



# پدیده آورندگان آزمون ۱۳ اردیبهشت

## سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
حسین پرهیزگار - عبدالحمید رزاقی - ابراهیم رضایی مقدم - محمد رضا زرسنج - مریم شمیرانی - سعید گنجبخش زمانی - الهام محمدی - جمشید مقصودی - مرتضی منشاری	فارسی و نگارش (۲)
درویشعلی ابراهیمی - هیرش صمدی - بهزاد جهانبخش - سید بدهی حسینی - سید محمد علی مرتضوی - فاطمه منصور خاکی	عربی زبان قرآن (۲)
حامد دورانی - عباس سید شعبسته - مرتضی محسنی کبیر - رضا میرخانی - فیروز نژادنجم - سید احسان هندی	دین و زندگی (۲)
مجتبی درخشان - محمد سهرابی - عبدالرشید شفیعی - علی شکوهی	زبان انگلیسی (۲)
محمد مصطفی ابراهیمی - امیر حسین افشار - ایمان چینی فروشان - حسین حاجیلو - غلام رضا حلی - یاسین سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - علی شهرابی - امیر محمد سلطانی - مهرداد ملوندی - محمد امین نباخته - حسن نصرتی ناهوی	حسابان (۱)
امیر هوشگ خمسه - محمد خندان - امید غلامی - علی فتح آبادی - نرگس کارگر - سینا محمد پور - مهرداد ملوندی	هندسه (۲)
امیر حسین ابومحبوب - محمد پور احمدی - سهیل حسن خان پور - ندا صالح پور - عزیز الله علی اصغری - فرشاد فرامرزی	آمار و احتمال
معصومه افضلی - عبدالرضا امینی نسب - مهدی برانی - امیر حسین برادران - اسماعیل حدادی - ناصر خوارزمی - بینا خورشید - مسعود زمانی - امیر ستارزاده - سعید طاهری بروجنی - حمید رضا عامری - مصیب قنبری - مصطفی کیانی - امیر محمودی انتزابی - پیام مرادی - محمد حسین معزیزان - حسین ناصحی	فیزیک (۲)
حامد پیان نظر - ایمان حسین نژاد - جهان پناه حاتمی - موسی خیاط علی محمدی - صادق در تویان - حامد رواز - منصور سلیمانی ملکان - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمان زواره - محمد فلاحت نژاد - علی مؤیدی - سید رحیم هاشمی دهکردی	شیمی (۲)

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس	مسئول درس
فارسی و نگارش (۲)	الهام محمدی	الهام محمدی	مریم شمیرانی - مرتضی منشاری	الهام معتمندی	الهام معتمندی
عربی زبان قرآن (۲)	فاطمه منصور خاکی	فاطمه منصور خاکی	درویشعلی ابراهیمی - سید محمد علی مرتضوی - اسماعیل	لیلا ایزدی	بوئنس پور
دین و زندگی (۲)	حامد دورانی	حامد دورانی	صالح احصائی - سید احسان هندی	محمد نهضت پیری	
زبان انگلیسی (۲)	جواد مؤمنی	جواد مؤمنی	آناهیتا اصغری - عبدالرشید شفیعی	فاطمه فلاحت پیشه	
حسابان (۱)	علی شهرابی	ایمان چینی فروشان	احمد زرین کفش - سید عادل حسینی - مهرداد ملوندی - امیر رضا نیکو کلام	سمیه اسکندری	
هندسه (۲)	محمد خندان	سینا محمد پور	سید عادل حسینی - مهرداد ملوندی	فرزانه خاکپاش	
آمار و احتمال	سیدوحید ذوالقاری	امیر حسین ابومحبوب	سید عادل حسینی - علی ارجمند - مهرداد ملوندی	فرزانه خاکپاش	
فیزیک (۲)	مصطفی کیانی	ایمان چینی فروشان	حمد زرین کفش - بابک اسلامی - معصومه افضلی	آته اسفندیاری	
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	میلاد کرمی - محمد سعید رسیدی نژاد	الهه شهبازی	

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیزاده (اختصاصی) - سید محمد علی مرتضوی (عمومی)
مسئولین دفترچه	فرزانه پور علیرضا (اختصاصی) - معصومه شاعری (عمومی)
مسئولین دفترچه	مدیر گروه: مریم صالحی
مسئولیت با مصوبات	مسئولین دفترچه: الهه شهبازی (اختصاصی) - لیلا ایزدی (عمومی)
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح الله زاده - فاطمه علی یاری
ناظرات چاپ	علیرضا سعد آبادی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



(مسین پرهیزکار- سبزوار)

-۶

الف) پور ایران [هستم] و نام آور [هستم] ← ربط

ب) نه من مست [هستم] و [نه] در دور تو هوشیاری هست. ← ربط

ج) چون گل و نرگس دوروی و شوخ چشم بودم ← هر دو «واو» عطف

د) به دشت بیامد و نفس راست کرد ← ربط

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۱۴۴)

(پمشید مقصودی- کوهدرشت)

-۷

دل شب ← یک وابسته پسین

**تشریح گزینه‌های دیگر**گزینه «۱»: قفل بزرگ/ قفل تیرگی/ دستشی / کلید شهر/ شهر پرآینه ← ۵ وابسته

پسین

گزینه «۳»: زخم خونین/ زخم من/ مرهم من ← ۳ وابسته پسینگزینه «۴»: «شمშیر تیز/ شمشیر عافیتسوز/ کار مرگ ← ۳ وابسته پسین

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۱۴۲)

(مریم شمیران)

-۸

«نمی‌زندید»: مضارع/ «ایستاده‌اید»: ماضی/ «گفته است»: ماضی

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۱۴۸)

(الهام محمدی)

-۹

در گزینه «۴»، «زیبا» نقش قیدی دارد.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «(-) زیبا بود» ← مسنده/ گزینه «۲»: «(-) زیبا هستی» ← مسنده

گزینه «۳»: «عشق سخت زیبا است.» ← مسنده

(فارسی ۲، زبان فارسی، صفحه ۱۴۴)

(الهام محمدی)

-۱۰

«پیامبر و دیوانه» از جبران خلیل جبران است.

(فارسی ۲، تاریخ ادبیات، صفحه ۱۴۶)

(الهام محمدی)

-۱

اختلاف: رفت و آمد/ دها: زیرکی و هوش/ کذا: این چنین، چنین/ بور شدن: شرمنده شدن

**فارسی (۲)**

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

(الهام محمدی)

-۲

مسامحه: آسان گرفتن، ساده‌انگاری/ رفعت: اوج، بلندی، والایی/ مسحور: مفتون، شیفته، مجدوب

(فارسی ۲، لغت، واژه‌نامه)

(محمد رضا زرنج - شیراز)

-۳

مشتری از انواع سیارگان است، بنابراین رابطه تضمن در بیت موجود است اما در سه گزینه دیگر، «ترگس و لاله»، «کمان خانه و تیر»، «چشم و ابرو» و «اسپ و گاو»، تناسب دارد.

(فارسی ۲، لغت، صفحه ۱۴۴)

(پمشید مقصودی- کوهدرشت)

-۴

واژه‌های نادرست املایی: فراغ، بیافزود و احمال

گزینه «۱»: «فراق» صحیح است. / گزینه «۳»: «بیفزوود» صحیح است. / گزینه «۴»: «اهمال» (= سستی) با توجه به قرینه «کاهلانه» صحیح است. املای «ثقات» و «ثقت» در گزینه‌های «۲» و «۳» صحیح است به معنی «مورد اعتماد» توجه: در واژه‌های هم‌آوا: حتماً به قرینه‌های کلامی (= سرنخ) توجه کنید. مثلاً در جمله (حياط / حیات) خانه او بزرگ است از قرینه «خانه» متوجه می‌شویم که «حياط» صحیح است.

(فارسی ۲، املاء، ترکیبی)

(الهام محمدی)

-۵

املای صحیح کلمه «گزاردن» است.

(فارسی ۲، املاء، صفحه ۱۲۱)

(ابراهیم رضایی مقدم- لاهیجان)

-۱۵

(بهمشیر مقصودی- کوهدشت)

مفهوم منظومه داده شده و بیت گزینه «۱»، «بیان مقام والا و با ارزش انسان» است. پیام مشترک صورت سؤال و بیت گزینه «۱»، آن است که انسان اشرف مخلوقات است.

**مفهوم سایر ایات:**

گزینه «۲»: انتقاد از رفتاوهای ناپاک انسان  
گزینه «۳»: پرهیز از پیروی از وسوسه‌های عقلانی  
گزینه «۴»: ناپایداری عمر انسان

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۴۲)

(عبدالله مید رزاقی)

-۱۶

(سعید گنجی‌پیش‌زمانی)

مفهوم مشترک گزینه‌های «۱، ۲ و ۳»، آزمودن دوستان در روزهای سخت می‌باشد. مفهوم گزینه «۴»: همان طور که در تجارت هم سود و هم زیان وجود دارد، گاهی میان دوستان جدایی پیش می‌آید.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۴۳)

(مریم شمیران)

-۱۷

(الهام محمدی)

مفهوم عبارت صورت سؤال «خصوص و خشوع و شکستن خود در برابر پروردگار است». این مفهوم در گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» دیده می‌شود.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۴۵)

(مریم شمیران)

-۱۸

(الهام محمدی)

در عبارت شعری صورت سؤال به این مفهوم اشاره شده است که فروتنی انسان را به خدا نزدیک می‌کند و همین مفهوم با بیانی مشابه در بیت گزینه «۴» نیز بیان شده است. (فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۴۳)

(محمد رضا زرسنج- شیراز)

-۱۹

(مرتضی منشاری- اربیل)

مفهوم جمله صورت سؤال این است که عزت و عظمت به کسی می‌رسد که تواضع داشته باشد. این مفهوم در گزینه‌های «۱ و ۳» هم به وضوح دیده می‌شود. گزینه «۴» هم، می‌گوید تکبر مانند تاج است اگر این تاج را از سر بیندازی، سر بلند می‌شود.

بیت گزینه «۲»: اگرتو به من تاج بخشی، مایه سرافرازی من است. تو مرا دریاب تا دیگر کسی نتواند مرا خوار نماید.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۴۵)

(مریم شمیران)

-۲۰

(مرتضی منشاری- اربیل)

مفهوم مشترک عبارت صورت سؤال و گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» آن است که رهبر موظف به رعایت حال زیردستان است ولی در گزینه «۳» شاعر معتقد است که زیردستی را که به مقام بالا می‌رسد، نباید به چشم حقارت نگریست.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۴۳)

در بیت گزینه «۳»، آرایه حسن تعلیل به کار نرفته است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: دلیل عرق کردن غنچه (شبین روی آن) و به جوش آمدن گل را باد بهار

می‌داند که تنور لا له (اشاره به رنگ لا له که همانند تنور است) را برافروخته است.

گزینه «۲»: خط مشکین (موی تازه روییده بر صورت معشوق) را مانند دعایی

می‌داند که سرونشت با قلم خود آن را نوشته تا از چشم زخم دور بماند.

گزینه «۴»: دلیل دوری اختنان از خورشید، دزدیدن نور آن است.

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

-۱۲

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: وجود تو (مشبه)/ گلبرگ طری (مشبه به)/ لطیف (وجه مشبه)/ همچو (ادات تشییه)

گزینه «۲»: لب (مشبه)/ لاله سیراب (مشبه به)/ شکفتن (وجه شبه)/ ماند (ادات تشییه)/ دلم (مشبه)/ چشمۀ مهتاب (مشبه به)/ بی قراری (وجه شبه)/ ماند (ادات تشییه)

گزینه «۴»: ما (مشبه)/ پروانه (مشبه به)/ در آتش انداختن (وجه شبه)/ وال (ادات تشییه)

(فارسی ۲، آرایه، صفحه ۱۴۳)

-۱۳

گزینه «۴»: روان در آمدن به تن مرده «کنایه از «جان دوباره گرفتن»

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «چشمۀ قند»: تشییه / «لعل» استعاره از «لب»، «طوطی» استعاره از «عاشق»، «شکر» استعاره از «سخن‌های شیرین»/ «دریغ داشتن» کنایه از «خدوداری کردن»

گزینه «۲»: «قدح آینه کردار» ← «قدح مانند آینه است» تشییه/ «چهرۀ مقصود» و «ندیدن دل» استعاره/ «چهرۀ مقصود ندیدن» کنایه از «به هدف و مقصود نرسیدن»

گزینه «۳»: «سوز دل پروانه» استعاره/ «شمع عارض» تشییه/ «دل در گذار بودن» کنایه از «اضطراب و بی قراری دل»

(فارسی ۲، آرایه، ترکیبی)

-۱۴

شرط ادای ریاست و به جای اوردن حق زیردستان مفهوم مشترک عبارت و بیت گزینه «۲» است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: مفهوم عبارت: دعوت به اتحاد و تعاد

مفهوم بیت: نفی تعاد و اتحاد

گزینه «۳»: مفهوم عبارت: تلاش هر کدام از کیوتان برای رهایی خود

مفهوم بیت: تأکید بر اتحاد و یکدیگر و تعاد

گزینه «۴»: مفهوم عبارت: تأثیر قضا و سرنوشت در هلاکت موجودات

مفهوم بیت: قضا و سرنوشت را بی تأثیر می‌داند.

