3 - 3 \cos^2 x = \lambda \cos x \Rightarrow 3 \cos^2 x + \lambda \cos x - 3 = 0$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = -3 & \text{غ.ق.ق} \\ \cos x = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sin \left(\frac{3\pi}{2} - 2x\right) = -\cos 2x = 1 - 2 \cos^2 x = 1 - 2 \left(\frac{1}{9}\right) = \frac{7}{9}$$

(مسئله ۱- مثلثات، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(عرفان صادقی)

-۱۱۰

اگر  $\alpha = 5^\circ$  باشد، داریم:

$$A = \sin 3\alpha + (\cos 2\alpha - \sin 2\alpha)(\cos \alpha - \sin \alpha)$$

$$= \sin 3\alpha + \cos 2\alpha \cos \alpha - \cos 2\alpha \sin \alpha - \sin 2\alpha \cos \alpha + \sin 2\alpha \sin \alpha$$

$$= \sin 3\alpha + \cos 2\alpha \cos \alpha + \sin 2\alpha \sin \alpha - (\cos 2\alpha \sin \alpha + \sin 2\alpha \cos \alpha)$$

$$= \sin 3\alpha + \cos(2\alpha - \alpha) - \sin(2\alpha + \alpha)$$

$$= \sin 3\alpha + \cos \alpha - \sin 3\alpha = \cos \alpha \xrightarrow{\alpha=5^\circ} A = \cos 5^\circ$$

(مسئله ۱- مثلثات، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(کاملاً ایملی)

-۱۰۵

$$\sin \frac{7\pi}{4} = \sin \left(2\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\sin \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos \frac{5\pi}{3} = \cos \left(2\pi - \frac{\pi}{3}\right) = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\cos \frac{5\pi}{4} = \cos \left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) = -\cos \left(\frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin \frac{7\pi}{6} = \sin \left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = -\sin \frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

بنابراین مقدار عبارت مورد نظر برابر است با:

$$\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مسئله ۱- مثلثات، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(میلاز منصوره)

-۱۰۶

$$\sin 13^\circ = \sin(9^\circ + 4^\circ) = \cos 4^\circ$$

$$\cos 23^\circ = \cos(27^\circ - 4^\circ) = -\sin 4^\circ$$

$$\sin 23^\circ = \sin(27^\circ - 4^\circ) = -\cos 4^\circ$$

$$\sin 32^\circ = \sin(36^\circ - 4^\circ) = -\sin 4^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{\cos 4^\circ - 2 \sin 4^\circ}{-4 \cos 4^\circ - \sin 4^\circ} = a \xrightarrow{\div \cos 4^\circ} \frac{1 - 2 \tan 4^\circ}{-4 - \tan 4^\circ} = a$$

$$\Rightarrow 1 - 2 \tan 4^\circ = -4a - a \tan 4^\circ \Rightarrow (a - 2) \tan 4^\circ = -4a - 1$$

$$\Rightarrow \tan 4^\circ = \frac{4a + 1}{2 - a}$$

(مسئله ۱- مثلثات، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(علی شهرابی)

-۱۰۷

با طرفین وسطین کردن تساوی داده شده، داریم:

$$\sin 12^\circ \cos 36^\circ + A \sin 12^\circ = \cos 12^\circ \sin 36^\circ$$

$$\Rightarrow A \sin 12^\circ = \sin 36^\circ \cos 12^\circ - \sin 12^\circ \cos 36^\circ$$

$$\Rightarrow A \sin 12^\circ = \sin(36^\circ - 12^\circ)$$

$$A \sin 12^\circ = \sin 24^\circ \Rightarrow A = \frac{\sin 24^\circ}{\sin 12^\circ} = \frac{2 \sin 12^\circ \cos 12^\circ}{\sin 12^\circ} = 2 \cos 12^\circ$$

(مسئله ۱- مثلثات، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

هندسه ۳

(امیرمسین ابومصوب)

۱۱۴-

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

برقرار باشد. در دستگاه معادلات مورد نظر داریم:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \Rightarrow \frac{k^2}{3} = \frac{-3}{k^2 - 1} \Rightarrow k^2(k^2 - 1) + 9 = 0$$

$$\Rightarrow k^4 - 1 \cdot k^2 + 9 = 0$$

$$\Rightarrow (k^2 - 9)(k^2 - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k^2 = 9 \Rightarrow k = \pm 3 \\ k^2 = 1 \Rightarrow k = \pm 1 \end{cases} \quad (1)$$

$$\frac{a}{a'} = \frac{c}{c'} \Rightarrow \frac{k^2}{3} = \frac{-2k + 3}{3} \Rightarrow k^2 = -2k + 3$$

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

بنابراین با توجه به اشتراک (۱) و (۲) دستگاه به ازای  $k = 1$  و  $k = -3$

بی‌شمار جواب دارد. پس مجموع مقادیر  $k$  برابر  $(-2)$  است.

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

(عباس اسدی امیرآبازی)

۱۱۵-

طبق دستور ساروس برای محاسبهٔ دترمینان ماتریس‌های  $3 \times 3$  داریم:

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 4 \\ k & 1 & -2 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (-3 + 0 + 4k) - (0 - 6 - 2k) = 0 \Rightarrow 6k + 3 = 0$$

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 4 \\ k & 1+a & -2+b \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 0$$

$$\Rightarrow [-3(1+a) + 0 + 4k] - [0 + 3(-2+b) - 2k] = 0$$

$$\Rightarrow (-3 - 3a + 4k) - (-6 + 3b - 2k) = 0$$

$$\Rightarrow 6k + 3 - 3(a+b) = 0 \Rightarrow -3(a+b) = 0 \Rightarrow a+b = 0$$

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

(امیرمسین ابومصوب)

۱۱۱-

در یک ماتریس قطری، درایه‌های خارج قطر اصلی همگی برابر صفر هستند.

بنابراین داریم:

$$AB = \begin{bmatrix} -2 & b & -1 \\ 2 & 1 & -a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & -2 \\ 1 & a \\ 2b & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2a - b & 1 + ab \\ 2a + 1 - 2ab & -2a - 4 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1 + ab = 0 \Rightarrow ab = -1 & (*) \\ 2a + 1 - 2ab = 0 \xrightarrow{(*)} 2a + 1 - 2(-1) = 0 \Rightarrow a = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

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

$$a + b = -\frac{3}{2} + \frac{2}{3} = \frac{-9 + 4}{6} = -\frac{5}{6}$$

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

(امیرهوشنگ فمسه)

۱۱۲-

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \Rightarrow A = \frac{1}{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} - \left(-\frac{1}{2}\right) \times \frac{1}{2}} \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

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

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

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

$$\Rightarrow A^{12} = (A^4)^3 = (-4I)^3 = -64I = \begin{bmatrix} -64 & 0 \\ 0 & -64 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس  $A^{12}$  برابر  $(-128)$  است.

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

(مهم قنران)

۱۱۳-

اگر  $\begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix}$  جواب دستگاه باشد، آنگاه داریم:

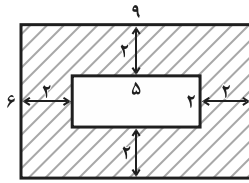
$$\begin{bmatrix} a & 2 \\ -1 & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ -2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2a - 2 = 6 \Rightarrow a = 4 \\ -2 - b = -2 \Rightarrow b = 0 \end{cases}$$

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{4 \times 0 - 2(-1)} \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ \frac{1}{2} & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 0 - 1 + \frac{1}{2} + 2 = \frac{3}{2}$$

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





مطابق شکل داریم:

$$S_{\text{هاشورخورده}} = 9 \times 9 - 5 \times 2 = 81 - 10 = 71$$

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

-۱۱۹

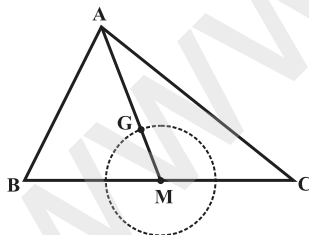
(مبشره ضرابیه)

تنها در صورتی نقطه‌ای در صفحه به فاصله یکسان از تمامی اضلاع یک چندضلعی وجود دارد که نیمسازهای زوایای داخلی آن چندضلعی در یک نقطه هم‌رس باشند. در این صورت چندضلعی را محیطی می‌نامند. چهارضلعی ABCD در صورتی محیطی است که  $AB + CD = AD + BC$  باشد، یعنی مجموع اندازه‌های دو ضلع مقابل، برابر مجموع اندازه‌های دو ضلع مقابل دیگر باشد. با توجه به این تعریف کایت همواره محیطی است و مستطیل و متوازی‌الاضلاع محیطی نیستند. همچنین دوزنقه متساوی‌الساقین تنها در صورتی که مجموع طول دو قاعده آن برابر مجموع طول ساق‌ها باشد، چهارضلعی محیطی است.

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

-۱۲۰

(امبرسیسین ابومویز)



فرض کنید مثلث ABC رسم شده و G نقطه هم‌رسی میانه‌های این مثلث باشد. می‌دانیم میانه‌های یک مثلث یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، بنابراین  $GM = \frac{1}{3} AM$  است و با توجه به ثابت بودن طول میانه AM، طول پاره خط GM نیز ثابت است. از طرفی با توجه به ثابت بودن ضلع BC، نقطه M وسط ضلع BC نیز ثابت است. بنابراین مکان هندسی نقطه هم‌رسی میانه‌های مثلث ABC، روی دایره‌ای به مرکز M و به شعاع  $\frac{1}{3} AM$  قرار دارد. (به جز نقاط برخورد این دایره با ضلع BC یا امتداد آن).