(فارسی ۲، مفهوم، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۲)



(بیزار، بهانیش - قائمشهر)

-۲۶

هرگاه «لن» بر سر فعل مضارع بیاید، آینده منفی ترجمه می‌شود (نحوهایم توانست).

(ترجمه)

(فاطمه منصور، فاکن)

-۲۷

حدیث صورت سؤال (دانشمند بدون عمل مانند درخت بدون میوه است) و بیت گزینه «۱» هر دو به بی‌فایده بودن دانش بدون عمل اشاره دارند.

(مفهوم)

(فاطمه منصور، فاکن)

-۲۸

همه گزینه‌ها به جز گزینه «۲» که به بی‌وفایی دنیا اشاره دارد، مانند آیه شریفه صورت سؤال (و به پیمان (خود) وفا کنید، که قطعاً از پیمان سؤال می‌شود) مفهوم پایبندی به عهد و پیمان را در بر دارند.

(مفهوم)

(بیزار، بهانیش - قائمشهر)

-۲۹

با توجه به سؤال (تو را چه شده است؟ چرا به پزشک رفتی؟)، پاسخی که برای آن آمده است (با دوستم می‌روم، فشارخون دارد)، صحیح نیست.

(مفهوم)

(فاطمه منصور، فاکن)

-۳۰

بر اساس واقعیت، مرض قند مختص بزرگسالان نیست، بلکه می‌تواند کودکان را نیز مبتلا کند.

### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: برای دریافت داروها باید به داروخانه برویم!

گزینه «۳»: ما نباید بدون نسخه پزشک دارو بخوریم!

گزینه «۴»: زبان رسمی در بریتانیا، انگلیسی است!

(مفهوم)

### ترجمه درک مطلب:

«به راستی دانشمندان و نویسنده‌گان و متفکران همان پژوهشکاران در جامعه خود هستند، زیرا آن‌ها عیوبها و بیماری‌های آن (جامعه) را کشف می‌کنند و می‌کوشند که به طور دقیقی آن‌ها را معالجه کنند تا جامعه‌ای نیکو (سلام) را بنا نمایند و تلاش می‌کنند در برایر همه افکار مسموم و منحرف مقاومت کنند (بایستند) و در این راه، سختی‌های زیادی را تحمل می‌کنند و دردهای زیادی را در زندگی جرעהه می‌نوشند. آن‌ها تکلیف خود را در برایر فرزندان وطنشان و در برایر انسانیت انجام می‌دهند. آن‌ها مانند نگاه پدر دلسوز نسبت به فرزندان خود به مردم می‌نگرند، لذا مردم باید آن‌ها را مانند چراغی برگیرند که آنان را به راه حق هدایت می‌کند و به خاطر آن پیامبر گرامی ما (ص) فرموده‌اند: دانشمندان و ارثان پیامبران هستند.»

### عربی زبان قرآن (۲)

-۲۱

(هیرش صمدی - مریوان)

«صارَتْ»: شد / «اللَّغَةُ الْفَارِسِيَّةُ الْلُّغَةُ الثَّانِيَةُ لِلْإِسْلَامِ»: زبان دوم اسلام، زبان فارسی / «كَانَ لِـ»: داشت / «دُورٌ عَظِيمٌ»: نقش بزرگی / «فِي هَذَا»: در این / «الْجَهَالُ»: زمینه

(نکته مهم درسی)

کان + لِ: معنای «داشت» در زبان فارسی

-۲۲

(سیر محمدعلی مرتضوی)

«كُلٌّ لِغَةٌ قَوَاعِدُهُ»: هر زبانی، قواعدی دارد / «قَدْ وَضَعَهَا أَهْلُهَا»: (جمله وصفیه) که اهلش آن را وضع کرده‌اند / «عِنْدَمَا»: وقتی، هنگامی که / «تَبَدَّأَ بِـ...»: را آغاز (شروع) می‌کنیم / «تَعْلَمُ لِغَةً»: یادگیری زبانی (اسم نکره) / «تَعْلَمُ»: می‌آموزیم / «هَذِهِ الْقَوَاعِدُ»: این قواعد را

(نکته مهم درسی)

عموماً «کل» قبل از اسم مفرد «هر» و قبل از اسم جمع، «همه» ترجمه می‌شود.

(هیرش صمدی - مریوان)

«تَكَلَّمُتُ»: صحبت کردم / «مَعَ أَصْدِقَاتِي»: با دوستانم / «لِيَعْلَمُوا»: تا بدانند / «كَيْفَ يُمْكِنُ لَهُمْ»: چطور (چگونه) برایشان امکان دارد / «أَنْ يَنْجُحُوا»: که موفق شوند / «فِي بِرَاجِهِمْ»: در برنامه‌هایشان

(نکته مهم درسی)

لِ+ فعل مضارع = مضارع التزامي (ليعلموا: تا بدانند)

-۲۴

(هیرش صمدی - مریوان)

«أَلَمْ أَسْمَعْ»: نشنیده‌ام / «حَتَّى الْآن»: تا حالا / «أَحَدًا»: کسی / «يَعْرِفُ»: بداند / «تَعْلِيمُ الْإِسْلَامِ الْجَمِيلَةِ»: تعالیم زیبای اسلام / «لَا يَنْتَلَطُ»: نرم نشود / «قَلْبَهُ»: قلبش، دلش

(نکته مهم درسی)

أَلَمْ + فعل مضارع: ماضی منفی ساده (تشنیدم) / ماضی منفی نقلی ← نشنیده‌ام

(در ویشلن ابراهیمی)

«هَنَاكَ»: وجود دارد - وجود دارند / «أَسْبَابُ»: علت‌هایی - سبب‌هایی / «تَجَعَّلُ»: می‌سازند - می‌گردانند / «لَغَةً»: یک زبان، زبانی / «غَنِيَّةً»: پُربار / «جَاءَتْ»: که آمده‌اند (در اینجا)

در گزینه «۱»: «که ویژه حرف زدنشان با همدیگر»، در گزینه «۲»: «برای حضور - سخنرانی خانم دکتر شیمل» و در گزینه «۳»: «آن را - نوشته است» نادرست‌اند.

(بیزار جهانیش - قائم‌شهر)

-۳۶

در گزینهٔ ۲ «لِتَنَوْلُ» لام حرف جر و «تَنَاؤل» اسم و مصدر است.

در بقیهٔ گزینه‌ها «لأَشْتَرِي»، «لِتَكُونُ»، «لِيَعْلَمُوا»؛ حرف «لام» بر سر فعل

(قواعد فعل) مضارع آمده و مضارع التزامی هستند.

(بیزار جهانیش - قائم‌شهر)

-۳۷

در گزینهٔ ۱ «کان» برای لفظ جلاله «الله» آمده است که به صورت (است، می‌باشد) ترجمه می‌شود.

(أنواع مملات)

(بیزار جهانیش - قائم‌شهر)

-۳۸

در گزینهٔ ۳ «کان» به عنوان فعل کمکی نیامده است و معادل ماضی عیید ترجمه نمی‌شود.

در گزینه‌های ۱ و ۴، «تمَّنَى، تَكَوَّنَ» فعل ماضی از باب «تَفَعُّل» هستند که با «کان» آمدند، پس معنای ماضی عیید دارند و در گزینهٔ ۲ «تَحَدَّثَتْ» فعل ماضی و صفت است که به صورت ماضی عیید ترجمه

(أنواع مملات) می‌شوند.

(در ویشلم ابراهیمی)

-۳۹

در فعل «لأَرْكَبْ» حرف لِ: باید برای «امر» است و با بقیة لِ‌ها تفاوت دارد. در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴، حرف لِ به معنای «برای اینکه، تا» است.

(قواعد فعل)

(خاطمه منصور فاکن)

-۴۰

«ما تَعَلَّمَ» (فعل ماضی) = لَمْ يَتَعَلَّمْ: نیاموخت

**نکته مهم درسی**

ما + فعل ماضی = لَمْ + فعل مضارع

(قواعد فعل)

(سیدیرجع حسینی)

-۳۱

در متن، دربارهٔ فرزندان شایسته صحبتی نشده است.

(درک مطلب)

-۳۲

با توجه به متن، دانشمندان و متفکران، به دنبال عیوب‌های جامعه می‌گردند و آن‌ها را معالجه می‌کنند، لذا به پژوهشکار تشبیه شده‌اند.

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینهٔ ۱: «زیرا آن‌ها دردهای بسیاری را جرعة‌جرعه می‌نوشند!»

گزینهٔ ۲: «زیرا آن‌ها جامعه‌ای را کشف می‌کنند که تاکنون کشف نشده است!»

گزینهٔ ۴: «زیرا آن‌ها می‌خواهند بیمارستان‌ها را بسازند!»

(درک مطلب)

-۳۳

بر اساس متن، « مقاومت در برابر افکار مسموم، ساختن جامعهٔ نیکو و انجام دادن وظایف در برابر انسانیت » از کارهایی است که دانشمندان، متفکران و نویسنده‌گان انجام می‌دهند، اما درمان بیماران در درمانگاه‌ها از کارهای ایشان نیست.

(درک مطلب)

-۳۴

(سیدیرجع حسینی)

مطلوب متن، چون دانشمندان مانند چراگی مردم را به راه حق هدایت می‌کنند، پیامبر اسلام (ص) ایشان را وارثان پیامبران نامیده‌اند.

#### ترجمه گزینه‌های دیگر

گزینهٔ ۱: « دینشان را به خوبی تبلیغ می‌کنند! »

گزینهٔ ۲: « بیماری‌های مردم را کشف می‌کنند! »

گزینهٔ ۴: « سختی‌های زیادی را تحمل می‌کنند! »

(درک مطلب)

-۳۵

(سیدیرجع حسینی)

« وَرَأَهُ » خبر برای « العلماء » (مبتدا) است.

(تملیل صرفی و مدل اعرابی)



(فیروز نژادنیف- تبریز)

-۴۷

مردم با استقامت خود (استقامت و پایداری در برابر مشکلات)، فرصت و توان مقابله با مشکلات داخلی و خارجی را برای رهبر فراهم می‌کنند.

(درس ۰، صفحه ۱۳۰)

(رضا میرفانی)

-۴۸

بر اساس عبارت «فَإِنَّمَا حَجَّتِي عَلَيْكُمْ»، مقصود از حجت امام زمان (عج) بر مردم، فقه است. بر اساس عبارت «حَجَّةُ اللَّهِ عَلَيْهِمْ»، مقصود از حجت خدا بر فقهاء، امام زمان (عج) است.

(درس ۰، صفحه ۱۲۷)

(فیروز نژادنیف- تبریز)

-۴۹

مسلمانان عادوی بر احکام و مسائل فردی، باید در مسائل اجتماعی نیز به فقیه مراجعه کنند. انجام چنین وظیفه‌ای، جز با نفی حاکمان طاغوت و تشکیل حکومت اسلامی به رهبری فقیه میسر نیست.

(درس ۰، صفحه ۱۲۷)

(عباس سیدشیستری)

-۵۰

چه موقع تمایلات دانی بد می‌شوند؟ آنگاه که انسان، این تمایلات را اصل و اساس زندگی قرار دهد و فقط در فکر رسیدن به آن‌ها باشد و از تمایلات الهی خود غافل بماند.

(درس ۰، صفحه ۱۲۶)

(کتاب یامیح)

-۵۱

عدالت‌گستری: در جامعه مهدوی، قطب مرفه و قطب فقیر، طبقه مستکبر و طبقه مستضعف وجود ندارد.

(درس ۰، صفحه ۱۱۹)

(کتاب یامیح)

-۵۲

هر دو مورد مربوط به «آماده کردن خود و جامعه برای ظهور»، از مستولیت‌های منتظران حضرت مهدی (عج) است.

(درس ۰، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

دین و زندگی (۲)

-۴۱

(فیروز نژادنیف- تبریز)

ممکن است بپرسید ریشه تمایلات عالی و دانی در وجود انسان چیست؟ این سؤال مناسبی است و پاسخ آن می‌تواند راهگشای ما برای رسیدن به اعزت و دوری از ذلت باشد.

(درس ۰، صفحه ۱۱۴)

-۴۲

(سیداحسان هندی)

وظایف رهبر نسبت به مردم: ۱- تلاش برای اجرای احکام و دستورات الهی در جامعه ۲- حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان ۳- تصمیم‌گیری براساس مشورت ۴- ساده‌زیستی وظایف مردم نسبت به رهبر: ۱- وحدت و همبستگی اجتماعی ۲- استقامت و پایداری در برابر مشکلات ۳- افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی ۴- مشارکت در نظارت همگانی ۵- اولویت دادن به اهداف اجتماعی.

(درس ۰، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

-۴۳

(عباس سیدشیستری)

حدیث «آنه لیس لانفسکم نمنَ آلا الجنة: همانا بهایی برای جان شما جز بهشت نیست، پس [خود را] به کمتر از آن نفوروشید.» به شناخت ارزش خود و نفوختن خویش به بهای انداک، اشاره دارد.

(درس ۰، صفحه ۱۱۰)

-۴۴

(مرتضی محسن‌کبیر)

با توجه به آیه شریفه «اللَّذِينَ احسَنُوا الْحَسَنَى وَ زَيَادَةً: برای کسانی که نیکوکاری پیش کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است»، لطف و فضل الهی به انسان‌های نیکوکار موجب افزایش پاداش است و علت وجود غبار ذلت و نشستن آن بر چهره انسان کسب گناهان است. خداوند در قرآن می‌فرماید: «وَ الَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءٌ سَيِّئَاتٌ بِمِثْلِهَا وَ تَرْهِقُهُمُ اللَّهُ: وَ آنَّهُ كَمَا بَدَى لَهُ كَرْدَنَدَنَدَ، جَزَائِي بَدَهُ اَنْدَارَهُ عَمَلَ مَبِينَنَدَ وَ بَرَّ چَهَرَهُ آنَّهُ غَبَرَ ذَلَتَ مَنِيشِنَدَ.»

(درس ۰، صفحه ۱۱۹)

-۴۵

(فاطمہ دورانی)

حدیث پیامبر (ص) بیانگر مفهوم شناخت امام زمان (عج) است و ثمرة افزایش شناخت و معرفت نسبت به ایشان، تقویت محبت نسبت به ایشان است.

(درس ۰، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

-۴۶

(سیداحسان هندی)

فراخواندن مردم برای پیوستن به حق ← آماده کردن خود و جامعه برای ظهور از بین رفتمن تردیدها ← تقویت معرفت و محبت به امام زمان (عج)

(درس ۰، صفحه ۱۱۶ و ۱۱۷)

(کتاب یامع)

-۶۰

این عبارت شریفه که: «ما فرزندان آدم را کرامت پخشیدیم ...» ناظر بر شناخت ارزش خود و نفوختن خویش به بهای اندک است.  
(درس ۱۱، صفحه ۱۱۶)

**زبان انگلیسی (۲)**

(عنی شکوهی)

-۶۱

- ۱) دیدن، بازدید کردن  
۲) انتظار داشتن  
۳) خواستن  
۴) رسیدن، گرفتن

(کلوز تست)

(عنی شکوهی)

-۶۲

- ۱) علاقمند کردن  
۲) بازتاب کردن  
۳) ساختن  
۴) ارزش دادن

(کلوز تست)

(عنی شکوهی)

-۶۳

- ۱) احساس کردن  
۲) بافتن  
۳) خریدن  
۴) متعجب کردن

(کلوز تست)

(عنی شکوهی)

-۶۴

**نکته:** برای استفاده از صفت مفعولی یک فعل باید از شکل سوم آن یعنی "verb+ ed" استفاده کنیم.

(کلوز تست)

(عنی شکوهی)

-۶۵

- ۱) مهریان  
۲) مشخص  
۳) فراموش کار  
۴) بیدقت

(کلوز تست)

(عبدالرشید شفیعی)

-۶۶

- ۱) کوزه‌گری  
۲) فعالیت  
۳) تنوع  
۴) ورزش

(کلوز تست)

(کتاب یامع)

-۵۳

برخی جامعه‌شناسان گفته‌اند، پویایی جامعه شیعه در طول تاریخ به دو عامل وابسته بوده است: ۱- گذشته سرخ، ۲- آینده سبز. افراد این جامعه به «منتظر» موصوف هستند.  
(درس ۹، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

(کتاب یامع)

-۵۴

مردم در عصر غیبت از ولایت ظاهری بهره‌مند نمی‌شوند.  
(درس ۹، صفحه ۱۱۶)

(کتاب یامع)

-۵۵

امیرالمؤمنین علی (ع) در نامه‌ای به مالک اشتر می‌فرمایند که طبقات محروم، بیش از دیگران به عدالت نیازمند هستند و رضایت عمومی مردم، خشم خواص را بی‌اثر می‌کند.  
(درس ۱۰، صفحه ۱۳۲)

(کتاب یامع)

-۵۶

در عصر غیبت، مرجعیت دینی در شکل مرجعیت فقیه ادامه می‌یابد و ولایت ظاهری به صورت ولایت فقیه استمرار پیدا می‌کند و آیه شریفه «و ما کان المؤمنون لینفروا کافه فلو لا نفر من کل فرقه ...» بر ادامه دادن مسئولیت «مرجعیت دینی» امام دلالت دارد.  
(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۷)

(کتاب یامع)

-۵۷

رهبر جامعه‌ی اسلامی باید هم مشروعیت داشته باشد (شرایط ۵ گانه) و هم مقبولیت (مردم با آگاهی و شناخت او را قبول داشته باشند).  
(درس ۱۰، صفحه ۱۳۸)

(کتاب یامع)

-۵۸

تسلیم و بندگی خالصانه برای خدا (علت) ← عزت نفس (معلول)  
عزت نفس (علت) ← حفظ پیمان با خدا و باقی ماندن بر عزم و تصمیم (معلول)  
(درس ۱۱، صفحه ۱۴۳)

(کتاب یامع)

-۵۹

بنابر فرمایش امام علی(ع): «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است. از این نتیجه غیر خدا در نظرشان کوچک است.»، پس عدم احساس حقارت نتیجه معرفت به سرچشمه کرامت‌هاست.  
(درس ۱۱، صفحه ۱۴۰)

(مبتنی در فشنان)	-۷۴	ترجمه جمله: «کدامیک از موارد زیر در متن تعریف شده است؟» «anthropologists»، انسان‌شناسان	(عبدالرشید شفیعی)	-۶۷	۱) آموزش دادن ۲) قدر دانستن ۳) تمرین کردن ۴) تصور کردن
(درک مطلب)			(کلوز تست)		
(مبتنی در فشنان)	-۷۵	ترجمه جمله: «تمایز بین انسان و غیر انسان مفهوم انسان‌شناسی از فرهنگ است.	(عبدالرشید شفیعی)	-۶۸	۱) ترساندن ۲) ماهی‌گیری کردن ۳) خسته کردن ۴) شنا کردن
(درک مطلب)			(کلوز تست)		
(محمد سهرابی)	-۷۶	ترجمه جمله: «متن اساساً درباره چه جزیی بحث می‌کند؟» «انرژی از کجا می‌آید و چه طور استفاده می‌شود.	(عبدالرشید شفیعی)	-۶۹	۱) منحصر به فرد ۲) متشاد، مخالف ۳) ملی ۴) توریستی
(درک مطلب)			(کلوز تست)		
(محمد سهرابی)	-۷۷	ترجمه جمله: «این متن مشکل سوخت‌های فسیلی که باعث آلودگی می‌شود را توصیف می‌کند. راه حل در متن برای این مشکل چیست؟» «استفاده از منابع انرژی جایگزین»	(عبدالرشید شفیعی)	-۷۰	۱) از نظر اخلاقی ۲) به طور جالب ۳) بهخصوص ۴) به نرمی
(درک مطلب)			(کلوز تست)		
(محمد سهرابی)	-۷۸	ترجمه جمله: «کلمه "thrive" که در خط ۴ زیر آن خط کشیده شده است نزدیکترین معنی را به سالم‌بودن دارد.	(مبتنی در فشنان)	-۷۱	ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای این متن، فرهنگ است.
(درک مطلب)			(درک مطلب)		
(محمد سهرابی)	-۷۹	ترجمه جمله: «چرا نویسنده در این متن از کلمه "clean" استفاده می‌کند؟» «برای نشان دادن اولویت انرژی‌های تجدیدپذیر نسبت به سوخت‌های فسیلی.»	(مبتنی در فشنان)	-۷۲	ترجمه جمله: «فرهنگ مفهومی عمومی تر برای انسان‌شناسان دارد.
(درک مطلب)			(درک مطلب)		
(محمد سهرابی)	-۸۰	ترجمه جمله: «این متن اظهار می‌کند که تعداد زیادی از دانشمندان دارند کار می‌کنند تا تحقیق کنند و منابع انرژی دیگر را توسعه دهند، بنابراین جهان به آرامی در حال تغییر است، چون هنوز کارهایی وجود دارد که باید انجام شود.»	(مبتنی در فشنان)	-۷۳	ترجمه جمله: «کلمه "its" در پاراگراف «۱» به کشور اشاره دارد.
(درک مطلب)			(درک مطلب)		



$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) + (-2) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 5$$

بنابراین حاصل حد چپ و راست تابع  $f$  در  $x = 1$  برابر ۵ است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} (x + a) = 5 \Rightarrow 1 + a = 5 \Rightarrow a = 4$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۶)

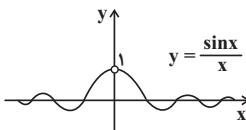
(امیرحسین افشار)

-۸۵

$$\text{با توجه به نمودار کتاب درسی, } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \text{ است ولی وقتی } x \rightarrow 0,$$

$$\frac{\sin x}{x} < x \text{ است. یعنی } \sin x < x \text{ از مقادیر کمتر از ۱ به آن نزدیک می‌شود. و در نتیجه } \frac{x}{\sin x} \text{ از مقادیر بزرگ‌تر از ۱ به آن نزدیک می‌شود,}$$

$$\text{بنابراین } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1.$$



(مسابان ا- صفحه‌های ۱۴۶، ۱۴۹)

(حسین هایلیو)

-۸۶

$$f(x) = \begin{cases} -x^2 + 3x, & |x| < 1 \\ x, & |x| \geq 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -x^2 + 3x, & -1 < x < 1 \\ x, & x \leq -1 \text{ یا } x \geq 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = -1$$

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

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

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۶)

(میلاد سهادی‌لاریجانی)

-۸۷

شرط داشتن حد آن است که حد راست و چپ در آن نقطه موجود و برابر باشند:

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

حد راست تابع را حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x - \sqrt{x}}{x - 1}$$

حد ابهام  $\frac{0}{0}$  دارد. داریم:

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

در نتیجه حد چپ تابع نیز برابر با  $\frac{1}{2}$  است.

(یاسین سپهر)

-۸۱

اگر  $r > 0$  باشد، بازه  $(a, a+r)$  را یک همسایگی راست عدد  $a$  می‌گوییم.

با توجه به تعریف فوق بازه  $(3, 2)$  همسایگی راست ۲ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

بازه  $(1, 0)$  همسایگی چپ عدد ۲ می‌باشد.

بازه  $(4, 0)$  یک همسایگی ۲ است.

مجموعه  $\{1, 3\} - \{2\}$  همسایگی محذوف ۲ می‌باشد.

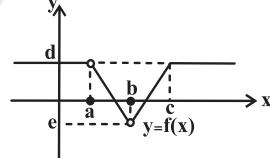
(مسابان ا- صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

(غلامرضا علی)

-۸۲

حد راست و حد چپ تابع در نقاط  $a$ ,  $b$ ,  $c$  باهم برابر هستند، بنابراین تابع در این نقاط حد دارد، پس تابع  $f$  در تمام نقاط حد دارد.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow c} f(x) = d \\ \lim_{x \rightarrow b} f(x) = e \end{cases}$$

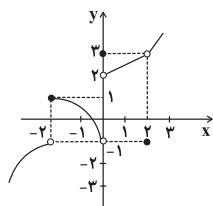


(مسابان ا- صفحه‌های ۱۴۶، ۱۴۹)

(امیر محمد سلطانی)

-۸۳

اگر نمودار تابع  $y = f(x-1)$  را یک واحد به سمت چپ منتقل کنیم، نمودار تابع  $y = f(x)$  به دست می‌آید:



$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -1 \\ f(0) = -1 \\ \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = 1 \end{cases}$$

$$A = -(-1) + 1 - (-1) = 3$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۴۶، ۱۴۹)

(یاسین سپهر)

-۸۴

ابتدا حد تابع  $g$  وقتی  $x \rightarrow 1$  را به دست می‌وریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (1 - 3x^2) = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = -2$$

پس  $\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = -2$  می‌باشد. از طرفی:

$$\lim_{x \rightarrow 1} ((f+g)(x)) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1} g(x) = 3$$



سازمان

علمی

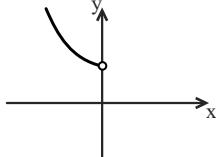
آموزشی

(کتاب آبی)

-۹۱

در گزینه (۲) تابع به ازای مقادیر بیشتر از صفر تعریف نمی‌شود، بنابراین در همسایگی راست صفر تعریف نشده است.

اما تابع به ازای مقادیر کمتر از صفر تعریف شده است بنابراین در همسایگی چپ صفر تعریف شده است.



در گزینه‌های (۱) و (۴) تابع هم در همسایگی راست و هم در همسایگی چپ صفر تعریف شده است.

در گزینه (۳) تابع در همسایگی راست صفر تعریف شده است ولی در همسایگی چپ آن تعریف نشده است.

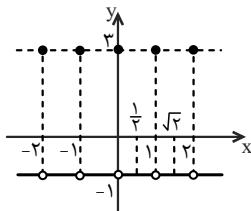
(مسابان ا- صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

(کتاب آبی)

-۹۲

نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم.