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

-۱۱۶

(مبشره ضرابیه)

$$\tan 2\alpha = -2 \Rightarrow \frac{\sin 2\alpha}{\cos 2\alpha} = -2 \Rightarrow \sin 2\alpha = -2 \cos 2\alpha$$

اگر دترمینان ماتریس A را برحسب سطر دوم محاسبه کنیم، آنگاه داریم:

$$|A| = 16(\sin \alpha + \cos \alpha)(\sin \alpha - \cos \alpha) - 15 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$= 16(\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha) - \frac{15}{2}(\sin 2\alpha)$$

$$= 16(-\cos 2\alpha) - \frac{15}{2}(\sin 2\alpha)$$

$$= -16 \cos 2\alpha - \frac{15}{2}(-2 \cos 2\alpha)$$

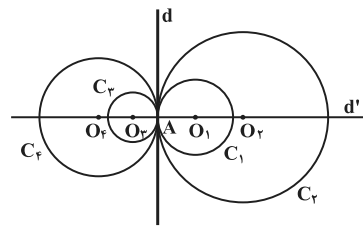
$$= -16 \cos 2\alpha + 15 \cos 2\alpha = -\cos 2\alpha$$

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

-۱۱۷

(معمّر فتران)

می‌دانیم خط مماس بر دایره در نقطه تماس، بر شعاع گذرنده از آن نقطه عمود است، بنابراین اگر مطابق شکل،  $O_1, O_2, O_3, O_4$  مرکز تعدادی از دایره‌های مماس بر خط d در نقطه A باشند، آنگاه خط d بر شعاع‌های  $O_1A, O_2A, O_3A, O_4A$  از این دایره‌ها عمود است. در نتیجه تمامی این نقاط بر روی خطی مانند d' که در نقطه A بر خط d عمود است، قرار می‌گیرند. از طرفی هر نقطه واقع بر خط d' می‌تواند مرکز دایره‌ای باشد که در نقطه A بر خط d عمود است، پس خط d' مکان هندسی مراکز این دایره‌ها می‌باشد.



(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی، مشابه تمرین ۱ «ب»، صفحه ۳۹)

-۱۱۸

(معمّر فتران)

در صورتی بخشی از سکه داخل مستطیل و بخشی از آن خارج مستطیل قرار می‌گیرد که مرکز سکه به فاصله کمتر از ۲ واحد از محیط مستطیل واقع شود. در این صورت مرکز سکه باید داخل ناحیه هاشورخورده در شکل قرار گیرد.



ریاضیات گسسته

۱۲۱-

(یوار فاطمی)

اگر عدد  $a$  مضرب  $5$  نباشد، به یکی از صورت‌های  $5k \pm 1$  یا  $5k \pm 2$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) نوشته می‌شود. طبق ویژگی‌های هم‌نهمی داریم:

$$a = 5k \pm 1 \Rightarrow a \equiv \pm 1 \pmod{5} \xrightarrow{\text{بیتوان}} a^4 \equiv 1 \pmod{5}$$

$$a = 5k \pm 2 \Rightarrow a \equiv \pm 2 \pmod{5} \xrightarrow{\text{بیتوان}} a^4 \equiv 16 \equiv 1 \pmod{5}$$

بنابراین باقی‌مانده تقسیم عدد  $a^4$  بر  $5$  (در صورتی که  $a$  مضرب  $5$  نباشد)، همواره برابر یک است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

۱۲۲-

(مهم‌مهری ابوترابی)

اگر دو رقم سمت راست دو عدد با هم برابر باشند، آنگاه این دو عدد به پیمانه  $100$  هم‌نهمت هستند، بنابراین داریم:

$$180a - 162 \equiv 50a + 8 \pmod{100} \Rightarrow 130a \equiv 170 \pmod{100} \Rightarrow 30a \equiv -30 \pmod{100}$$

$$\xrightarrow{+30} \frac{10}{(100, 30)=10} a \equiv -1 \pmod{10} \Rightarrow 2a \equiv -2 \pmod{10} \Rightarrow 2a - 1 \equiv -3 \pmod{10}$$

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

۱۲۳-

(امیرمسین ابومضوب)

اعضای مجموعه  $A$ ، اعداد صحیح فرد و اعضای مجموعه  $B$ ، اعداد صحیح غیرمضرب  $3$  هستند، بنابراین اعضای مجموعه  $A - B$ ، اعداد صحیح فرد مضرب  $3$  می‌باشند. فرض کنید عدد صحیح  $a$  به مجموعه  $A - B$  تعلق داشته باشد. چون  $a$  مضرب  $3$  است، پس به صورت  $a = 3k$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) قابل نمایش است. اگر  $k$  زوج باشد، آنگاه  $a$  نیز زوج است که خلاف فرض بوده، پس  $k$  لزوماً فرد است. در نتیجه داریم:

$$a = 3k \xrightarrow{k=2q+1} a = 3(2q+1) = 6q+3 \quad (q \in \mathbb{Z})$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۲۴-

(مبشره ضرابیه)

$$\left. \begin{aligned} a \mid 6n - 5 &\xrightarrow{\text{بیتوان}} a^2 \mid (6n - 5)^2 \Rightarrow a^2 \mid 36n^2 - 60n + 25 \\ a^2 \mid 3n - 5 &\xrightarrow{\times 12n} a^2 \mid 36n^2 - 60n \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} a^2 \mid 25 \Rightarrow a \mid 5 \xrightarrow{a>1} a = 5$$

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

۱۲۵-

(عزیزاله علی‌اصغری)

اگر تعداد ظرف‌های  $3$  و  $7$  لیتری را به ترتیب با  $x$  و  $y$  نمایش دهیم، آنگاه

$$\text{داریم: } 3x + 7y = 80 \Rightarrow 7y \equiv 80 \pmod{3} \Rightarrow y \equiv 2 \pmod{3} \Rightarrow y = 3k + 2 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$3x + 7(3k + 2) = 80 \Rightarrow 3x = -21k + 66 \Rightarrow x = -7k + 22$$

تعداد ظرف‌ها عددی حسابی است، بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} x \geq 0 &\Rightarrow -7k + 22 \geq 0 \Rightarrow k \leq \frac{22}{7} \\ y \geq 0 &\Rightarrow 3k + 2 \geq 0 \Rightarrow k \geq -\frac{2}{3} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 0 \leq k \leq 3$$

به ازای مقادیر  $k = 0, 1, 2, 3$ ، تعداد ظرف‌های  $3$  و  $7$  لیتری عددی حسابی

است، پس به چهار طریق می‌توان  $80$  لیتر آب را به وسیله ظرف‌های  $3$  و  $7$  لیتری تخلیه نمود.

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

۱۲۶-

(مبشره ضرابیه)

$$7x + 11y = 23 \Rightarrow 11y \equiv 23 \pmod{7} \Rightarrow 4y \equiv 2 \pmod{7} \Rightarrow y \equiv 4 \pmod{7}$$

$$\Rightarrow 4y \equiv 16 \pmod{7} \xrightarrow{+4} \frac{1}{(4, 7)=1} y \equiv 4 \pmod{7} \Rightarrow y = 7k + 4 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$7x + 11(7k + 4) = 23 \Rightarrow 7x = -77k - 21 \Rightarrow x = -11k - 3$$

$$x + y = (-11k - 3) + (7k + 4) = -4k + 1$$

اگر  $k = -3$  باشد، آنگاه  $x + y = 13$  است ولی به ازای هیچ مقداری از

$k$ ، حاصل  $x + y$  برابر اعداد سایر گزینه‌ها نخواهد بود.

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

(امیرمسین ابومیبوب)

۱۲۹-

$$x^2 - 8x - 7 \Rightarrow x^2 - 8x + 7 \equiv 0 \Rightarrow (x-1)(x-7) \equiv 0$$

حالت‌های ممکن برای برقراری رابطه فوق عبارت‌اند از:

$$1) x-1 = 9k \Rightarrow x-1 \equiv 0 \Rightarrow x \equiv 1 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$2) x-7 = 9k \Rightarrow x-7 \equiv 0 \Rightarrow x \equiv 7 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$3) \begin{cases} x-1 = 3k \Rightarrow x \equiv 1 \\ x-7 = 3k' \Rightarrow x \equiv 7 \end{cases} \quad (k, k' \in \mathbb{Z})$$

از طرفی داریم:

$$x \equiv 1 \xrightarrow{3|9} x \equiv 1$$

$$x \equiv 7 \xrightarrow{3|9} x \equiv 7 \equiv 1$$

پس در واقع تمامی جواب‌های معادله در رابطه هم‌نهشتی  $x \equiv 1$  صدق

می‌کنند. داریم:

$$10 \leq 3k + 1 \leq 99 \Rightarrow 9 \leq 3k \leq 98 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 3 \leq k \leq 32$$

تعداد مقادیر صحیح  $k$ ، برابر ۳۰ است. پس ۳۰ عدد طبیعی دو رقمی با شرایط مورد نظر وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

(امیرمسین ابومیبوب)

۱۳۰-

اگر عدد  $582yx$  مضرب ۱۱ باشد، آنگاه داریم:

$$\overline{582yx} \equiv 0 \Rightarrow x - y + 2 - 8 + 5 \equiv 0 \Rightarrow x - y - 1 \equiv 0 \Rightarrow x \equiv y + 1$$

با توجه به رابطه به دست آمده در صورتی که  $y = 9$  باشد، آنگاه  $x \equiv 10$

است که رابطه اخیر به ازای هیچ یک از مقادیر ۰ تا ۹ برای  $x$  برقرار نیست.

پس در این حالت عدد مورد نظر نمی‌تواند مضرب ۱۱ باشد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(مهمربری ابوترابی)

۱۲۷-

شرط وجود جواب برای معادله  $ax + by = c$  در  $\mathbb{Z}$  آن است که

$(a, b) | c$ . بنابراین معادله سیاله مورد نظر در صورتی به ازای تمامی مقادیر

صحیح  $a$  در  $\mathbb{Z}$  دارای جواب است که  $b | (a^2 + 1, 4a + 3)$ . اگر

$$d = (a^2 + 1, 4a + 3) \text{ باشد، آنگاه داریم:}$$

$$\left. \begin{aligned} d | a^2 + 1 - x^4 &\Rightarrow d | 4a^2 + 4 \\ d | 4a + 3 - xa &\Rightarrow d | 4a^2 + 2a \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \Rightarrow d | 3a - 4$$

$$\left. \begin{aligned} d | 4a + 3 - x^3 &\Rightarrow d | 12a + 9 \\ d | 3a - 4 - x^4 &\Rightarrow d | 12a - 16 \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \Rightarrow d | 25$$

بنابراین عدد  $b$  باید مضرب ۲۵ باشد تا به ازای تمامی مقادیر  $a$ ، معادله

سیاله داده شده در  $\mathbb{Z}$  جواب داشته باشد. در بین گزینه‌ها تنها عدد ۷۵

دارای این ویژگی است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۹ تا ۱۳ و ۲۶ تا ۲۹)

۱۲۸-

(مهمربری ابوترابی)

با استفاده از بسط دو جمله‌ای خیام، می‌دانیم به ازای دو عدد صحیح  $a$  و  $b$

و عدد طبیعی  $n$ ، رابطه  $(a+b)^n \equiv a^n + b^n$  برقرار است. بنابراین با

فرض  $a=5$ ،  $b=7$  و  $n=10$  داریم:

$$(5+7)^{10} \equiv 5^{10} + 7^{10} \Rightarrow 121^{10} \equiv 5^{10} + 7^{10} \Rightarrow 121^{10} - 7^{10} \equiv 5^{10}$$

بنابراین کافی است باقی‌مانده تقسیم عدد  $5^{10}$  را بر ۳۵ به دست آوریم:

$$\left. \begin{aligned} 5^2 = 25 &\equiv -10 \\ 5^3 = 125 &\equiv -15 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 5^2 \times 5^2 \equiv (-10) \times (-15) \Rightarrow 5^4 \equiv 150 \equiv 10$$

$$\xrightarrow{\text{بمتوان}} 5^{10} \equiv 100 \equiv -5$$

در بین گزینه‌ها، تنها عدد ۶۵ به میانه ۳۵ با (-۵) هم‌نهشت است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، مشابه تمرین ۷ صفحه ۲۹)

هندسه ۱

از طرفی دو مثلث  $OAB$  و  $OCD$  با توجه به موازی بودن اضلاع  $AB$  و  $CD$ ، متشابه‌اند، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{\Delta OCD}}{S_{\Delta OAB}} = \left(\frac{CD}{AB}\right)^2 = 4 \Rightarrow S_{\Delta OCD} = 4S_{\Delta OAB}$$

در دو مثلث  $OAB$  و  $OAD$ ، ارتفاع رسم شده از رأس  $A$  مشترک است، پس نسبت مساحت این دو مثلث برابر نسبت طول قاعده‌های آنهاست:

$$\frac{S_{\Delta OAD}}{S_{\Delta OAB}} = \frac{OD}{OB} = 2 \Rightarrow S_{\Delta OAD} = 2S_{\Delta OAB}$$

با فرض  $S_{\Delta OAB} = S$  داریم:

$$S_{\Delta OAB} + S_{\Delta OAD} + S_{\Delta OBC} + S_{\Delta OCD} = S_{ABCD}$$

$$\Rightarrow S + 2S + 2S + 4S = 9 \Rightarrow 9S = 9 \Rightarrow S = 1$$

$$S_{\Delta OBC} = 2S = 2$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(رضا عباسی اصل)

۱۳۴-

با توجه به اینکه  $G$  نقطه هم‌رسی میانه‌های مثلث  $ABC$  است، پس  $AM$  و  $BN$  میانه‌های وارد بر اضلاع  $BC$  و  $AC$  هستند. می‌دانیم میانه‌های هر مثلث یکدیگر را به نسبت  $2$  به  $1$  قطع می‌کنند، بنابراین داریم:

$$GM = 2 \Rightarrow AG = 4, AN = CN = 5$$

$$\Delta AGN: AN^2 = AG^2 + GN^2 \Rightarrow 25 = 16 + GN^2 \Rightarrow GN^2 = 9$$

$$\Rightarrow GN = 3 \Rightarrow BG = 6$$

$$S_{\Delta ABG} = \frac{1}{2} AG \times BG = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$$

از وصل کردن نقطه هم‌رسی میانه‌ها به سه رأس مثلث، سه مثلث با مساحت یکسان ایجاد می‌شود. بنابراین داریم:

$$S_{\Delta ABC} = 3S_{\Delta ABG} = 3 \times 12 = 36$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(امیرمسین ایومیبوب)

۱۳۵-

اگر  $b$  و  $i$  به ترتیب تعداد نقاط مرزی و درونی چندضلعی شبکه‌ای اولیه و  $S'$  و  $S$  به ترتیب مساحت‌های چندضلعی شبکه‌ای اولیه و ثانویه باشند، آنگاه طبق فرمول پیک داریم:

$$\frac{S'}{S} = 4 \Rightarrow \frac{\frac{4b}{2} + 3i - 1}{\frac{b}{2} + i - 1} = 4 \Rightarrow \frac{4b}{2} + 3i - 1 = \frac{4b}{2} + 4i - 4$$

$$\Rightarrow i = 3$$

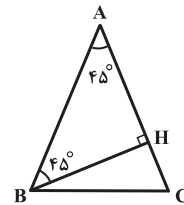
حداقل تعداد نقاط مرزی یک چندضلعی شبکه‌ای برابر  $3$  است، بنابراین داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow S_{\min} = \frac{3}{2} + 3 - 1 = 3 \frac{1}{2}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۱۳۱-

(مهمتران)



مجموع فواصل هر نقطه دلخواه واقع بر قاعده یک مثلث متساوی‌الساقین از دو ساق مثلث برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است. اگر ارتفاع وارد بر ساق  $AC$  را مطابق شکل رسم کنیم، آنگاه مثلث  $ABH$ ، مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است و در نتیجه داریم:

$$\Delta ABH: AB^2 = AH^2 + BH^2 = (2\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2})^2 = 16$$

$$\Rightarrow AB = AC = 4$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 4 = 4\sqrt{2}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها، صفحه ۶۸)

(مهمتران)

۱۳۲-

اگر  $a$  طول ضلع مثلث و  $h_a$  طول ارتفاع وارد بر هر ضلع باشد، آنگاه داریم:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \Rightarrow 3\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \Rightarrow a^2 = 12 \Rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

$$h_a = \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2\sqrt{3} = 3$$

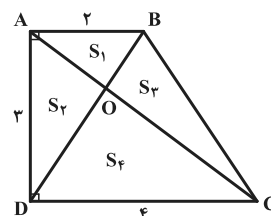
مجموع فواصل هر نقطه درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع آن، برابر طول ارتفاع مثلث است. اگر فاصله نقطه  $M$  از ضلع  $BC$  برابر  $x$  باشد، داریم:

$$\frac{3}{8} + \frac{15}{8} + x = 3 \Rightarrow x = 3 - \frac{9}{4} = \frac{3}{4}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

(سیرسروش کریمی مدراهی)

۱۳۳-



$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AD(AB + CD) = \frac{1}{2} \times 3(2 + 4) = 9$$

مساحت دو مثلث  $OAB$  و  $OCD$  برابر یکدیگر است، یعنی داریم:

$$S_{\Delta OAD} = S_{\Delta OBC}$$

## آمار و احتمال

۱۳۶-

(امیرمسین ابومصوب)

احتمال آنکه مهره خارج شده از جعبه سفید باشد،  $\frac{6}{16}$  است. حال اگر مهره

خارج شده از جعبه سفید باشد، این مهره را به همراه دو مهره سیاه به جعبه بر می گردانیم. در این صورت جعبه شامل ۶ مهره سفید و ۱۲ مهره سیاه است

که در نتیجه این بار احتمال خارج کردن یک مهره سفید از جعبه برابر  $\frac{6}{18}$

خواهد بود. طبق قانون ضرب احتمال، احتمال آنکه هر دو مهره خارج شده از

جعبه سفید باشد، برابر است با:

$$\frac{6}{16} \times \frac{6}{18} = \frac{3}{8} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۱۳۷-

(پژمان فرهاریان)

اگر پیشامدهای  $B_1$  و  $B_2$  به ترتیب سالم و معیوب بودن لامپ انتخابی از جعبه اول و پیشامد  $A$  سالم بودن هر دو لامپ یا معیوب بودن هر دو لامپ

انتخابی از جعبه دوم باشد، آنگاه داریم:

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2)$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{\binom{7}{2} + \binom{3}{2}}{\binom{10}{2}} + \frac{2}{3} \times \frac{\binom{6}{2} + \binom{4}{2}}{\binom{10}{2}}$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{21+3}{45} + \frac{2}{3} \times \frac{15+6}{45} = \frac{8}{45} + \frac{14}{45} = \frac{22}{45}$$

(آمار و احتمال - احتمال، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۱۳۸-

(امیرمسین ابومصوب)

تعداد حالت‌های فضای نمونه برای ۴ فرزند، برابر  $2^4 = 16$  است. از طرفی تعداد حالت‌هایی که این خانواده دارای ۲ فرزند پسر و ۲ فرزند دختر باشد،

برابر  $\binom{4}{2} = 6$  است، بنابراین اگر  $A$  پیشامد برابر نبودن تعداد فرزندان

پسر و دختر در این خانواده باشد، آنگاه داریم:

$$n(A) = 16 - 6 = 10$$

اگر  $B$  پیشامد یکسان بودن جنسیت دو فرزند اول خانواده باشد، آنگاه داریم:

$$A \cap B = \{(پ, پ, پ, پ), (پ, پ, پ, د), (پ, د, پ, پ), (د, د, د, د)\}$$

$$\{(پ, د, د, د), (د, د, پ, د)\}$$

$$P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال - احتمال، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۱۳۹-

(یاسین سپهر)

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(A \cap B) = P(A|B)P(B)$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0/8 \times 0/6 = 0/48$$

$$P(A \cap B') = P(A) - P(A \cap B) = 0/6 - 0/48 = 0/12$$

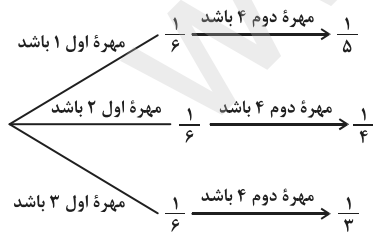
$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{0/12}{1-0/6} = 0/3$$

(آمار و احتمال - احتمال، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۱۴۰-

(مرتضی فعیم‌علوی)

تنها در صورتی شماره دومین مهره خارج شده می‌تواند ۴ باشد که شماره اولین مهره خارج شده، ۱، ۲ یا ۳ باشد. اگر  $A$  پیشامد شماره ۴ بودن دومین مهره و  $B_1$  و  $B_2$  و  $B_3$  به ترتیب پیشامد شماره ۱، ۲ و ۳ بودن اولین مهره باشند، آنگاه طبق نمودار درختی داریم:



$$P(A) = \frac{1}{6} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6} \left( \frac{1}{5} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3} \right) = \frac{1}{6} \times \frac{47}{60}$$

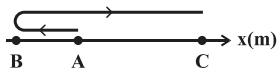
$$P(B_2|A) = \frac{\frac{1}{6} \times \frac{1}{4}}{\frac{1}{6} \times \frac{47}{60}} = \frac{15}{47}$$

(آمار و احتمال - احتمال، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

فیزیک ۳

(امیرمهری جعفری)

۱۴۳-



چون علامت سرعت متحرک عوض شده است، بنابراین حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده بوده است و در نتیجه متحرک تغییر جهت داده است. در نتیجه مسافت طی شده توسط آن از جابه‌جایی متحرک بیش‌تر است.

$$v_A = -36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_B = 0$$

$$v_C = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

شتاب حرکت متحرک برابر است با:

$$v_C = at + v_A \Rightarrow 20 = a \times 6 + (-10) \Rightarrow a = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