با توجه به نمودار، تابع  $f$  در تمام نقاط حد دارد و حد آن برابر  $(-1)$  است، بنابراین گزینه (۱) نادرست است.



$$\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} f(x) = -1$$

در مورد گزینه (۴) می‌توان گفت:

$$0 \in \mathbb{Z} \Rightarrow f(0) = 3$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

(کتاب آبی)

-۹۳

دامنه تابع را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{1}{[x]} \Rightarrow D_f : [x] \neq 0 \quad (*)$$

می‌دانیم اگر  $0 < x < 1$  آنگاه  $[x] = 0$ ، پس با توجه به (\*) می‌توان گفت:

$$D_f = \mathbb{R} - [0, 1) \cup [1, +\infty)$$

با توجه به گزینه‌ها و  $D_f$ ، تابع هیچ نوع همسایگی در  $x = \frac{1}{2}$  ندارد.

گزینه (۱): تابع در همسایگی چپ  $x = 0$  تعریف می‌شود.گزینه (۲): تابع در همسایگی راست  $x = 1$  تعریف می‌شود.

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

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶ و ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(ایمان پنی فروشن)

-۸۸

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{2x} - 2}{x^2 - 3x + 2}$$

حد ابهام  $\frac{0}{0}$  دارد. داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{2x} - 2}{(x-2)(x-1)} \times \frac{\sqrt{2x} + 2}{\sqrt{2x} + 2} &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x - 4}{x-2(x-1)(\sqrt{2x} + 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2(x-2)}{x-2(x-1) \times 1 \times 4} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶ و ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(علی شهرابی)

-۸۹

حد صورت و مخرج کسر وقتی  $x \rightarrow 0$  برابر صفر است. صورت و مخرج را در مزدوج صورت ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{\sqrt{x+1} - (x-1)}{9-x^2} \times \frac{\sqrt{x+1} + (x-1)}{\sqrt{x+1} + (x-1)} \\ = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x+1 - (x-1)^2}{(9-x^2)(4)} = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{-x^2 + 3x}{4(9-x^2)} \\ = \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{x(3-x)}{4(3-x)(3+x)} = \frac{3}{24} = \frac{1}{8} \end{aligned}$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶ و ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(علی شهرابی)

-۹۰

با تغییر متغیر  $t = x - \frac{\pi}{2}$ ، حد داده شده به صورت زیر درمی‌آید:

$$\begin{cases} \frac{\pi}{2} - x = t \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} - t \\ x \rightarrow \frac{\pi}{2} \Rightarrow t \rightarrow 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 + \cos 2x}{(\pi - 2x)^2} &= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 + \cos 2(\frac{\pi}{2} - t)}{(\pi - 2(\frac{\pi}{2} - t))^2} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 + \cos(\pi - 2t)}{(2t)^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2t}{4t^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 t}{4t^2} \\ &= \frac{1}{2} \lim_{t \rightarrow 0} \left(\frac{\sin t}{t}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶)



(کتاب آبی)

-۹۶

با استفاده از قضیه‌های حد داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 4}{f(x)} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^3 - 4)}{\lim_{x \rightarrow 2} f(x)} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{2^3 - 4}{\lim_{x \rightarrow 2} f(x)} = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \frac{2^3 - 4}{2} = 2$$

حال گزینه‌ها را امتحان می‌کنیم:

گزینه (۱):

$$f(x) = [x] \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$$

دقت کنید که تابع  $[x]$  در نقاط با طول صحیح حد ندارد.

گزینه (۲):

$$f(x) = x^3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2^3 = 8$$

گزینه (۳):

$$f(x) = \sqrt{2x} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \sqrt{2 \times 2} = 2$$

گزینه (۴):

$$f(x) = \sqrt{x-2} + 2 \Rightarrow D_f : x - 2 \geq 0 \Rightarrow D_f : x \geq 2$$

وجود ندارد:

دقت کنید که در گزینه «۴» تابع  $f$  در همسایگی چپ  $x = 2$  تعریف نشده، پس در این نقطه حد ندارد.

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(کتاب آبی)

-۹۷

با توجه به اینکه حد تابع کسینوس در هر نقطه با مقدار تابع در آن نقطه برابر است، داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^-} f(x) = \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2} \\ \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} \cos x = \cos a \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} \cos x \Rightarrow \cos a = \frac{1}{2}$$

مقدار کسینوس هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه (۱):

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

گزینه (۲):

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

گزینه (۳): تابع هم در همسایگی چپ و هم در همسایگی راست  $x = -1$  تعریف می‌شود.

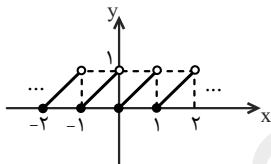
(مسابان ا- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(کتاب آبی)

-۹۴

نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = x - [x]$  را رسم می‌کنیم.

با توجه به نمودار، در هر نقطه با طول صحیح حد راست صفر و حد چپ یک است، پس:



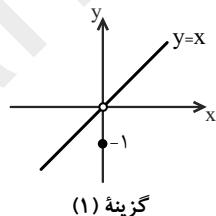
$$a \in \mathbb{Z} : \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = 0 - 1 = -1$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۵)

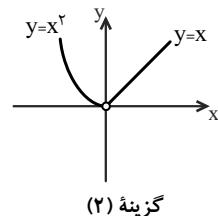
(کتاب آبی)

-۹۵

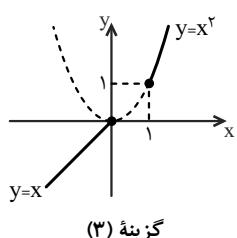
در هر گزینه، نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



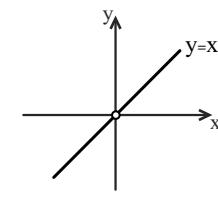
گزینه (۱)



گزینه (۲)



گزینه (۳)



گزینه (۴)

$$y = \frac{x^2}{x} = x ; x \neq 0$$

با توجه به نمودارها، در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) هر یک از توابع در  $x = 0$  حد دارند و حد آنها در این نقطه برابر با صفر است.اما در گزینه (۳)، از آنجا که تابع در همسایگی راست نقطه  $x = 0$  تعریف نشده است، در این نقطه حد ندارد.

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۵)



$$\begin{aligned}
 &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(3x+2)(3x-4)}{(3x-1)(3x-4)(x-2)} \\
 &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x+2}{(3x-1)(x-2)} = \frac{4+2}{(4-1)\left(\frac{4}{3}-2\right)} = -3
 \end{aligned}$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۶ و ۱۴۵)

گزینه (۳):

$$\cos\left(\frac{7\pi}{3}\right) = \cos(2\pi + \frac{\pi}{3}) = \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$$

گزینه (۴):

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

بنابراین  $a$  نمی‌تواند  $\frac{2\pi}{3}$  باشد.

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۳)

### حسابان (۱)- موازی

(یاسین سپور)

-۱۰۱

اگر  $r > 0$  باشد، بازه  $(a, a+r)$  را یک همسایگی راست عدد  $a$  می‌گوییم.

با توجه به تعریف فوق بازه  $(2, 3)$  همسایگی راست ۲ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

بازه  $(1, 2)$ ، همسایگی چپ عدد ۲ می‌باشد.

بازه  $(0, 4)$  یک همسایگی ۲ است.

مجموعه  $\{2, 3\}$  همسایگی محدود ۲ می‌باشد.

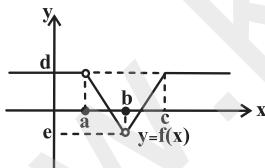
(مسابان ا- مر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

(غلامرضا علی)

-۱۰۲

حد راست و حد چپ تابع در نقاط  $a$  و  $b$  و  $c$  با هم برابر هستند، بنابراین تابع در این نقاط حد دارد، پس تابع  $f$  در تمام نقاط حد دارد.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow c} f(x) = d \\ \lim_{x \rightarrow b} f(x) = e \end{cases}$$

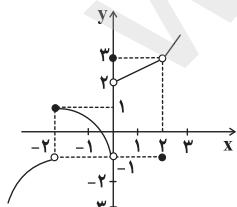


(مسابان ا- مر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵)

(امیر محمد سلطانی)

-۱۰۳

اگر نمودار تابع  $y = f(x-1)$  را یک واحد به سمت چپ منتقل کنیم، نمودار تابع  $y = f(x)$  به دست می‌آید:



$$A = -(-1) + 1 - (-1) = 3$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵)

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -1 \\ f(0) = -1 \\ \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = 1 \end{cases}$$

(کتاب آمیز)

-۹۸

از روی نمودار مشخص است که تابع تنها در نقطه  $a$  تعریف نشده است، از طرفی با توجه به ضابطه تابع، دیده می‌شود که تابع به ازای ریشهٔ مخرج یعنی  $x = 1$  تعریف نمی‌شود، لذا  $a = 1$  است و در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + bx + c}{x-1} = 2$$

از آنجایی که در  $x = 1$  حد مخرج صفر شده، پس باید حد صورت هم در  $x = 1$  صفر شود، چون در غیر این صورت حد تابع موجود نخواهد بود، لذا:

$$x^2 + bx + c \Big|_{x=1} = 0 \Rightarrow 1 + b + c = 0 \Rightarrow b + c = -1$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۶ و ۱۴۱)

(کتاب آمیز)

-۹۹

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{ax + 3a}{1 - \sqrt{5x + 16}} \quad (\text{حد ایهام دارد})$$

صورت و مخرج را در مزدوج عبارت مخرج ضرب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{ax + 3a}{1 - (\Delta x + 16)} \times \frac{1 + \sqrt{5x + 16}}{1 + \sqrt{5x + 16}}$$

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{a(x+3)}{-\Delta(x+3)} \times \frac{1 + \sqrt{5x + 16}}{1} = 2$$

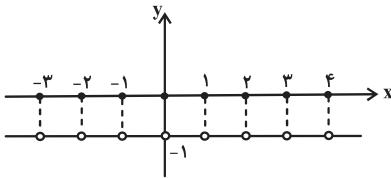
$$\Rightarrow \frac{a}{-\Delta} \times 2 = 2 \Rightarrow a = -\Delta$$

(مسابان ا- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۶ و ۱۴۱)

(کتاب آمیز)

-۱۰۰

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{g(x)} &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\frac{3x+2}{x}}{\frac{3x^2-10x+8}{x}} \\
 &= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(3x+2)(3x-4)}{(3x-1)(3x^2-10x+8)}
 \end{aligned}$$



حد این تابع در تمام نقاط برابر ۱ است. پس:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) + 2 \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -1 + 2(-1) = -3$$

(مسابان ا- مر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۴)

(ممدم‌هیغی ابراهیمی)

-۱۰۸

اول سینوس و کسینوس زاویه ۱۶۵° را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \sin 165^\circ &= \sin(135^\circ + 30^\circ) = \sin 135^\circ \cos 30^\circ + \sin 30^\circ \cos 135^\circ \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos 165^\circ &= \cos(135^\circ + 30^\circ) = \cos 135^\circ \cos 30^\circ - \sin 135^\circ \sin 30^\circ \\ &= \frac{-\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{-\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

حالا با رابطه  $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ ، مقدار  $\tan 165^\circ$  را حساب می‌کنیم:

$$\tan 165^\circ = \frac{\sin 165^\circ}{\cos 165^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}}{\frac{-\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}} = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}}$$

صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{\sqrt{6} - \sqrt{2}} &= \frac{-(\sqrt{6} - \sqrt{2})^2}{6 - 2} \\ &= \frac{-(6 + 2 - 2\sqrt{12})}{4} = \frac{-(8 - 4\sqrt{3})}{4} = -2 + \sqrt{3} \end{aligned}$$

(مسابان ا- مثلثات- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۱)

(حسن نصرتی تاھوتی)

-۱۰۹

$$A = \frac{1}{2}(1 - 2 \sin^2 x) \sin 2x \xrightarrow{x=2} 2A = (1 - 2 \sin^2 x) \sin 2x$$

$$\Rightarrow 2A = \cos 2x \sin 2x \xrightarrow{x=\pi/25^\circ} 4A = 2 \sin 2x \cos 2x$$

$$\Rightarrow 4A = \sin 4x \Rightarrow A = \frac{1}{4} \sin 4x \xrightarrow{x=11/25^\circ} A = \frac{1}{4} \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{8}$$

(مسابان ا- مثلثات- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۱)

(مهرداد ملودنی)

-۱۱۰

$$\tan 70^\circ - \tan 10^\circ = \frac{\sin 70^\circ}{\cos 70^\circ} - \frac{\sin 10^\circ}{\cos 10^\circ}$$

(یاسین سپهر)

-۱۰۴

ابتدا حد تابع  $g$  وقتی  $x \rightarrow 1$  را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (1 - 3x^2) = -2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = -2$$

پس  $\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = -2$  می‌باشد. از طرفی:

$$\lim_{x \rightarrow 1} ((f + g)(x)) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1} g(x) = 3$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) + (-2) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 5$$

بنابراین حاصل حد چپ و راست تابع  $f$  در  $x = 1$  برابر ۵ است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} (x + a) = 5 \Rightarrow 1 + a = 5 \Rightarrow a = 4$$

(مسابان ا- مر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۴)

(امیرحسین اغشار)

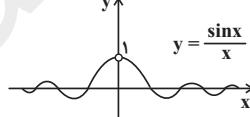
-۱۰۵

با توجه به نمودار کتاب درسی،  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$  است ولی وقتی  $x \rightarrow 0$

$\frac{\sin x}{x}$  از مقادیر کمتر از ۱ به آن نزدیک است. یعنی  $\sin x < x$

می‌شود. و در نتیجه  $\frac{x}{\sin x}$  از مقادیر بزرگ‌تر از ۱ به آن نزدیک می‌شود.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$$



(مسابان ا- مر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۰)

(حسین هایلو)

-۱۰۶

$$f(x) = \begin{cases} -x^2 + 3x, & |x| < 1 \\ x, & |x| \geq 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -x^2 + 3x, & -1 < x < 1 \\ x, & x \leq -1 \text{ یا } x \geq 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (-1)^- < -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = -1$$

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

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

(مسابان ا- مر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۴)

(ممدم‌هیغی نباته)

-۱۰۷

$$f(x) = [x] + [-x] = \begin{cases} 0, & x \in \mathbb{Z} \\ -1, & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

زیر است:



$$\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} f(x) = -1$$

در مورد گزینه (۴) می‌توان گفت:

$$0 \in \mathbb{Z} \Rightarrow f(0) = 3$$

(مسابان ا- هد و پیوستگی- صفحه‌های ۵ و ۶)

(کتاب آبی)

-۱۱۳

دامنه تابع را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{1}{[x]} \Rightarrow D_f : [x] \neq 0 \quad (*)$$

می‌دانیم اگر  $x < 0$ , آنگاه  $[x] = 0$ , پس با توجه به (\*) می‌توان گفت:

$$D_f = \mathbb{R} - [0, 1) \cup (1, +\infty)$$

با توجه به گزینه‌ها و  $D_f$ , تابع هیچ نوع همسایگی در  $\frac{1}{x}$  ندارد.