حال مسافت‌های AB و BC را محاسبه می‌کنیم:

$$v_B^2 = v_A^2 + 2a\Delta x_{AB} \Rightarrow 0 = (-10)^2 + 2 \times 5 \times \Delta x_{AB}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{AB} = -100 \text{m} \Rightarrow |\Delta x_{AB}| = 100 \text{m}$$

$$v_C^2 = v_B^2 + 2a\Delta x_{BC} \Rightarrow 20^2 = 0 + 2 \times 5 \times \Delta x_{BC}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{BC} = 400 \text{m}$$

بنابراین:

$$I = |\Delta x_{AB}| + \Delta x_{BC} = 100 + 400 = 500 \text{m}$$

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

۱۴۱-

(امیرمهری جعفری)

چون نمودار مکان - زمان حرکت در مسیر مستقیم به صورت سهمی است، بنابراین شتاب حرکت ثابت است و در نتیجه شتاب متوسط در هر بازه زمانی دلخواه با شتاب لحظه‌ای برابر است. در بازه زمانی ۴s تا ۸s داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow 20 - 4 = \frac{1}{2}a \times 4^2 + 0 \times 4 \Rightarrow a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

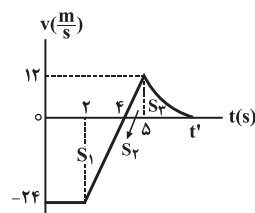
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۴۲-

(غلامرضا مصبی)

مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در هر بازه زمانی، تغییر مکان متحرک را طی آن بازه نشان می‌دهد. ابتدا به کمک تشابه مثلث‌ها، سرعت متحرک را در لحظه  $t = 2s$  (یا  $t = 0$ ) می‌یابیم:

$$\frac{v_5}{|v_2|} = \frac{5-4}{4-2} \Rightarrow \frac{12}{|v_2|} = \frac{1}{2} \Rightarrow |v_2| = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_0 = v_2 = -24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



برای محاسبه مکان متحرک در لحظه  $t'$  داریم:

$$x(t') - x(0) = -S_1 + S_2 + S_3$$

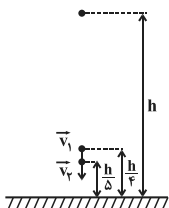
$$\Rightarrow x(t') - (-5) = \left[ -\frac{4+2}{2} \times 24 \right] + \left[ \frac{(5-4) \times 12}{2} \right] + 15$$

$$\Rightarrow x(t') = -56 \text{m}$$

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

(ممدعلی راست پیمان)

۱۴۵-



با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ مکان و جهت مثبت رو به بالا،

داریم:

$$v_1^2 = -2g\left(\frac{h}{4} - h\right) \Rightarrow v_1^2 = \frac{3}{2}gh$$

$$v_2^2 = -2g\left(\frac{h}{5} - h\right) \Rightarrow v_2^2 = \frac{8}{5}gh$$

$$\Rightarrow v_2^2 - v_1^2 = \left(\frac{8}{5} - \frac{3}{2}\right)gh \Rightarrow h = \frac{10(v_2^2 - v_1^2)}{g}$$

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

(سیرعلی میرنوری)

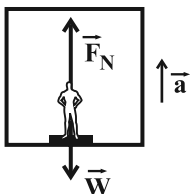
۱۴۶-

در این آزمایش که به آزمایش گاليله معروف است، چون سطح صیقلی و بدون اصطکاک است، در لحظه عبور گلوله از نقطه B، نیروی خالص وارد بر گلوله صفر است و جسم در امتداد سطح افقی با همان سرعتی که به B رسیده، به حرکت خود ادامه می‌دهد.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(امیرمسین میوزی)

۱۴۷-



(ممنسن قندچلر)

۱۴۴-

روش اول:

طبق رابطه  $v = at + v_0$ ، نتیجه می‌گیریم که در این سؤال، متحرک دارای

شتاب ثابت A است.

$$2 \text{ ثانیه سوم حرکت} : \begin{cases} t_1 = 4s \Rightarrow v_1 = 4A + B \\ t_2 = 6s \Rightarrow v_2 = 6A + B \end{cases}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{4A + B + 6A + B}{2} = -20$$

$$\Rightarrow 5A + B = -20 \quad (1)$$

$$2 \text{ ثانیه چهارم حرکت} : \begin{cases} t'_1 = 6s \Rightarrow v'_1 = 6A + B \\ t'_2 = 8s \Rightarrow v'_2 = 8A + B \end{cases}$$

$$\Rightarrow v'_{av} = \frac{v'_1 + v'_2}{2} = \frac{6A + B + 8A + B}{2} = -8$$

$$\Rightarrow 7A + B = -8 \quad (2)$$

با حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲)،  $A = 6 \frac{m}{s^2}$  به دست می‌آید.

روش دوم:

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط بین دو زمان  $t_1$  و  $t_2$  برابر است با

$$\text{سرعت متحرک در زمان } \frac{t_1 + t_2}{2}$$

$$\text{در } 2 \text{ ثانیه سوم حرکت} : \begin{cases} t_1 = 4s \\ t_2 = 6s \end{cases} \Rightarrow \frac{4+6}{2} = 5s \Rightarrow v_{av} = 5A + B = -20$$

$$\text{در } 2 \text{ ثانیه چهارم حرکت} : \begin{cases} t'_1 = 6s \\ t'_2 = 8s \end{cases} \Rightarrow \frac{6+8}{2} = 7s \Rightarrow v_{av} = 7A + B = -8$$

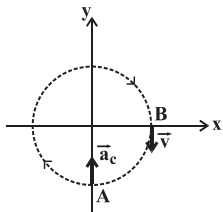
با حل هم‌زمان داریم:

$$\Rightarrow A = 6 \frac{m}{s^2}$$

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

(مسئله مفرومی)

۱۴۹-



چون در لحظه مورد نظر، بردار شتاب به صورت  $\vec{a}_c = 18\vec{j}$  است، متحرک در آن لحظه در مکان A قرار دارد. با توجه به جهت حرکت و دوره حرکت، ۳s بعد متحرک در نقطه B خواهد بود و بردار سرعت آن در خلاف جهت محور y ها است. سرعت متحرک برابر است با:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \quad T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow r = \frac{Tv}{2\pi} \Rightarrow a_c = \frac{v^2}{\frac{Tv}{2\pi}} \Rightarrow a_c = \frac{2\pi v}{T}$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{2\pi \times 3 \times v}{4} \Rightarrow v = 12 \frac{m}{s} \Rightarrow \vec{v} = -12\vec{j}$$

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

(مسئله مفرومی)

۱۵۰-

نیروی مرکز گرای وارد بر ماهواره‌ها ناشی از نیروی گرانش است.

$$F_{net} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow G \frac{mM_e}{r^2} = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow rv^2 = GM_e$$

$GM_e$  مقداری ثابت است، پس:

$$r_A v_A^2 = r_B v_B^2 \xrightarrow{r_A = \frac{1}{2} r_B} \frac{1}{2} r_B v_A^2 = r_B v_B^2$$

$$\Rightarrow v_A^2 = 2v_B^2 \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (*)$$

$$p_A = 2p_B \Rightarrow m_A v_A = 2m_B v_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{2v_B}{v_A} \quad \text{از طرفی:}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{m_A}{m_B} = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \sqrt{2}$$

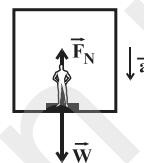
(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۶)

وقتی آسانسور با شتاب  $\frac{m}{s^2}$  به صورت تندشونده رو به بالا و یا به صورت

کندشونده رو به پایین حرکت می‌کند، داریم:

$$F_N - W = ma \Rightarrow F_N = mg + ma = m(g + a)$$

$$\Rightarrow F_N = 60(10 + 2) = 720N$$



وقتی آسانسور با شتاب  $\frac{m}{s^2}$  به صورت تندشونده رو به پایین و یا به صورت

کندشونده رو به بالا حرکت می‌کند، داریم:

$$F_N - W = -ma \Rightarrow F_N = m(g - a)$$

$$\Rightarrow F_N = 60(10 - 2) = 480N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

(مسئله چندپلر)

۱۴۸-

با استفاده از رابطه نیروی وارد بر فنر و افزایش طول آن، داریم:

$$F_e = kx \Rightarrow F_e = k\Delta l \Rightarrow \frac{F_{e2}}{F_{e1}} = \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} \Rightarrow \frac{0/35g}{0/2g} = \frac{L' - 21}{23 - 21}$$

$$\Rightarrow L' = 24 / 5cm$$

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



## فیزیک ۳ (آزمون گواه)

-۱۵۱

(سؤال ۲۱۶۴ کتاب آبی فیزیک)

با دقت به شکل درمی یابیم که با پیش روی ماشین، فاصله نقاط از هم کوتاه تر می شود. بنابراین با گذشت زمان بزرگی سرعت در حال کاهش است، یعنی نوع حرکت ماشین بازی شتاب دار با سرعتی در حال کاهش خواهد بود.

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

-۱۵۲

(سؤال ۲۲۲۵ کتاب آبی فیزیک)

این مسئله شامل دو مرحله است که قسمت اول  $\frac{1}{3}$  مسیر را تشکیل می دهد. اگر طول کل مسیر را  $x$  بگیریم، قسمت اول  $\frac{x}{3}$  و باقی آن  $\frac{2}{3}x$  خواهد بود. سرعت متوسط هر مرحله نیز معلوم است. بنابراین با کمک  $t = \frac{x}{v_{av}}$  زمان

هر مرحله را می یابیم و  $v_{av}$  را حساب می کنیم:

$$\frac{\frac{x}{3}, v_{av}=15 \text{ m/s}}{\quad} \quad \frac{\frac{2x}{3}, v_{av}=10 \text{ m/s}}{\quad}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{t_1 + t_2} = \frac{x}{\frac{x}{15} + \frac{2x}{10}} = \frac{x}{\frac{x}{15} + \frac{2x}{10}} = \frac{x}{\frac{2x + 3x}{30}} = \frac{30x}{5x} = 6 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه های ۲ تا ۱۵)

-۱۵۳

(سؤال ۲۲۵۰ کتاب آبی فیزیک)

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، جابه جایی های متحرک در بازه های زمانی متوالی و یکسان  $T$ ، تشکیل یک دنباله حسابی با قدرنسبت  $aT^2$  می دهند، بنابراین داریم:

$$d = aT^2 \frac{T=2s}{d=-1m} \rightarrow -1 = a \times 2^2 \Rightarrow a = \frac{-1}{4} \text{ m/s}^2$$

از طرف دیگر، با استفاده از معادله سرعت- جابه جایی (مستقل از زمان) در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، می توان نوشت:

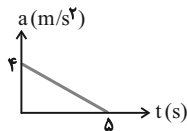
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v=0} v_0^2 = -2a\Delta x$$

$$\frac{a=-\frac{1}{4} \text{ m/s}^2}{\Delta x=450 \text{ m}} \rightarrow v_0^2 = -2 \times \left(-\frac{1}{4}\right) \times 450 = 225 \Rightarrow |v_0| = 15 \text{ m/s}$$

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

-۱۵۴

(سؤال ۲۳۳۰ کتاب آبی فیزیک)



با توجه به نمودار، شتاب در تمام مدت مثبت است و البته در  $t = 5 \text{ s}$  صفر است. برای تعیین نوع حرکت به علامت  $v$  و تعیین علامت  $av$  نیاز داریم. در اینجا  $v_0 < 0$  است (طبق داده سؤال  $v_0 = -6 \text{ m/s}$  است) بنابراین ابتدا  $av < 0$  و حرکت کندشونده است. برای ادامه بررسی باید ببینیم آیا علامت سرعت تغییر خواهد کرد یا خیر.

برای این کار  $v$  را در لحظه  $t = 5 \text{ s}$  می یابیم.  $\Delta v$  برابر مساحت زیر نمودار

$$\Delta v = S = \frac{4 \times 5}{2} = 10 \text{ m/s} \quad \text{است، پس داریم:}$$

$$v_2 = v_0 + \Delta v = -6 + 10 = +4 \text{ m/s}$$

ملاحظه می شود در انتها سرعت مثبت شده است. بنابراین الزاماً در یک لحظه از این بازه (که در اینجا مهم نیست چه لحظه ای باشد) سرعت صفر شده و پس از آن مثبت گردیده است. از این رو در بازه دوم  $av > 0$  و حرکت تندشونده است. بنابراین ابتدا حرکت کندشونده و سپس تندشونده خواهد بود.

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

$$F_{\text{net}} = ma \quad m=0.4 \text{ kg}, a=12/5 \text{ m/s}^2 \rightarrow$$

$$F_{\text{net}} = 0.4 \times 12/5 = 0.96 \text{ N}$$

چون دو نیروی  $mg$  و  $f_D$  برهم عمودند، داریم:

$$f_D = \sqrt{0.96^2 - 0.4^2} = 0.8 \text{ N}$$

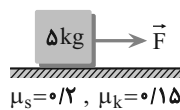
از آنجا که نیروی مقاومت هوا در خلاف جهت حرکت توپ است بنابراین

توپ در خلاف جهت محور  $x$  در حال حرکت است.

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

(سؤال ۲۵۱۹ کتاب آبی فیزیک)

-۱۵۷



ابتدا بزرگی نیرو را در لحظه  $t = 2 \text{ s}$  به دست می‌آوریم:

$$F = 3t + 2 \quad t=2 \text{ s} \rightarrow$$

$$F = 3 \times (2) + 2 = 8 \text{ N}$$

برای تعیین نیروی اصطکاک وضعیت سکون یا لغزش جسم را بررسی

می‌کنیم. بنابراین  $F$  را با  $f_{s, \text{max}}$  مقایسه می‌کنیم:

$$f_{s, \text{max}} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.2 \times 5 \times 10 = 10 \text{ N}$$

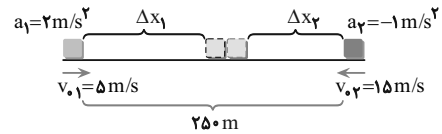
چون  $F < f_{s, \text{max}}$  است، بنابراین جسم ساکن می‌ماند و داریم:

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F = f_s = 8 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۳)

(سؤال ۲۳۵۶ کتاب آبی فیزیک)

-۱۵۵



مطابق شکل متحرک (۱) با شتاب  $2 \text{ m/s}^2$  و  $v_0 = 5 \text{ m/s}$  به طرف راست و

متحرک (۲) با شتاب کندشونده  $-1 \text{ m/s}^2$  و  $v_0 = 15 \text{ m/s}$  به طرف چپ

در حرکت‌اند. برای این که به هم برسند، باید مجموع جابه‌جایی آن‌ها  $250$

متر باشد. به عبارت دیگر،  $\Delta x_1 + \Delta x_2 = 250 \text{ m}$  بنابراین داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2 + v_{0,1} t \quad \text{متحرک تندشونده}$$

$$a_1 = 2 \text{ m/s}^2, v_{0,1} = 5 \text{ m/s} \rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} (2) t^2 + 5t = t^2 + 5t$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 + v_{0,2} t \quad \text{متحرک کندشونده}$$

$$a_2 = -1 \text{ m/s}^2, v_{0,2} = 15 \text{ m/s} \rightarrow$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} (-1) t^2 + 15t = -\frac{1}{2} t^2 + 15t$$

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 250 \text{ m} \Rightarrow t^2 + 5t - \frac{1}{2} t^2 + 15t = 250$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} t^2 + 20t - 250 = 0 \Rightarrow t^2 + 40t - 500 = 0$$

$$\Rightarrow (t-10)(t+50) = 0 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

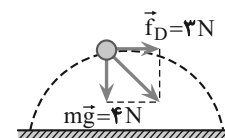
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(سؤال ۲۴۹۰ کتاب آبی فیزیک)

-۱۵۶

بر توپ دو نیروی عمود بر هم وزن ( $m\vec{g}$ ) و مقاومت هوا ( $\vec{f}_D$ ) وارد

می‌شود. ابتدا برابری نیروهای وارد بر توپ را می‌یابیم:



$$F_{\text{net}} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{S}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = \frac{30}{3 \times 10^{-3}} = 10^4 \text{ N}$$

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

(سؤال ۲۷۱۶ کتاب آبی فیزیک)

-۱۶۰

نیروی گرانشی زمین از رابطه  $F = \frac{GmM_e}{r^2}$  به دست می‌آید که برای یک

جسم  $F \propto \frac{1}{r^2}$  است (r فاصله جسم از مرکز زمین است). بنابراین خواهیم

داشت:

$$\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad \begin{aligned} r_1 &= R_e + h_1 = R_e + R_e = 2R_e \\ r_2 &= R_e + h_2 = R_e + 2R_e = 3R_e \end{aligned} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{2R_e}{3R_e}\right)^2 = \frac{4}{9} \quad (1)$$

درصد تغییرات برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{F_2 - F_1}{F_1} \times 100$$

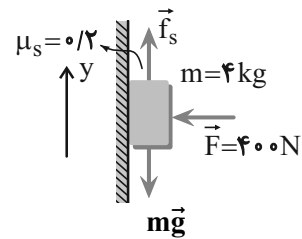
$$= \left(\frac{F_2}{F_1} - 1\right) \times 100 \stackrel{(1)}{\rightarrow} \left(\frac{4}{9} - 1\right) \times 100 = \frac{-5}{9} \times 100 \approx -55.5\%$$

بنابراین نیروی گرانش وارد بر جسم ۵۵/۵ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(سؤال ۲۵۲۵ کتاب آبی فیزیک)

-۱۵۸



چون جسم ساکن است پس برابری نیروهای وارد بر جسم در تمام جهات از

جمله راستای قائم (y) صفر است و داریم:

$$(F_{\text{net}})_y = 0$$

$$\Rightarrow f_s = mg = 4 \times (10) = 40 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۳)

(سؤال ۲۶۴۸ کتاب آبی فیزیک)

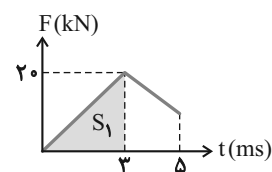
-۱۵۹

تغییر تکانه برابر مساحت سطح زیر نمودار نیرو- زمان است. در اینجا تغییر

تکانه از  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 3 \text{ ms}$  از ما خواسته شده است. بنابراین مساحت

سطح زیر نمودار در این مدت برابر است با:

$$\Delta p = S_1 = \frac{3 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^3}{2} = 30 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$



نیروی خالص وارد بر جسم در مدت ۳ میلی ثانیه اول حرکت برابر است با:



## فیزیک ۱

۱۶۱-

(سعیر شرق)

با استفاده از معادله حالت گازهای کامل، داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M}RT \Rightarrow \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{PM}{RT} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{4}{2} \times \frac{273 + 27}{273 + 47}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{15}{8}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

۱۶۲-

(امیرمهری بعفری)

طبق معادله حالت گازهای کامل، شیب نمودار  $P-T$  با حجم گاز نسبتمعکوس دارد  $\left( P = \left( \frac{nR}{V} \right) T \right)$  پس هرچه شیب بیشتر باشد، حجم گاز

کمتر است.

در فرایند  $AB$ ، گاز از حجم بیشتر به حجم کمتر رفته است، پس کار انجامشده روی آن مثبت است. در فرایند  $CD$ ، گاز از حجم کمتر به حجم بیشتر

رفته است، پس کار انجام شده روی آن منفی است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۴)

۱۶۳-

(ممدعلی راست‌پیمان)

تغییرات انرژی درونی درونی مقدار معینی گاز کامل فقط تابع تغییرات دمایی مطلق

گاز است و از مسیر فرایند مستقل است. بنابراین داریم:

$$\Delta U = nC_V \Delta T \xrightarrow{C_V = \frac{3}{2}R} \Delta U = \frac{3}{2}nR\Delta T$$

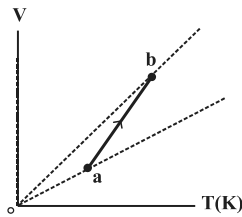
$$\Rightarrow \Delta U = \frac{3}{2}(P_c V_c - P_a V_a) = \frac{3}{2} \times (3 \times 10^5 \times 2) \times 10^{-5} \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \Delta U = 3000 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۷)

۱۶۴-

(امیرمهری بعفری)

طبق معادله حالت گازهای کامل، شیب نمودار  $V-T$  با فشار رابطهمعکوس دارد  $\left( V = \left( \frac{nR}{P} \right) T \right)$ . پس گاز از فشار بیشتر به فشار کمتر

رفته است.