گزینه (۱): تابع در همسایگی چپ  $x = 0$  تعريف می‌شود.

گزینه (۲): تابع در همسایگی راست  $x = 1$  تعريف می‌شود.

گزینه (۳): تابع هم در همسایگی چپ و هم در همسایگی راست  $x = 1$  تعريف می‌شود.

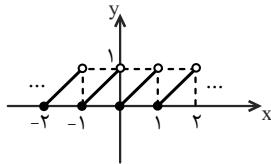
(مسابان ا- هد و پیوستگی- صفحه‌های ۷ و ۸)

(کتاب آبی)

-۱۱۴

نمودار تابع با ضابطه  $[x] - x = f(x)$  رارسم می‌کنیم.

با توجه به نمودار, در هر نقطه با طول صحیح حد راست صفر و حد چپ یک است, پس:



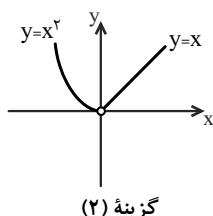
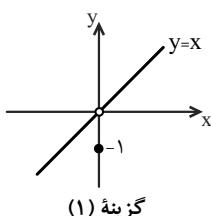
$$a \in \mathbb{Z} : \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = 0 - 1 = -1$$

(مسابان ا- هد و پیوستگی- صفحه‌های ۷ و ۸)

(کتاب آبی)

-۱۱۵

در هر گزینه, نمودار تابع رارسم می‌کنیم.



$$\begin{aligned} & \frac{\sin(70^\circ - 10^\circ)}{\cos 70^\circ \cos 10^\circ - \sin 10^\circ \cos 70^\circ} = \frac{\sin 60^\circ}{\cos 70^\circ \cos 10^\circ} \\ & \tan 50^\circ + \tan 10^\circ : \text{به طریق مشابه} \end{aligned}$$

$$= \frac{\sin 60^\circ}{\cos 50^\circ \cos 10^\circ}$$

$$\Rightarrow A = \frac{\cos 70^\circ \cos 10^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{\cos 50^\circ}{\cos 70^\circ}$$

$$= \frac{\sin 40^\circ}{\sin 70^\circ} = \frac{2 \sin 20^\circ \cos 20^\circ}{\sin 20^\circ} = 2 \cos 20^\circ$$

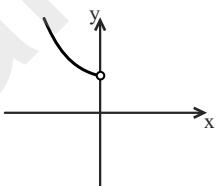
(مسابقات- مثالثات- صفحه‌های ۷ و ۸)

(کتاب آبی)

-۱۱۶

در گزینه (۲) تابع به ازای مقادیر بیشتر از صفر تعريف نمی‌شود, بنابراین در همسایگی راست صفر تعريف نشده است.

اما تابع به ازای مقادیر کمتر از صفر تعريف شده است بنابراین در همسایگی چپ صفر تعريف شده است.



در گزینه‌های (۱) و (۴) تابع هم در همسایگی راست و هم در همسایگی چپ صفر تعريف شده است.

در گزینه (۳) تابع در همسایگی راست صفر تعريف شده است ولی در همسایگی چپ آن تعريف نشده است.

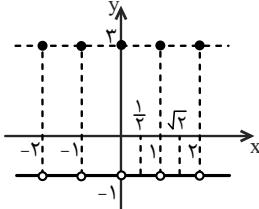
(مسابقات- هد و پیوستگی- صفحه‌های ۷ و ۸)

(کتاب آبی)

-۱۱۷

نمودار تابع  $f$  رارسم می‌کنیم.

با توجه به نمودار, تابع  $f$  در تمام نقاط حد دارد و حد آن برابر (-۱) است, بنابراین گزینه (۱) نادرست است.





(کتاب آبی)

$$\sin 78^\circ = \sin(90^\circ - 12^\circ) = \cos 12^\circ$$

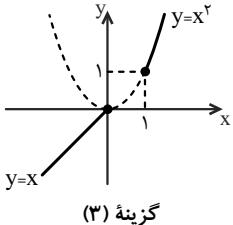
$$\cos 78^\circ = \cos(90^\circ - 20^\circ) = \sin 20^\circ$$

$$\Rightarrow A = \cos 12^\circ \cos 20^\circ + \sin 12^\circ \sin 20^\circ$$

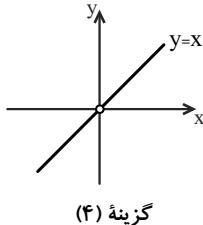
$$\Rightarrow A = \cos(12^\circ - 20^\circ) = \cos(-8^\circ) = \cos 8^\circ$$

(مسابان ا- مثلثات- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

-۱۱۸



گزینه (۳)



گزینه (۴)

$$y = \frac{x^2}{x} = x; x \neq 0$$

با توجه به نمودارها، در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) هر یک از توابع در  $x = 0$  حد دارند و حد آنها در این نقطه برابر با صفر است.

اما در گزینه (۳)، از آنجا که تابع در همسایگی راست نقطه  $x = 0$  تعریف نشده است، در این نقطه حد ندارد.

(مسابان ا- مر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(کتاب آبی)

-۱۱۹

$$3\cos x + \sqrt{3}\sin x = 3$$

با تقسیم طرفین رابطه بر ۳ داریم:

$$\cos x + \frac{\sqrt{3}}{3}\sin x = 1$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sin \frac{\pi}{6}}{\cos \frac{\pi}{6}}$$

$$\cos x + \frac{\sin \frac{\pi}{6}}{\cos \frac{\pi}{6}} \sin x = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\cos x \cos \frac{\pi}{6} + \sin x \sin \frac{\pi}{6}}{\cos \frac{\pi}{6}} = \frac{\cos(x - \frac{\pi}{6})}{\cos \frac{\pi}{6}} = 1$$

$$\Rightarrow \cos(x - \frac{\pi}{6}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(مسابان ا- مثلثات- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(کتاب آبی)

-۱۲۰

مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{1}{\sin 15^\circ} - \frac{1}{\cos 15^\circ} = \frac{\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{\sin 15^\circ \cos 15^\circ}$$

در صورت کسر از رابطه  $\sin x - \cos x = \sqrt{2} \sin(x - \frac{\pi}{4})$  و در مخرجاز رابطه  $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$  استفاده می‌کیم:

$$\Rightarrow \frac{\cos 15^\circ - \sin 15^\circ}{\sin 15^\circ \cos 15^\circ} = \frac{-\sqrt{2} \sin(15^\circ - 45^\circ)}{\frac{1}{2} \sin 2(15^\circ)}$$

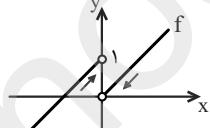
$$= \frac{-\sqrt{2} \sin(-30^\circ)}{\frac{1}{2} \sin 30^\circ} = \frac{-\sqrt{2}(-\sin 30^\circ)}{\frac{1}{2} \sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = 2\sqrt{2}$$

(مسابان ا- مثلثات- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(کتاب آبی)

-۱۱۶

با توجه به نمودار تابع  $f$ ،  $x$  چه با مقادیر کمتر و چه با مقادیر بیشتر از صفر به آن نزدیک شود، مقادیر تابع  $f$  در بازه  $(1, 0)$  قرار می‌گیرند.



یعنی اگر  $x \rightarrow 0$ ، آنگاه  $1 < f(x) < 0$ ، در نتیجه  $[f(x)] = 0$ ، به عبارت  $\lim_{x \rightarrow 0} [f(x)] = 0$ .

(مسابان ا- مر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(کتاب آبی)

-۱۱۷

وقتی  $x \rightarrow 2^+$ ، می‌توان فرض کرد  $2 < x < 3$  که در این صورت  $[x] = 2$ ، پس:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} (x+a)[x] = \lim_{x \rightarrow 2^+} (x+a)(2) \\ &= 2(2+a) \quad (*) \end{aligned}$$

وقتی  $x \rightarrow 2^-$ ، می‌توان فرض کرد  $1 < x < 2$  که در این صورت  $[x] = 1$ ، پس:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^-} (x+a)[x] = \lim_{x \rightarrow 2^-} (x+a)(1) \\ &= 2+a \quad (***) \end{aligned}$$

طبق فرض  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 3$

$$\frac{(*) - (**)}{(*)} \rightarrow 2(2+a) - (2+a) = 3$$

$$\Rightarrow 2+a = 3 \Rightarrow a = 1$$

(مسابان ا- مر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)



$$\frac{BC}{\sin \hat{A}} = 2R \Rightarrow \frac{14}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 2R \Rightarrow R = \frac{14}{\sqrt{3}} = \frac{14\sqrt{3}}{3}$$

(هنرسه - ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

(علی فتح‌آبردی)

-۱۲۴

$$\Delta ABD: \gamma^2 = 4^2 + 5^2 - 2 \times 4 \times 5 \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 49 = 41 + 25 - 2 \times 4 \times 5 \cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = -\frac{1}{5}$$

$$ABCD = \text{محاطی} \Rightarrow \hat{A} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \cos \hat{C} = -\cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{C} = \frac{1}{5}$$

$$\Delta BCD: \gamma^2 = 5^2 + CD^2 - 2 \times 5 \times CD \cos \hat{C}$$

$$\Rightarrow 49 = 25 + CD^2 - 2 \times 5 \times CD \Rightarrow CD^2 - 2 \times 5 \times CD - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (CD - 4)(CD + 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} CD = 4 \\ CD = -6 \end{cases}$$

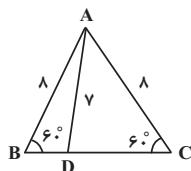
$$\Rightarrow P_{ABCD} = 4 + 5 + 5 + 6 = 20$$

(هنرسه - ۲ - صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(محمد قدران)

-۱۲۵

مطابق شکل فرض می‌کنیم ضلع  $AB$  به نقطه  $D$  نزدیک‌تر است. با توجه به قضیه کسینوس‌ها اندازه پاره خط‌های  $BD$  و  $CD$  مشخص می‌شود.