چون دمای گاز افزایش یافته و  $\Delta T \propto \Delta U$  است، پس انرژی درونی گاز نیز

افزایش یافته و چون حجم گاز افزایش پیدا کرده، پس علامت کار انجام شده

روی آن منفی است. طبق قانون اول ترمودینامیک  $(\Delta U = Q + W)$ ، چون $\Delta U$  مثبت و  $W$  منفی است،  $Q$  لزوماً مثبت است و گاز گرما گرفته است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۱۶۵-

(ممدعسین معززیان)

در فرایندهای هم‌فشار داریم:

$$\left. \begin{array}{l} Q = nC_p \Delta T \\ W = -P\Delta V = -nR\Delta T \end{array} \right\} \Rightarrow W = \frac{-R}{C_p} Q$$

طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W = Q - \frac{R}{C_p} Q = \frac{C_p - R}{C_p} Q \Rightarrow \Delta U = \frac{C_v}{C_p} Q$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{5}{2}} \times 4000 \Rightarrow \Delta U = 2400 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۲)

-۱۶۶

(مهمرعلی راست پیمان)

چون طی این فرایند، انرژی درونی ثابت است، بنابراین دما ثابت خواهد ماند و در نتیجه فرایند هم دما است.

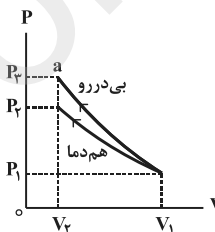
$$\Delta U = 0 \Rightarrow \Delta T = 0 \Rightarrow T_1 = T_2$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۵۷)

-۱۶۷

(علیرضا کونه)

نمودار  $P-V$  گازی که طی دو فرایند بی‌دررو و هم‌دما از حجم  $V_1$  تا حجم  $V_2$  متراکم می‌شود، مطابق شکل زیر است:



با توجه به نمودار، چون سطح زیر نمودار بی‌دررو بیش‌تر از سطح زیر نمودار هم‌دما است لذا  $W_1 > W_2$  و از آن‌جا که  $\Delta U_1 = W_1$  و  $\Delta U_2 = 0$  است، پس  $\Delta U_1 > \Delta U_2$  می‌باشد.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۷)

-۱۶۸

(امیرمسین میوزی)

تغییرات انرژی درونی گاز طی هر چرخه برابر با صفر است. بنابراین:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\frac{\Delta U_{AB} = 0 \Rightarrow \text{فرایند AB هم‌دما است.}}{\Delta U = Q + W, \Delta U_{CA} = 200 \text{ J}} \rightarrow 0 + Q_{BC} + W_{BC} + 200 = 0$$

$$\frac{\text{فرایند BC انقباضی است.}}{W_{BC} = 400 \text{ J}} \rightarrow Q_{BC} + 400 + 200 = 0$$

$$\Rightarrow Q_{BC} = -600 \text{ J}$$

بنابراین گاز طی فرایند BC، ۶۰۰ ژول گرما از دست می‌دهد.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۸)

-۱۶۹

(مهمرعلی راست پیمان)

با استفاده از رابطه بازده ماشین گرمایی کارنو، داریم:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_L}{T_H} \Rightarrow 0.3 = 1 - \frac{T_L}{T_H} \Rightarrow \frac{T_L}{T_H} = 0.7$$

با ثابت ماندن دمای منبع گرم و کاهش ۲۰ درصدی دمای مطلق منبع سرد،

داریم:

$$\eta'_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T'_L}{T_H} = 1 - \frac{0.8T_L}{T_H} = 1 - 0.8 \times 0.7 \Rightarrow \eta'_{\text{کارنو}} = 0.44$$

بنابراین:

$$\eta'_{\text{کارنو}} - \eta_{\text{کارنو}} = 0.44 - 0.3 = 0.14$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۶۴ تا ۱۶۶)

-۱۷۰

(مسین مفرومی)

گرمایی که لازم است از  $5L$  آب  $10^\circ C$  بگیریم تا به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، برابر است با:

$$Q_L = |mc_p \Delta \theta| + |-mL_F| \xrightarrow{m = \rho V}$$

$$Q_L = |1 \times 5 \times 4 / 2 \times 10^3 \times (0 - 10)| + |-1 \times 5 \times 334 \times 10^3|$$

$$\Rightarrow Q_L = 1 / 88 \times 10^6 \text{ J}$$

حال با توجه به تعریف توان و ضریب عملکرد یک یخچال داریم:

$$K = \frac{Q_L}{W} \xrightarrow{W = Pt} K = \frac{Q_L}{Pt} \Rightarrow t = \frac{Q_L}{KP} = \frac{1 / 88 \times 10^6}{4 \times 188}$$

$$\Rightarrow t = 2500 \text{ s} \Rightarrow t = \frac{2500}{3600} \approx 0.7 \text{ h}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۶۶ تا ۱۶۹)

## فیزیک ۲

-۱۷۱

(مهمترین معجزیان)

با توجه به این که خط‌های میدان مغناطیسی در جهت محور X ها هستند، بنابراین تعداد خط‌های میدان مغناطیسی عبوری از سطح ABCD (شار مغناطیسی عبوری) برابر با تعداد خط‌های مغناطیسی عبوری از سطح ABOE است. در نتیجه:

$$\Phi = AB \cos \theta = (8 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2}) \times 0 / 2 \times 1 = 0 / 96 \times 10^{-4} \text{ Wb} = 0 / 96 \text{ mWb}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

-۱۷۲

(مهم‌علی راست پیمان)

با در نظر گرفتن جهت اولیه میدان مغناطیسی عبوری از پیچه به عنوان جهت نیم خط عمود بر سطح پیچه، شار مغناطیسی عبوری از پیچه را در هر حالت حساب می‌کنیم.

$$\Phi_1 = A_1 B_1 \cos \theta_1 = \pi r^2 B_1 \cos 0 = 3 \times (5 \times 10^{-2})^2 \times 400 \times 10^{-4} \times 1 = 3 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$\Phi_2 = A_2 B_2 \cos \theta_2 = \pi r^2 B_2 \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow \Phi_2 = 3 \times (5 \times 10^{-2})^2 \times 4 \times 10^{-2} \times (-1) \Rightarrow \Phi_2 = -3 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

حال با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فراده، داریم:

$$|\bar{\epsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -10^3 \times \frac{-3 \times 10^{-4} - 3 \times 10^{-4}}{0.1} \right| \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 6 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

-۱۷۳

(علیرضا گونه)

با حرکت سیم MN به سمت راست، مساحت قاب افزایش یافته و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از آن نیز افزایش می‌یابد. برای جلوگیری از افزایش شار مغناطیسی، باید میدان مغناطیسی القایی در خلاف جهت میدان مغناطیسی

خارجی باشد، بنابراین طبق قاعده دست راست جهت جریان القایی از M به N خواهد بود. همچنین برای محاسبه جریان القایی می‌توان نوشت:

$$|\bar{\epsilon}| = R \bar{I} \Rightarrow \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = R \bar{I} \Rightarrow N B \left| -\frac{\Delta A}{\Delta t} \right| = R \bar{I}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{N B \left| -\frac{\Delta A}{\Delta t} \right|}{R}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{1 \times 1 / 6 \times 10^{-2}}{2} \times 1 / 5 \Rightarrow I = 12 \times 10^{-3} \text{ A} = 12 \text{ mA}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

-۱۷۴

(مسین مفرومی)

میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم در داخل حلقه به صورت درون‌سو است و اگر جهت جریان القایی در حلقه به صورت پادساعتگرد باشد، جهت میدان القایی برون‌سو خواهد بود. بنابراین افزایش جریان عبوری از سیم و یا نزدیک کردن حلقه به سیم، باعث افزایش میدان مغناطیسی درون‌سوی عبوری از حلقه می‌شود که نتیجه آن ایجاد جریانی پادساعتگرد در حلقه و میدان مغناطیسی القایی برون‌سو در وسط حلقه است که طبق قانون لنز با تغییرات میدان مغناطیسی خارجی مخالفت می‌کند.



(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۸)

-۱۷۵

(مسین مفرومی)

با باز کردن کلید، جریان در شاخه اصلی شروع به کم شدن می‌کند و انرژی القاگر شروع به آزاد شدن می‌کند و باعث می‌شود لامپ روشن شود و تا مدتی روشن بماند و سپس خاموش شود.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۷)

اگر نمودارهای شار مغناطیسی عبوری از حلقه بر حسب زمان و جریان القایی عبوری از حلقه را در یک دوره رسم کنیم، پاسخ مشخص خواهد شد.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۶)

(امیرمهری جعفری)

۱۷۹-

با توجه به نمودار داریم:

$$I_m = 1A$$

$$\frac{T}{2} = 30 \Rightarrow T = 60ms$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = \sin\left(\frac{2\pi}{60}t\right)$$

$$\xrightarrow{t=10ms} I = \sin\left(\frac{2\pi}{60}\right) \times 10 \Rightarrow I = \frac{\sqrt{3}}{2} A$$

بنابراین:

$$P = RI^2 = 10 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 = 7.5W$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

(مسین مفرومی)

۱۸۰-

با استفاده از رابطه مبدل آرمانی، ولتاژ دو سر مقاومت  $(V_2)$  را محاسبه

می‌کنیم. داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{V_2}{12} = \frac{20}{80} \Rightarrow V_2 = 3V$$

بنابراین بیشینه توان مصرفی در مقاومت برابر است با:

$$P = \frac{V_2^2}{R} = \frac{3^2}{3} = 3W$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۷۶-

(بابک اسلامی)

چون حلقه‌های سیملوله آرمانی در یک ردیف و بدون فاصله در کنار هم پیچیده شده‌اند، بنابراین طول سیملوله برابر با حاصل ضرب تعداد حلقه‌ها در قطر سیم به کار رفته در ساخت سیملوله است. بنابراین:

$$\ell = Nd \Rightarrow 13/5 = N \times 1/5 \times 10^{-1} \Rightarrow N = 90 \text{ دور}$$

حال با استفاده از رابطه ضرب القاوری سیملوله آرمانی، داریم:

$$L = \mu_0 \frac{AN^2}{\ell} \Rightarrow L = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{\pi \times (2/5 \times 10^{-2})^2 \times 90^2}{13/5 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow L = 0.15 \times 10^{-3} H = 0.15mH$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

(مسن قنبرلر)

۱۷۷-

اگر فرض کنیم  $n$  کلید را ببندیم، جریان عبوری از هر مقاومت  $R = 4\Omega$

$$\text{برابر است با: } I_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{n+1} + r} \Rightarrow I = \frac{I_{\text{کل}}}{n+1} \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R + (n+1)r}$$

انرژی ذخیره شده در القاگر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R + (n+1)r}} U = \frac{1}{2} L \left( \frac{\varepsilon}{R + (n+1)r} \right)^2$$

با بستن کلیدها،  $L$  و  $\varepsilon$  تغییری نمی‌کنند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{U'}{U} = \left( \frac{R + (n+1)r}{R + (n'+1)r} \right)^2 \xrightarrow{\substack{n=0, U=0.8J \\ U'=0.8-0.25=0.55J}} \rightarrow$$

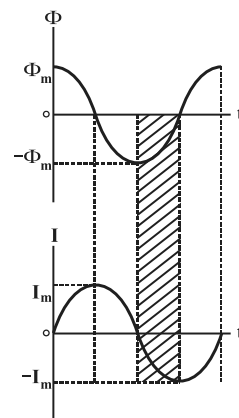
$$\frac{0.55}{0.8} = \left( \frac{4+2}{4+(n'+1) \times 2} \right)^2 \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{6}{4+(n'+1) \times 2} \Rightarrow n' = 1$$

در نتیجه باید یک کلید بسته شود تا انرژی ذخیره شده در القاگر  $0.25J$  کاهش یابد.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

(ممدعلی راست‌پیمان)

۱۷۸-



(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

شیمی ۳

۱۸۱-

(سعیبر مفسن زاره)

پاک کننده‌های خوردنده بر خلاف پاک کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷ تا ۱۲)

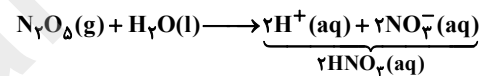
۱۸۲-

(عمید زبئی)

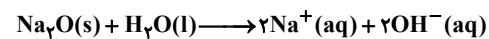
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به متن صفحه ۱۴ کتاب درسی درست است.

گزینه «۲»: درست است.



گزینه «۳»: درست است.



پس با انحلال ۲ مول سدیم اکسید ۸ مول یون در آب تولید می‌شود و با تقسیم کردن مول یون‌های تولید شده بر حجم محلول، غلظت مولار یون‌های تولید شده به دست می‌آید.

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{8}{10} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۴»: نادرست است. زیرا رسانایی الکتریکی محلول اسیدی به قدرت

اسیدی و غلظت اسید وابسته است. ممکن است غلظت اسید قوی آنچنان کم باشد که غلظت یون‌های حاصل از تفکیک آن حتی از اسید ضعیف (غلیظ) نیز کمتر بشود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۸۳-

(مینا شرافتی پور)

عبارت‌های «الف» و «ب» درست‌اند.

با توجه به پُر نور بودن لامپ، این محلول می‌تواند محلول یک اسید یا باز قوی باشد. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: A اگر اسید باشد، اسید قوی با ثابت یونش بسیار بزرگ‌تر از

ثابت یونش اسید موجود در ریواس است زیرا، اسید موجود در ریواس اسیدی ضعیف است.

عبارت «ب»: از حل شدن لیتیم اکسید و باریم اکسید در آب به ترتیب، بازهای قوی لیتیم هیدروکسید و باریم هیدروکسید به وجود می‌آید.

عبارت «پ»: HF اسیدی ضعیف است.

عبارت «ت» تنها در صورتی A محلولی با pH کمتر از ۷ است که A

یک اسید باشد. در این سؤال ممکن است ماده A یک باز قوی باشد، پس این عبارت الزاماً صحیح نیست.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۳)

۱۸۴-

(مینا شرافتی پور)

با توجه به نمودارها می‌توان دریافت که ۰/۰۰۴ مول از اسید HA یونیده شده است.





(مهم وزیر)

-۱۸۶

با توجه به رابطه زیر داریم:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+](4 \times 10^8 [H^+]) = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال pH محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = -\log[H^+] = -\log(5 \times 10^{-12}) = -[\log 5 - 12]$$

$$= -[0.7 - 12] = 11.3$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

(آروین شایعی)

-۱۸۷

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکتروود آند قطب منفی و الکتروود کاتد قطب مثبت آن را تشکیل

می‌دهد.

گزینه «۲»: به مرور زمان، از شدت رنگ محلول  $\text{CuSO}_4$  کاسته می‌شود.زیرا، یون‌های  $\text{Cu}^{2+}$  که رنگ آبی ایجاد می‌کنند کاهش یافته و از غلظت

آن‌ها کم می‌شود.

گزینه «۳»: اتم‌های روی اکسایش یافته و وارد محلول می‌شوند. از طرفی

یون‌های مس (II) کاهش یافته و به اتم مس تبدیل می‌شوند. به همین دلیل

غلظت  $\text{Zn}^{2+}$  افزایش و غلظت  $\text{Cu}^{2+}$  کاهش می‌یابد.

$$K = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow K = \frac{(\frac{0.004}{2}) \times (\frac{0.004}{2})}{(\frac{1-0.004}{2})} \approx \frac{(\frac{0.004}{2})^2}{0.5}$$

$$= 8 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log \frac{0.004}{2}$$

$$\Rightarrow -\log 2 \times 10^{-3} = 3 - 0.3 = 2.7$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۲۲ تا ۲۴)

(علی مؤیدی)

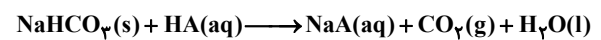
-۱۸۵

ابتدا غلظت اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} \Rightarrow M = \frac{0.01}{0.2} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$? \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}$$

$$\times \frac{0.05 \text{ mol HA}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{100 \text{ g ناخالص}}{80 \text{ g خالص}} = 0.525 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸ و ۳۶)

گزینه «۲»: نادرست. قدرت کاهش‌دهی این فلزها با توجه به  $E^\circ$  آنها به صورت  $Zn > Cd > Sn > Pt$  است.

گزینه «۳»: نادرست. کاتیون  $Pt^{2+}$  از سه کاتیون دیگر داده شده اکسندتر است.

گزینه «۴»: نادرست:

$$emf = E^\circ(Pt^{2+} / Pt) - E^\circ(Sn^{2+} / Sn) = ۱/۲ - (-۰/۱۵)$$

$$\Rightarrow emf = ۱/۲۵V$$

$$emf = E^\circ(Cd^{2+} / Cd) - E^\circ(Zn^{2+} / Zn) = -۰/۴ + ۰/۷۶$$

$$\Rightarrow emf = ۰/۳۶V$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(معمرسن مسمرزاده‌مقدم)

-۱۹۰

هرچه پتانسیل کاهش‌دهی استاندارد گونه‌ای بزرگتر باشد (با در نظر گرفتن علامت) قدرت اکسندگی بیشتری دارد.

(شیمی ۳، صفحه ۴۷)

گزینه «۴»: با کاهش غلظت  $Cu^{2+}$  در نیم‌سلول کاتدی، یون‌های سولفات از دیواره متخلخل عبور کرده و وارد نیم‌سلول آندی می‌شوند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

(معمرسن مسمرزاده‌مقدم)

-۱۸۸

با توجه به رابطه  $emf$  برای سلول گالوانی اول داریم:

$$emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} \Rightarrow ۰/۱۶ = E^\circ(X^{2+} / X) - (-۰/۴۱)$$

$$\Rightarrow E^\circ(X^{2+} / X) = -۰/۲۵V$$

حال در واکنش دوم داریم:

$$emf = E^\circ_{کاتد} - E^\circ_{آند} = ۰/۳۴ - (-۰/۲۵) = ۰/۵۹V$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(معمرسن مسمرزاده‌مقدم)

-۱۸۹

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. زیرا،  $E^\circ(Zn^{2+} / Zn)$  کوچکتر از

$E^\circ(Cd^{2+} / Cd)$  بوده بنابراین با قرار دادن تیغه روی، اتم‌های آن به یون

$Zn^{2+}$  تبدیل شده و یون‌های  $Cd^{2+}$  به اتم  $Cd$  تبدیل می‌شوند.

## شیمی ۱

-۱۹۱

(سیرطاه مصطفوی)

گزینه «۱» انحلال پذیری به بیشترین مقدار ماده حل شده در ۱۰۰ گرم حلال در دما و فشار معین گفته می شود.

گزینه «۲»: کلسیم سولفات کم محلول اما باریم سولفات نامحلول است.

گزینه «۳»: انحلال پذیری شکر در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ،  $20.5$  گرم شکر در ۱۰۰ گرم آب است. به سخن دیگر جرم حل شونده از جرم حلال (آب) بیش تر است.

(شیمی ۱، صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

-۱۹۲

(سیرمشمدر معروفی)

ابتدا جرم سدیم نیترات حل شده را تعیین می کنیم:

$$? \text{gNaNO}_3 = 0.25 \text{molNaNO}_3 \times \frac{85 \text{gNaNO}_3}{1 \text{molNaNO}_3} = 21.25 \text{gNaNO}_3$$

جرم آب برابر است با:  $51/5 - 21/25 = 30/25 \text{g}$

بیشترین مقدار  $\text{NaNO}_3$  در  $30/25$  گرم آب در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  برابر است با:

$$30/25 \text{g آب} \times \frac{80 \text{gNaNO}_3}{100 \text{g آب}} = 24/2 \text{gNaNO}_3$$

مقدار  $\text{NaNO}_3$  اضافی قابل حل برابر است با:

$$? \text{gNaNO}_3 = 24/2 - 21/25 = 2/95 \text{gNaNO}_3$$

(شیمی ۱، صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

-۱۹۳

(سیرطاه مصطفوی)

گزینه «۱» با توجه به جدول شیب و عرض از مبدأ معادله انحلال پذیری نمک  $\text{KCl}$  را به دست می آوریم:

$$S_2 = \theta_2 \text{ در بالاترین دما}$$

$$S_1 = (\theta_1) \text{ در پایین ترین دما}$$

$$\text{شیب} = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{28 - 26}{30 - 0} = 0/4$$

$26 =$  انحلال پذیری در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  عرض از مبدأ

با توجه به مقدار شیب و عرض از مبدأ می توان نوشت:

$$S = 0/4\theta + 26$$

گزینه «۲»: با توجه به جدول، با افزایش دما، انحلال پذیری  $\text{KCl}$  افزایش می یابد از این رو انحلال  $\text{KCl}$  در آب گرماگیر است.