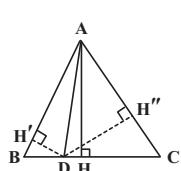


$$AD^2 = AB^2 + BD^2 - 2 \times AB \times BD \times \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow 49 = 49 + BD^2 - 2 \times 7 \times BD \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow BD^2 - 7BD + 15 = 0$$

$$\Rightarrow (BD - 3)(BD - 5) = 0 \xrightarrow{BD < CD} \begin{cases} BD = 3 \\ CD = 5 \end{cases}$$

حال با نوشتن نسبت مساحت در مثلث‌های  $ACD$  و  $ABD$  داریم:

$$\frac{S_{\Delta ABD}}{S_{\Delta ACD}} = \frac{\frac{1}{2}BD \times AH}{\frac{1}{2}CD \times AH} = \frac{\frac{1}{2}DH' \times AB}{\frac{1}{2}DH'' \times AC}$$

$$\Rightarrow \frac{DH'}{DH''} = \frac{BD}{CD} = \frac{3}{5} = 0.6$$

(هنرسه - ۲ - صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

## هندسه (۲) - عادی

(امید غلامی)

ابتدا با استفاده از قضیه کسینوس‌ها طول ضلع  $BC$  را به دست می‌آوریم:

$$BC^2 = 3^2 + 5^2 - 2 \times 3 \times 5 \cos 60^\circ = 9 + 25 - 2 \times 3 \times 5 \times \frac{1}{2} = 49 \Rightarrow BC = 7$$

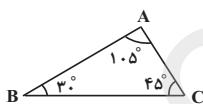
طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{BC}{\sin 60^\circ} = \frac{AB}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{7}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{8}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \sin \hat{C} = \frac{4\sqrt{3}}{7}$$

(هنرسه - ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

(محمد قدران)

-۱۲۶



با توجه به شکل و نوشتن قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin \hat{C}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{AB}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{AC}{\frac{1}{2}} \Rightarrow AB = \sqrt{2} AC$$

با توجه به فرض مسئله  $AB + AC = \sqrt{3} - 1$  است. پس:

$$AB + AC = \sqrt{2}AC + AC = \sqrt{3} - 1 \Rightarrow AC = \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{2} + 1} = (\sqrt{3} - 1)(\sqrt{2} - 1)$$

حال با نوشتن دوباره قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{AC}{\sin 30^\circ} = \frac{BC}{\sin 105^\circ}$$

$$\frac{\sin 75^\circ}{\sin 105^\circ} = \frac{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{2} - 1)}{\frac{1}{2}} = \frac{BC}{\sqrt{6} + \sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow BC = (2 - \sqrt{2}) \text{ km}$$

(هنرسه - ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

(علی فتح‌آبردی)

-۱۲۷

محل تلاقی عمودمنصف‌های اضلاع هر مثلث مرکز دایرة محیطی است و فاصله آن تا هر یک از رؤوس برابر شعاع دایرة محیطی است. بنابر قضیه کسینوس‌ها داریم:

$$14^2 = 10^2 + 6^2 - 2 \times 10 \times 6 \times \cos \hat{A}$$

$$196 = 100 + 36 - 120 \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow \cos \hat{A} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 120^\circ$$

(O is the center of the circle circumscribing triangle ABC)



با توجه به قضیه کسینوس‌ها داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos A$$

$$\Rightarrow ۷۷^2 = ۳۳^2 + ۸۸^2 - 2 \times ۳۳ \times ۸۸ \times \cos A$$

$$\frac{+11^2}{\cancel{+11^2}} \rightarrow ۴۹ = ۹ + ۶۴ - ۴۸ \cos A \Rightarrow \cos A = \frac{1}{2} \Rightarrow A = ۶۰^\circ$$

حال ثابت می‌کنیم که  $AE$  نیمساز رأس  $A$  است:

$$\begin{cases} \frac{AB}{AC} = \frac{۳۳}{۸۸} = \frac{۳}{۸} \\ \frac{BE}{CE} = \frac{۲۱}{۵۶} = \frac{۳}{۸} \end{cases} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{BE}{CE} \Rightarrow AE$$

نیمساز است

$$\hat{A}_1 = \frac{\hat{A}}{2} = \frac{۶۰^\circ}{2} = ۳۰^\circ$$

پس:

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۶۶ تا ۷۲)

(سینا محمدپور) -۱۲۹

طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin \theta} = \frac{AC}{\sin ۲\theta} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{\sin \theta}{\sin ۲\theta} = \frac{\sin \theta}{2 \sin \theta \cos \theta} = \frac{1}{2 \cos \theta}$$

$$\Rightarrow \frac{۱۰}{AC} = \frac{۱}{2 \cos \theta} = \frac{۵}{6} \Rightarrow AC = ۱۲$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

(مهرداد ملودنی) -۱۳۰

چون  $\hat{B} = ۳۰^\circ$ , پس طول وتر  $BC$  برابر  $1$  و در نتیجه  $BN = 1$ . از طرفی  $BM = ۵ AM$  به دست می‌آید

لذا طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث  $BMN$  داریم:

$$BM = \frac{5\sqrt{3}}{3}$$

$$MN^2 = ۱^2 + \frac{25}{3} - ۲ \times ۱ \times \frac{5\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = ۱ + \frac{25}{3} - ۵ = \frac{۱۳}{3}$$

$$\Rightarrow MN = \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{39}}{3}$$

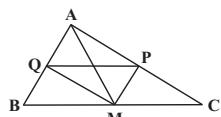
(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۶۶ تا ۷۲)

## هنرسه (۲) - موازی

(نرگس کارگر) -۱۳۱

برای یافتن نقطه  $M$  از بازتاب کمک می‌گیریم. نقطه  $A$  را نسبت به  $d$  بازتاب داده و بر  $A'$  تصویر می‌کنیم. نقطه  $M$  محل برخورد پاره خط  $A'B$  با خط  $d$  است. بازتاب تبدیل طولپاست و تبدیل طولبا همواره اندازه زاویه را حفظ می‌کند، پس:

(نرگس کارگر)



به کمک قضیه میانه‌ها، طول میانه  $AM$  را به دست می‌آوریم:

$$b = ۱۸, c = ۱۶, a = ۲۲ \Rightarrow b^2 + c^2 = ۲AM^2 + \frac{a^2}{2}$$

$$\Rightarrow ۱۸^2 + ۱۶^2 = ۲AM^2 + \frac{۲۲^2}{2} \Rightarrow AM = ۱۳$$

حال با توجه به تمرین صفحه ۷۲ کتاب درسی داریم:

$$PQ \parallel BC \Rightarrow \frac{PQ}{BC} = \frac{AP}{AC} \quad (*)$$

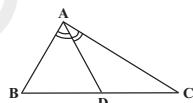
$$\frac{AP}{PC} = \frac{AM}{MC} = \frac{۱۳}{۲۲} = \frac{۱۳}{۱۱} \Rightarrow \frac{AP}{AC} = \frac{۱۳}{۲۴}$$

$$\frac{(*)}{\frac{PQ}{BC} = \frac{۱۳}{۲۴}} \Rightarrow PQ = \frac{۱۳}{۲۴} \times ۲۲ = \frac{۱۴۳}{۱۲}$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

(محمد قدران) -۱۲۷

در تمام مثلث‌ها اندازه نیمساز از داخلی از رابطه  $AD^2 = AB \times AC - BD \times CD$  به دست می‌آید، با توجه به فرض سوال داریم:



$$AD^2 = AB \times AC - BD \times CD$$

$$AD^2 = BD \times CD$$

$$\Rightarrow AB \times AC - BD \times CD = BD \times CD \Rightarrow AB \times AC = ۲BD \times CD$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{BD} = \frac{CD}{AC} \quad (*)$$

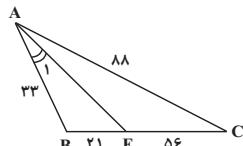
حال با توجه به قضیه نیمسازها داریم:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD} \Rightarrow \frac{AB}{BD} = \frac{AC}{CD} \xrightarrow{(*)} \frac{2CD}{AC} = \frac{AC}{CD}$$

$$\Rightarrow AC^2 = ۲CD^2 \Rightarrow \left(\frac{AC}{CD}\right)^2 = ۲ \Rightarrow \frac{AC}{CD} = \sqrt{2}$$

(هنرسه ۲ - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(امیر هوشنگ فمسه) -۱۲۸





$$\Rightarrow MN = \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{39}}{3}$$

(هنرمه ۲ - روابط طولی در مثلث - صفحه های ۶۶ تا ۶۹)

(امید غلامی)

-۱۳۴

ابتدا با استفاده از قضیه کسینوس ها طول ضلع  $BC$  را به دست می آوریم:

$$BC^2 = ۳^2 + ۸^2 - ۲(۳)(۸)\cos ۶۰^\circ = ۹ + ۶۴ - ۴۸\left(\frac{۱}{۲}\right) = ۴۹ \Rightarrow BC = ۷$$

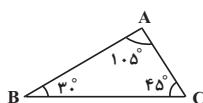
طبق قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{BC}{\sin ۶۰^\circ} = \frac{AB}{\sin C} \Rightarrow \frac{۷}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{۸}{\sin C} \Rightarrow \sin C = \frac{۴\sqrt{3}}{۷}$$

(هنرمه ۲ - روابط طولی در مثلث - صفحه های ۶۱ تا ۶۵)

(محمد فخران)

-۱۳۵



با توجه به شکل و نوشتن قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin C} = \frac{AC}{\sin B} \Rightarrow \frac{AB}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{AC}{\frac{1}{2}} \Rightarrow AB = \sqrt{2} AC$$

با توجه به فرض مسئله ۱۳۴ است. پس:

$$AB + AC = \sqrt{2}AC + AC = \sqrt{3} - 1 \Rightarrow AC = \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{2} + 1}$$

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

حال با نوشتن دوباره قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{AC}{\sin ۳۰^\circ} = \frac{BC}{\sin ۱۰۵^\circ}$$

$$\frac{\sin ۷۵^\circ}{\sin ۱۰۵^\circ} = \frac{\sin ۱۰۵^\circ}{\sin ۷۵^\circ} \Rightarrow \frac{(\sqrt{3} - 1)(\sqrt{2} - 1)}{\frac{۱}{۲}} = \frac{BC}{\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}}$$

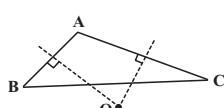
$$\Rightarrow BC = (۲ - \sqrt{2})km$$

(هنرمه ۲ - روابط طولی در مثلث - صفحه های ۶۱ تا ۶۵)

(علی فتح‌آبادی)

-۱۳۶

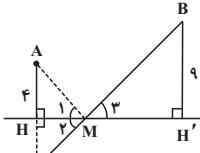
محل تلاقی عمودمنصف های اضلاع هر مثلث مرکز دایره محیطی است و فاصله آن تا هر یک از رئوس برابر شعاع دایره محیطی است. بنابر قضیه کسینوس ها داریم:



$$14^2 = 10^2 + 6^2 - 2 \times 10 \times 6 \times \cos \hat{A}$$

$$196 = 100 + 36 - 120 \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow \cos \hat{A} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = ۱۲^\circ$$

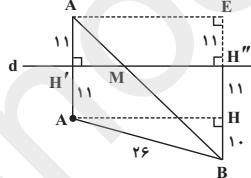
بازتاب تبدیلی است که اندازه زاویه را حفظ می کند.  
 $\hat{M}_1 = \hat{M}_2 \quad \hat{M}_2 = \hat{M}_3 \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{M}_3$ دو مثلث  $\hat{M}_1 = \hat{M}_3$  و  $BMH'$  برابری دو زاویه  $(\hat{M}_3)$  و  $(\hat{H}' = ۹۰^\circ)$  متشابه هستند، پس:

$$\frac{AM}{BM} = \frac{AH}{BH'} = \left(\frac{AH}{BH'}\right)^2 = \left(\frac{۴}{۹}\right)^2 = \frac{۱۶}{۸۱}$$

(هنرمه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها - صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

(محمد فخران)

-۱۳۷

ابتدا با رسم خطی موازی  $H'H''$  از نقطه  $A$ ، مقدار  $AH$  را می باییم:

$$\frac{AH}{AB} : AH^2 + BH^2 = \frac{AB^2}{AB^2 + BH^2} \Rightarrow AH = ۲۴$$

حال با کمک تبدیل بازتاب مکان نقطه  $M$  مشخص می شود. (کمترین مقدار  $AM + BM$  برابر  $A'B$  است).

$$\frac{A'E}{AB} : \frac{A'E^2 + BE^2}{AB^2} = \frac{A'B^2}{AB^2 + BE^2} \Rightarrow A'B = ۴۰$$

$$\Rightarrow AM + BM = ۴۰$$

حال طول مسیر  $MABM$  را به دست می آوریم:

$$MABM_{مسیر} = MA + AB + BM = \frac{MA}{۲۶} + \frac{AB}{۴۰} + \frac{BM}{۲۶} = ۶۶$$

(هنرمه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها - صفحه های ۵۶ تا ۵۹)

(مهرداد ملومندی)

-۱۳۸

چون  $\hat{B} = ۳۰^\circ$ ، پس طول وتر  $BC$  برابر  $۴$  و در نتیجه  $BN = ۱$ . از طرفی  $AB = ۲\sqrt{۳}$  که با شرط  $BM = ۵AM$  به دست می آید

$$BM = \frac{5\sqrt{3}}{3}. BM. \text{ لذا طبق قضیه کسینوس ها در مثلث } BMN \text{ داریم:}$$

$$MN^2 = ۱^2 + \frac{۲۵}{۳} - ۲ \times ۱ \times \frac{۵\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = ۱ + \frac{۲۵}{۳} - ۵ = \frac{۱۳}{۳}$$



$$\frac{S_{\Delta ABD}}{S_{\Delta ACD}} = \frac{\frac{1}{2}BD \times AH}{\frac{1}{2}CD \times AH} = \frac{\frac{1}{2}DH' \times AB}{\frac{1}{2}DH'' \times AC}$$

$$\Rightarrow \frac{DH'}{DH''} = \frac{BD}{CD} = \frac{3}{5} = 0.6$$

(هنرمه - روابط طولی در مثلث - صفحه های ۶۶ تا ۶۹)

(سینا محمدپور)

-۱۳۹

طبق قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin \theta} = \frac{AC}{\sin 2\theta} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{\sin \theta}{\sin 2\theta} = \frac{\sin \theta}{2 \sin \theta \cos \theta} = \frac{1}{2 \cos \theta}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{AC} = \frac{1}{2 \cos \theta} = \frac{5}{6} \Rightarrow AC = 12$$

(هنرمه - روابط طولی در مثلث - صفحه های ۶۵ تا ۶۸)

(سینا محمدپور)

-۱۴۰

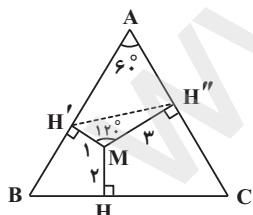
می دانیم مجموع فواصل یک نقطه دلخواه درون مثلث متساوی الاضلاع از

سه ضلع آن برابر با طول ارتفاع آن است. از طرفی طول ارتفاع  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  برابر

طول ضلع مثلث می باشد. پس:

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6 \Rightarrow MH + MH' + MH'' = 6$$

$$\Rightarrow 2 + 1 + MH'' = 6 \Rightarrow MH'' = 3$$

از طرفی طبق قضیه کسینوس ها در مثلث  $H'MH''$  داریم:

$$H'H''^2 = MH'^2 + MH''^2 - 2MH'.MH'' \cos 120^\circ$$

$$\Rightarrow H'H''^2 = 1 + 9 - 2(1)(3)(-\frac{1}{2}) = 13 \Rightarrow H'H'' = \sqrt{13}$$

(هنرمه - روابط طولی در مثلث - صفحه های ۶۶ تا ۶۹)

$$\frac{BC}{\sin \hat{A}} = 2R \Rightarrow \frac{14}{\sqrt{3}} = 2R \Rightarrow R = \frac{14}{\sqrt{3}} = \frac{14\sqrt{3}}{3}$$

(هنرمه - روابط طولی در مثلث - صفحه های ۶۵ تا ۶۸)

(علی فتح‌آبدی)

-۱۳۷

$$\triangle ABD : 4^2 = 4^2 + 5^2 - 2 \times 4 \times 5 \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 41 = 41 - 40 \cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = -\frac{1}{5}$$

$$ABCD = \text{محاطی} \Rightarrow \hat{A} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \cos \hat{C} = -\cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{C} = \frac{1}{5}$$

$$\triangle BCD : 5^2 = 5^2 + CD^2 - 2 \times 5 \times CD \cos \hat{C}$$

$$\Rightarrow 49 = 25 + CD^2 - 2CD \Rightarrow CD^2 - 2CD - 24 = 0$$

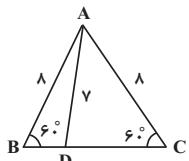
$$\Rightarrow (CD - 6)(CD + 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} CD = 6 \\ CD = -6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_{ABCD} = 4 + 5 + 6 + 6 = 21$$

(هنرمه - روابط طولی در مثلث - صفحه های ۶۶ تا ۶۹)

(محمد فدراو)

-۱۳۸

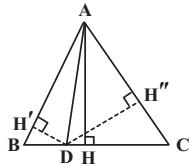
مطابق شکل فرض می کنیم ضلع  $AB$  به نقطه  $D$  نزدیک تر است. با توجه به قضیه کسینوس ها اندازه پاره خط های  $BD$  و  $CD$  مشخص می شود.

$$AD^2 = AB^2 + BD^2 - 2AB \times BD \times \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow 49 = 64 + BD^2 - 2 \times 8 \times BD \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow BD^2 - 8BD + 15 = 0$$

$$\Rightarrow (BD - 3)(BD - 5) = 0 \xrightarrow{BD < CD} \begin{cases} BD = 3 \\ CD = 5 \end{cases}$$

حال با نوشتن نسبت مساحت در مثلث های  $ABD$  و  $ACD$  داریم:



(سولیل محسن فان پور)

اگر تمام داده‌های آماری را  $k$  برابر کنیم، میانگین و انحراف معیار برابر واریانس  $k^2$  برابر می‌شود، ولی ضریب تغییرات تغییر نمی‌کند.

$$\alpha = \frac{1}{k^2} = \frac{1}{44} \quad \beta = \frac{\alpha}{k} = \frac{1}{44}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۹۷ تا ۹۳)

-۱۴۵

(عزیز الله علی اصغری)

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم: ۱۹، ۱۸، ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۷/۵، ۱۳/۵، ۱۵، ۱۶



$$\text{Min} = 7/5, \quad Q_1 = 12$$

$$Q_2 = 13/5, \quad Q_3 = 18, \quad \text{Max} = 19$$

$$\frac{Q_2 + \text{Min}}{Q_3 - Q_1} = \frac{13/5 + 7/5}{18 - 12} = \frac{21}{6} = 3/5$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۹۷ تا ۹۰)

-۱۴۶

(نرا صالح پور)

$$\text{Min} = ۳, \quad \text{Max} = ۱۸$$

با توجه به نمودار داریم:

$$Q_1 = ۱۰, \quad Q_2 = ۱۲, \quad Q_3 = ۱۵$$

$$\left. \begin{array}{l} ۱۸ - ۳ = ۱۵ \\ ۱۵ - ۱۰ = ۵ \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{۱۵}{۵} = ۳$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۹۷ تا ۹۰)

-۱۴۷

(نرا صالح پور)

هیچ یک از سه گزاره لزوماً برقرار نیستند.

گزاره «الف»: نمونه‌گیری طبقه‌ای با افزایش هزینه و زمان نسبت به نمونه‌گیری خوشای همراه است.

گزاره «ب»: برابری اندازه طبقات از ویژگی‌های نمونه‌گیری سیستماتیک است.

گزاره «پ»: معمولاً اندازه نمونه‌های انتخابی از طبقات متناسب با تعداد اعضای طبقات است و لزوماً اندازه نمونه‌ها برابر یکدیگر نیستند.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۳)

-۱۴۸

(امیرحسین ابراهیمی‌بوب)

با توجه به این که از بین ۱۸۰ نفر، یک نمونه ۱۰ تایی انتخاب می‌کنیم، پس از میان هر ۱۸ نفر، دقیقاً یک نفر باید انتخاب شود، یعنی با انتخاب یک شماره از میان شماره‌های ۱ تا ۱۸، به شماره انتخابی در هر مرحله واحد اضافه می‌شود، در نتیجه شماره‌های انتخابی عبارت اند از:

$$۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹, ۲۰, ۲۱, ۲۲, ۲۳, ۲۴, ۲۵, ۲۶, ۲۷, ۲۸$$

بنابراین شماره ۱۱۴ در میان شماره‌های انتخابی نیست.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی - صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۶)

-۱۴۹

(امیرحسین ابراهیمی‌بوب)

پارامتر یک مشخصه عددی است که توصیف کننده جنبه‌ای خاص از جامعه است و در صورتی که داده‌های کل جامعه در اختیار باشند قابل محاسبه است. هچنین پارامتر جامعه همیشه ثابت است. از آمارهای برای تخمین پارامترها استفاده می‌شود که از نمونه‌ای به نمونه دیگر تغییر می‌کنند ولی می‌توان نمونه‌هایی یافت که مقدار آماره برای آن‌ها یکسان باشد. مثلًا میانگین دو نمونه  $\{2, 4\}$  و  $\{1, 5\}$  یکسان است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی - صفحه‌های ۱۱۵)

-۱۵۰

## آمار و احتمال

-۱۴۱

(فرشاد خرامزی)

$$\bar{x} = ۳۹ \Rightarrow ۳۹ = \frac{۴۲ + ۴۰ + ۳۵ + ۳۸ + ۴۱ + ۳۶ + ۳۹ + x}{۸}$$

$$\Rightarrow ۳۱۲ = ۲۷۱ + x \Rightarrow x = ۴۱$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{۳^2 + ۱^2 + (-۴)^2 + (-۱)^2 + ۲^2 + (-۳)^2 + ۰ + ۲^2}{۸}$$

$$= \frac{۴۴}{۸} \Rightarrow \sigma^2 = ۵/۵$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۰)

-۱۴۲

(محمد پور احمدی)

$$\text{میانگین این ۲ داده با میانگین داده‌های قبلی یکی است.} \quad \frac{۱۰ + ۱۴}{۲} = \frac{۲۴}{۲} = ۱۲$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{۲۰} (x_i - ۱۲)^2}{۲۰} \Rightarrow (x_1 - ۱۲)^2 + (x_2 - ۱۲)^2 + \dots + (x_{۲۰} - ۱۲)^2 = ۳۰۰$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{۲۰+۲} (x_i - ۱۲)^2}{۲۰+۲} \quad \text{جدید}$$

$$= \frac{(x_1 - ۱۲)^2 + (x_2 - ۱۲)^2 + \dots + (x_{۲۰} - ۱۲)^2 + (۱۰ - ۱۲)^2 + (۱۴ - ۱۲)^2}{۲۰+۲}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{۳۰۰ + ۴ + ۴}{۲۲} = \frac{۳۰۸}{۲۲} = \frac{۱۵۴}{۱۱} = ۱۴$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۰)

-۱۴۳

(محمد پور احمدی)

اگر واریانس داده‌ها برابر صفر باشد، داده‌ها با هم برابرند.

$$\text{پس } a = b = ۲۰ \text{ است و در نتیجه داریم:} \quad ۲a + ۲b = ۴۰$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۰)

-۱۴۴

(عزیز الله علی اصغری)

ابتدا میانگین و انحراف معیار داده‌های  $x_i$  را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{(1 \times ۳) + (2 \times ۹) + (4 \times ۴) + (7 \times ۹)}{۳ + ۹ + ۴ + ۹} = \frac{۱۰۰}{۲۵} = ۴$$

$$\sigma_{x_i} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{۲ \times (۴-۱)^2 + ۹ \times (۴-۲)^2 + ۴ \times (۴-۴)^2 + ۹ \times (۴-۷)^2}{۲۵}}$$

$$= \sqrt{\frac{۱۶ \times ۹}{۲۵}} \Rightarrow \sigma_{x_i} = ۲/۴$$

حال برای میانگین و انحراف معیار داده‌های  $a_i$  خواهیم داشت:

$$a_i = \frac{۳}{۲} x_i - ۳ \Rightarrow \sigma_{a_i} = \frac{۳}{۲} \sigma_{x_i}, \quad \bar{a}_i = \frac{۳}{۲} \bar{x}_i - ۳ \Rightarrow \begin{cases} \bar{a}_i = ۳ \\ \sigma_{a_i} = ۳/۶ \end{cases}$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sigma_{a_i}}{\bar{a}_i} = \frac{۳/۶}{۳} = ۱/۲$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۰)



(محمدحسین معززیان)

-۱۵۴

$$N = \frac{\text{طول سیم}}{2\pi R} = \frac{L}{2\pi R} \Rightarrow N = \frac{30}{2 \times 3 \times 10 / 1} = 50 \text{ دور}$$

طول سیمولوله  $\ell = N \times D = 50 \times 2 = 100 \text{ mm} = 10^{-1} \text{ m}$ 

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \Rightarrow B = 4 \times 3 \times 10^{-7} \times \frac{50}{10^{-1}} \times 5$$

$$\Rightarrow B = 3 \times 10^{-3} \text{ T} = 30 \text{ G}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(پیام مرادی)

-۱۵۵

میدان مغناطیسی در داخل یک سیمولوله حامل جریان، هم راستا با محور سیمولوله می باشد. حال چون ذره باردار نیز موازی با محور سیمولوله حرکت می کند، بنابراین زاویه بین سرعت ذره و میدان مغناطیسی سیمولوله برابر با صفر یا  $180^\circ$  بوده و طبق رابطه  $F = |q| v B \sin \alpha$  نیرویی بر ذره وارد نمی شود. (فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(سعید طاهری برومنی)

-۱۵۶

اتمهای مواد دیامغناطیسی نظیر نقره و سرب به طور ذاتی قادر خاصیت مغناطیسی هستند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی دوقطبی های مغناطیسی آنها در خلاف جهت میدان خارجی مرتب خواهند شد. اتمهای مواد پارامغناطیسی به طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند، ولی دوقطبی ها در این مواد به طور کاتورهای سمت گیری کرده اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی کنند. (فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(مهدی براتی)

-۱۵۷

بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیمولوله (دور از لبه ها) برابر است با:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{\ell} \frac{دور}{متر} = 12 \times 10^{-7} \times 30 \times 10^0 \times I$$

$$\Rightarrow I = 2 / 5 \text{ A}$$

حال اندازه مقاومت  $R$  را حساب می کنیم:

$$I = \frac{E}{R+r} \Rightarrow 2 / 5 = \frac{10}{R+2} \Rightarrow R = 2 \Omega$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(محمدحسین معززیان)

-۱۵۸

بزرگی میدان مغناطیسی داخلی سیمولوله (دور از لبه ها) از رابطه  $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$  به دست می آید. با چسباندن دو سیمولوله به یکدیگر مقادیر  $N$  و  $\ell$  هر دو، ۲ برابر می شوند. در نتیجه کسر  $\frac{N}{\ell}$  ثابت می ماند و تغییری نمی کند. اما طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  با دو برابر شدن طول سیمی که سیمولوه ها از آن ساخته شده است، مقاومت نیز ۲ برابر می شود، پس طبق قانون اهم ( $I = \frac{V}{R}$ ) جریان نصف می شود. با نصف شدن

جریان، بزرگی میدان مغناطیسی نیز  $\frac{1}{2}$  برابر می شود.

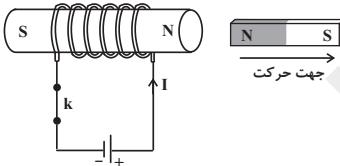
(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

## فیزیک (۲) - عادی

(میدیرضا عامری)

-۱۵۱

ابتدا جهت میدان مغناطیسی درون سیمولوله را با استفاده از قاعده دست راست تعیین می کنیم. با توجه به این که بعد از بستن کلید  $k$ ، قطب  $N$  سیمولوله در کنار قطب  $N$  آهنربا قرار می گیرد، آهنربا از سیمولوله دور می شود و به سمت راست می رود.