گزینه «۳»: با برابر قرار دادن معادله انحلال پذیری دو ترکیب می توان دمایی که انحلال پذیری دو ترکیب یکسان است را به دست آورد.

$$0/2\theta + 31 = 0/4\theta + 26 \Rightarrow 0/2\theta = 5 \Rightarrow \theta = 25^{\circ}\text{C}$$

گزینه «۴»: با توجه به داده ها، انحلال پذیری  $\text{KCl}$  در دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ،  $34 \text{g}$  پتاسیم کلرید در ۱۰۰ گرم آب است. از این رو جرم محلول در این دما برابر

با  $(34 \text{gKCl} + 100 \text{gH}_2\text{O} = 134 \text{g})$  است. با یک تناسب ساده می توان جرم  $\text{KCl}$  موجود در  $201 \text{g}$  محلول سیر شده را به دست آورد:

$$\frac{34}{134} = \frac{x}{201} \Rightarrow x = 51 \text{gKCl}$$

(شیمی ۱، صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

-۱۹۴

(میلاد شیخ الاسلامی فیاوی)

عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»: نادرست. ترکیب  $\text{AsH}_3$  از گروه ۱۵ بوده و نسبت به عنصر هیدروژن دار هم دوره خود از گروه ۱۷ یعنی  $\text{HBr}$  نقطه جوش بیشتری دارد.

عبارت «ب»: گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن ها ناچیز و در حدود صفر است.

عبارت «پ»: نادرست. رابطه انحلال پذیری گازها با فشار به قانون هنری معروف است.

عبارت «ت»: نادرست. موادی که انحلال آنها مولکولی است حتی با داشتن انحلال پذیری خوب (مانند اتانول) به دلیل عدم تولید یون، رسانایی یونی ندارند.

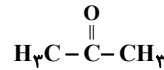
(شیمی ۱، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۵، ۱۱۷، ۱۳۳ و ۱۳۴)

۱۹۵-

(میینا شراختی پور)

عبارت‌های الف و پ و ت درست‌اند. بررسی عبارت نادرست:

ب) حلال چربی و لاک همان استون با ساختار زیر است که در آن هیدروژن متصل به اکسیژن وجود ندارد.



(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۱۹۶-

(میینا شراختی پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گرافیت که یک نافلز است نیز رسانای الکترونی محسوب می‌شود.

گزینه «۲»: اتانول یک غیرالکترولیت است.

گزینه «۳»: محلول ۱ مولار NaCl و KOH تقریباً رسانایی یکسانی دارند.

گزینه «۴»: متانول و شکر هر دو غیرالکترولیت‌اند و جریان برق را از خود عبور نمی‌دهند.

(شیمی ۱، صفحه ۱۲۳)

۱۹۷-

(مسن لشکری)

بررسی گزینه نادرست:

گزینه «۳» بیشترین دمای جوش مربوط به HF است که پیوند هیدروژنی دارد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۵ و ۱۲۹)

۱۹۸-

(مهم‌رهن مهم‌زاده‌مقدم)

مولکول‌های ناقطبی برخلاف مولکول‌های قطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

مولکول‌های ناقطبی:  $\text{CH}_4$  و  $\text{N}_2$ ،  $\text{O}_2$ ،  $\text{CO}_2$

مولکول‌های قطبی:  $\text{O}_3$  و  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{H}_2\text{S}$ ،  $\text{HF}$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۱۹۹-

(مهم‌رهن مهم‌زاده‌مقدم)

با توجه به قانون هنری می‌توان رابطه زیر را نوشت:

$$S = kP \Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{S_2}{0.73} = \frac{4}{1} \Rightarrow S_2 = 2.92$$

بنابراین در دمای  $25^\circ\text{C}$  و فشار ۴ atm، حداکثر ۲/۹۲ گرم گاز کلر در

۱۰۰g آب حل می‌شود. بدین ترتیب در ۵۰g آب، ۱/۴۶ گرم گاز کلر حل

می‌شود.

(شیمی ۱، صفحه ۱۲۳)

۲۰۰-

(مهم‌رهن مهم‌زاده‌مقدم)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این شکل، نمونه‌ای از فرایند اسمز معکوس را نشان می‌دهد.

گزینه «۲»: به مرور زمان، آب (تحت فشار) از محیط غلیظ وارد محیط رقیق شده و غلظت محلول سمت چپ افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: یکی از روشهای تصفیه آب استفاده از فرایند اسمز معکوس است.

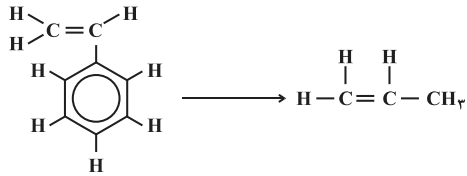
گزینه «۴»: با برداشتن فشار، آب از محیط رقیق وارد محیط غلیظ شده و ارتفاع ستون سمت راست کاهش می‌یابد.

(شیمی ۱، صفحه ۱۲۹)

شیمی ۲

۲۰۴-

(امیرعلی برفوردراریون)



استیرن  $C_8H_8$

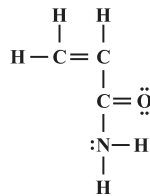
پروپن

(شیمی ۲، صفحه ۱۰۴)

۲۰۵-

(امیرعلی برفوردراریون)

در هر واحد مونومری ۱۱ پیوند اشتراکی وجود دارد.



از طرفی در هر واحد مونومری از این بسیار، ۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود

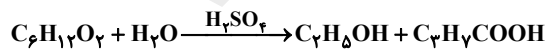
دارد و اگر  $n = 1000$  باشد، تعداد جفت الکترونهای ناپیوندی برابر است

با:  $3n = 3000$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۲۰۶-

(علی علمداری)



$$\frac{\text{الکل}}{116 \text{ g } C_6H_{12}O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2}{116 \text{ g } C_6H_{12}O_2} \times \frac{1 \text{ mol الکل}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_2} = \frac{2}{32} \text{ g الکل}$$

$$\frac{\text{الکل}}{1 \text{ mol الکل}} \times \frac{46 \text{ g الکل}}{1 \text{ mol الکل}} = 0.92 \text{ g الکل}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۶)

۲۰۱-

(سالار ملکی)

پلی‌اتن همانند نشاسته درشت مولکول بوده و اندازه مولکول آن بسیار بزرگ است. بنابراین، جرم مولی آن برخلاف پروپان بسیار بزرگ است.

(شیمی ۲، صفحه ۱۰۱)

۲۰۲-

(مهمر کوهستانیان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویتامین ث در ساختار خود گروه‌های هیدروکسیل دارد.

گزینه «۲»: ویتامین آ، دی و کا مولکول‌های ناقطبی محسوب می‌شوند.

گزینه «۳»: درست است.

گزینه «۴»: ویتامین دی در ساختار خود گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

همچنین ویتامین کا دارای گروه عاملی کربونیل است.

(شیمی ۲، صفحه‌های III و IIII)

۲۰۳-

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

گزینه «۱»: گروه‌های عاملی موجود در ساختار داده شده وجود دارند.

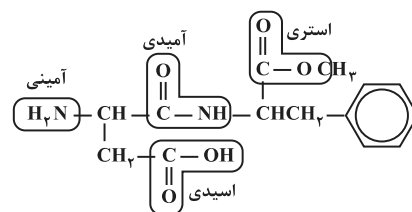
گزینه «۲»: به ازای هر اتم اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی و به ازای هر

اتم نیتروژن، یک جفت الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت وجود دارد.

گزینه «۳»: این ترکیب همچون نفتالن یک ترکیب آروماتیک محسوب

می‌شود. زیرا در ساختار آن حلقه بنزنی وجود دارد.

گزینه «۴»: با توجه به ساختار درست است.



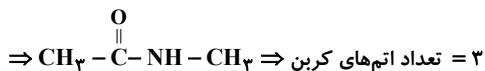
(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا III)

$$\Rightarrow M_o = 73 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی گروه R برابر است با:

$$R + 58 = 73 \Rightarrow R = 15 \text{ g.mol}^{-1}$$

بنابراین می توان نتیجه گرفت:  $R = \text{CH}_3$



(شیمی ۲، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۵)

(ممنر وزیری)

-۲۰۹

الکل ها از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده اند. در متانول، اتانول و

پروپانول، بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه داشته به همین دلیل مولکول هایی

قطبی محسوب می شوند.

(شیمی ۲، صفحه های ۱۰۹ و ۱۱۰)

(ممنر وزیری)

-۲۱۰

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: لاکتیک اسید در شیر ترش شده وجود دارد.

گزینه «۳»: پلیمرهای سبز از فراورده های کشاورزی مانند سیب زمینی و ذرت

و نیشکر تهیه می شوند.

گزینه «۴»: در این پلیمرها گروه عاملی آمیدی در زنجیر کربنی واحد تکرار

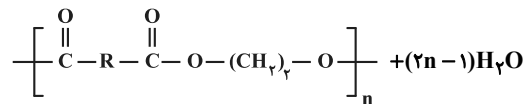
شونده وجود دارد.

(شیمی ۲، صفحه های ۱۱۴ و ۱۱۹)

(ممنر مسن ممنر زاده مقدم)

-۲۰۷

واکنش تجزیه پلی استر اشاره شده به صورت زیر است:



اگر جرم مولی واحد تکرار شونده پلی استر را  $M_o$  در نظر بگیریم، داریم:

$$37 / 2 \text{ g C}_p\text{H}_p\text{O}_p \times \frac{1 \text{ mol C}_p\text{H}_p\text{O}_p}{62 \text{ g C}_p\text{H}_p\text{O}_p} \times \frac{1 \text{ mol پلی استر}}{n \text{ mol C}_p\text{H}_p\text{O}_p}$$

$$\times \frac{n \times M_o \text{ g پلی استر}}{1 \text{ mol پلی استر}} = 115 / 2 \text{ g پلی استر}$$

$$\Rightarrow M_o = 192 \text{ g.mol}^{-1}$$

با توجه به فرمول پلی استر جرم مولی R برابر است با:

$$192 = (4 \times 12) + (4 \times 16) + (4 \times 1) + R \Rightarrow R = 76 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی دی اسید حاصل برابر است با:

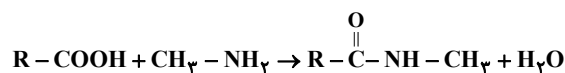
$$\text{جرم مولی} = (45 \times 2) + 76 = 166 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه های ۱۰۸، ۱۱۶ و ۱۱۷)

(ممنر مسن ممنر زاده مقدم)

-۲۰۸

واکنش به صورت زیر است:



جرم مولی آمید حاصل ( $M_o$ ) برابر است با:

$$? \text{ آمید g} = 0 / 4 \text{ mol CH}_3\text{N} \times \frac{1 \text{ mol آمید}}{1 \text{ mol CH}_3\text{N}} \times \frac{M_o \text{ g آمید}}{1 \text{ mol آمید}} = 29 / 2 \text{ آمید g}$$