(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(مسعود زمانی)

-۱۵۲

اگر قطر حلقه های سیمولوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه های آن، خیلی به هم نزدیک باشند، به این سیمولوله، سیمولوله آرمانی گفته می شود. توجه کنید کوچک بودن قطر حلقه های سیمولوله شرط کافی نیست. (غلط) میدان مغناطیسی سیمولوله بدون هسته آهنی به قدری ضعیف است که در عمل کاربردهای کمی دارد. (صحیح)

خطهای میدان داخل سیمولوله حامل جریان بسیار متراکم تر از خطهای میدان در خارج آن است و این نشانگر بزرگ تر بودن اندازه میدان در داخل سیمولوله است. (صحیح)

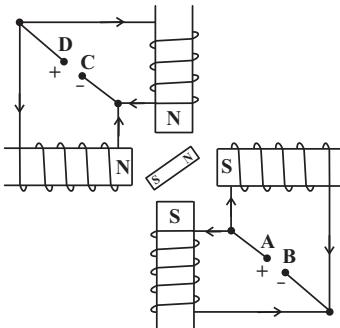
خطهای میدان در داخل سیمولوله، به ویژه در نقطه های نسبتاً دور از لبه های آن تقریباً موازی و هم فاصله اند و این، نشانگر یکتوخت بودن میدان مغناطیسی درون سیمولوله است. پس بزرگی میدان در نقاط داخل سیمولوله، به ویژه در نقطه های نسبتاً دور از لبه های آن، یکسان است. (صحیح)

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(بیتا غوشیدر)

-۱۵۳

برای این که آهنربای چرخنده ساعتگرد بجرخد و به طور افقی بایستد، لازم است قطب های آهنرباهای الکتریکی و جهت جریان سیم پیچ ها با توجه به قاعده دست راست مطابق شکل زیر باشد:



بنابراین پایانه های مثبت باتری ها در دو سیمولوله راست و پایین باید به  $D$  متصل شود.

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)



$$\Rightarrow \frac{|\bar{\epsilon}_{t_0-t_1}|}{|\bar{\epsilon}_{t_2-t_1}|} = \frac{\frac{\Phi}{t_1}}{\frac{\Phi}{3t_1}} = 3$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(عبدالرضا امینی نسب)

بزرگی نیروی حرکت القای متوسط در مدار را محاسبه می کنیم.

$$\left. \begin{aligned} B &= 2T \\ l &= 20\text{cm} = 0.2\text{m} \\ v &= \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = Blv = 2 \times 0.2 \times 2 = 0.8\text{V}$$

اکنون به کمک رابطه  $|\bar{\epsilon}| = \frac{I}{R}$  اندازه جریان القای متوسط مدار را به

$$I = \frac{|\bar{\epsilon}|}{R} = \frac{|\bar{\epsilon}| = 0.8\text{V}}{R = 2\Omega} = \frac{0.8}{2} = 0.4\text{A}$$

دست می آوریم. با حرکت میله به سمت چپ، شار عبوری از حلقه افزایش می یابد، بنابراین طبق قانون لنز چهت جریان القای باید به گونه ای باشد، تا از افزایش شار جلوگیری کند. بنابراین چهت جریان القای در مقاومت  $R$  از  $C$  به  $D$  می باشد.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(حسین ناصی)

طبق رابطه قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

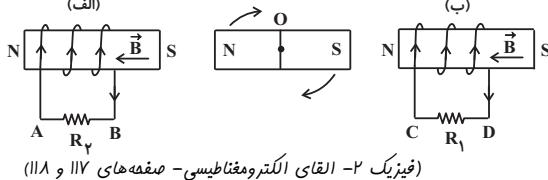
$$|\bar{\epsilon}| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = \left| \frac{B_2 A \cos 60^\circ - B_1 A \cos 60^\circ}{\Delta t} \right|$$

$$B_1 = 0, A = 16 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \rightarrow |\bar{\epsilon}| = \left| \frac{0 / 16 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2}}{2 \times 10^{-3}} \right|$$

$$B_2 = 0/\Delta t, \Delta t = 2 \times 10^{-3} \text{ s} \rightarrow |\bar{\epsilon}| = \left| \frac{\frac{4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}}}{2 \times 10^{-3}} \right| = 0.2\text{V}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(کتاب آبی)

هنگامی که آهنربا شروع به چرخش می کند، باعث تغییر شار در سیمولوهای می شود، بنابراین قانون لنز جریان القای در سیمولوهای با ایجاد اثرات مغناطیسی با عامل تغییر شار، یعنی چرخش آهنربا مخالفت می کند. در این صورت سمت راست سیمولو (الف) قطب  $S$  شده تا از چرخش آهنربا کنگره کند و سمت چپ سیمولو (ب) قطب  $N$  خواهد شد تا آن هم از چرخش آهنربا جلوگیری کند. اکنون به کمک قاعده دست راست برای میدان مغناطیسی هر یک از سیمولوهای، چهت جریان القای در آن سیمولو را مشخص می کنیم، در مقاومت  $R_2$  از مدار (الف) جریان از  $A$  به  $B$  و در مقاومت  $R_1$  از مدار (ب) جریان از  $D$  به  $C$  خواهد بود.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۷ و ۱۸)

(پیمانه ای)

به کمک رابطه القای الکترومغناطیسی فاراده و با توجه به این که در این مسئله زاویه پیچه با میدان مغناطیسی تغییر می کند، داریم:

$$|\bar{\epsilon}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{AB[\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1]}{\Delta t}$$

$$N = 1000, A = 30 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$B = 5 \times 10^{-5} \text{ T}, \alpha_1 = 0, \alpha_2 = 90^\circ, \Delta t = 2 \times 10^{-2} \text{ s}$$

$$|\bar{\epsilon}| = -1000 \times \frac{3 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-5} \times (0-1)}{2 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 7.5 \times 10^{-3} \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

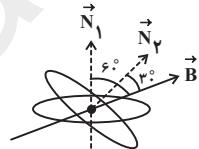
(محمدی براتی)

زاویه خط عمود بر سطح حلقه با خطوط میدان مغناطیسی در ابتدا برابر با  $60^\circ = 30^\circ - 90^\circ$  است، در نتیجه:

$$\Phi = AB \cos \theta \xrightarrow{\text{ثابت است.}} \left| \frac{\Phi_2}{\Phi_1} \right| = \left| \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} \right|$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{|\cos \theta_2|}{\cos 60^\circ} = \frac{|\cos \theta_2|}{\frac{1}{2}} \Rightarrow |\cos \theta_2| = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 30^\circ, 150^\circ, 210^\circ, \dots$$

مطابق شکل زیر، حلقه باید حداقل به اندازه  $30^\circ$  بچرخد.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۱ و ۱۲)

(ناصر فوارزمنی)

تعداد دور حلقه ها به کمک رابطه القای الکترومغناطیسی فاراده به دست می آید:

$$|\bar{\epsilon}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = -N \frac{A \Delta B}{\Delta t} \xrightarrow{\bar{\epsilon} = 3\text{V}, A = 40 \times 10^{-4} \text{ m}^2} \frac{3 = -N \times 40 \times 10^{-4} \times (-1/2)}{0/2}$$

$$N = 125 \xrightarrow{\text{دور}} \text{دور} = 125$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(اسماعیل مرادی)

تغییر شار مغناطیسی عبوری در بازه های زمانی صفر تا  $t_1$  و  $2t_1$  به صورت خطی است. طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\bar{\epsilon}_{t_0-t_1}| = |\bar{\epsilon}_{0-t_1}| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = 1 \times \frac{\Phi}{t_1} = \frac{\Phi}{t_1}$$

$$|\bar{\epsilon}_{t_2-t_1}| = |\bar{\epsilon}_{2t_1-t_1}| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = 1 \times \frac{\Phi}{3t_1} = \frac{\Phi}{3t_1}$$



(مفهومه افضلی)

-۱۶۹

ابتدا ضریب القاوری سیملوله و سپس جریان عبوری از مدار را محاسبه می کنیم:

$$L = \mu_0 \frac{AN^2}{\ell} - \frac{A=10^{-2} m^2}{N=10^3, \ell=0.2m}$$

$$L = 12 \times 10^{-2} \times \frac{10^{-2} \times 10^6}{0.2} = 6 \times 10^{-2} H$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 - \frac{U=12J}{L=6 \times 10^{-2} H} \Rightarrow I = 2A$$

از طرف دیگر می دانیم اگر مقاومت خارجی مدار برابر با مقاومت داخلی

$$\text{مولد باشد، جریان عبوری از مدار برابر با } I = \frac{\epsilon}{2r} \text{ می شود و توان خروجی}$$

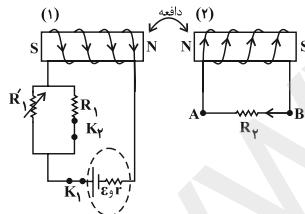
مولد در این حالت بیشینه خواهد شد، بنابراین داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{2r} - \frac{r=2\Omega}{I=2A} \Rightarrow \epsilon = 8V$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی- صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

(امیر محمودی انژی)

-۱۷۰

در لحظه وصل کلید  $K_2$ ، مقاومت معادل مدار (۱) کاهش یافته و در نتیجه جریان عبوری از آن زیاد می شود. بنابراین میدان مغناطیسی آن قوی تر شده و شار عبوری از سیملوله (۲) افزایش خواهد یافت. با توجه به قانون لنز، قطب های سیملوله (۲) باید به گونه ای باشد که با این افزایش شار مخالفت کرده و سیملوله (۱) را دفع کند. لذا با توجه به قاعدة دست راست و مطابق شکل زیر جهت جریان القایی در  $R_2$  باید از  $B$  به  $A$  باشد، لذا گزینه «۳» پاسخ این سؤال است. توضیح سایر گزینه ها:(۱): قطع کلید  $K_1$  کاهش شار  $\leftarrow$  از  $A$  به  $B$ (۲): کاهش  $R'_2 \leftarrow$  افزایش شار  $\leftarrow$  از  $B$  به  $A$ (۳): حرکت سیملوله (۱) به سمت راست  $\leftarrow$  افزایش شار  $\leftarrow$  از  $B$  به  $A$ 

(فیزیک ۲- ترکیبی- صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱ و ۱۰۷ و ۱۱۸)

## فیزیک (۲)- موادی

(میرمیرخانی عامری)

-۱۷۱

ابتدا جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله را با استفاده از قاعدة دست راست تعیین می کنیم. با توجه به این که بعد از بستن کلید  $K_2$ ، قطب  $N$  سیملوله در کنار قطب  $N$  آهنربا قرار می گیرد، آهنربا از سیملوله دور می شود و به سمت راست می رود.

(اسماعیل هرادی)

-۱۶۶

طبق رابطه قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\bar{I}| = \left| -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| = \left| -\frac{1}{2} \times \frac{(2 \times 4^2 - 18) - (2 \times 3^2 - 18)}{4 - 3} \right| = 2A$$

با توجه به معادله  $2A$ ، اندازه شار مغناطیسی ناشی از میدان مغناطیسی درونسو از لحظه صفر تا ۳ ثانیه کاهش می یابد تا به صفر برسد و سپس از لحظه ۳ ثانیه میدان مغناطیسی برونسو شده و مقدارش افزایش می یابد. بنابراین در بازه زمانی  $t_1 = 3s$  تا  $t_2 = 4s$  میدان مغناطیسی برون سو است و مقدار آن در حال افزایش می باشد. بنابراین طبق قانون لنز جهت جریان القایی باید به گونه ای باشد که میدان مغناطیسی ناشی از آن درون سو باشد، در نتیجه جهت جریان القایی ساعتگرد است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی- صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

(همیب قنبری)

-۱۶۷

تعداد حلقه های سیملوله ( $N$ ) برابر است با: $L = \frac{N}{2\pi r}$  طول سیم است.)

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{160}{2\pi \times 4 \times 10^{-2}} = \frac{2000}{\pi}$$

$$A = \pi r^2 = \pi \times (4 \times 10^{-2})^2 \Rightarrow A = 16\pi \times 10^{-4} m^2$$

ضریب القاوری سیملوله از رابطه  $L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$  به دست می آید.

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times (\frac{2000}{\pi})^2 \times 16\pi \times 10^{-4}}{20 \times 10^{-2}} = 1/28 \times 10^{-2} H$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی- صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۶۸

ابتدا به کمک رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر، ضریب القاوری سیملوله را محاسبه می کنیم:

$$U = 4mJ = 4 \times 10^{-3} J$$

$$I = 1A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times L \times 1 \Rightarrow L = 8 \times 10^{-3} H$$

اکنون به کمک رابطه ضریب القاوری می توان تعداد دور سیملوله را به دست آورد. وقت کنید منظور از  $\ell$  طول سیملوله و منظور از  $L$  ضریب القاوری آن است.

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \Rightarrow 8 \times 10^{-3} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N^2 \times (10 \times 10^{-4})}{62 / 8 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-3} = \frac{4N^2 \times 10^{-10}}{20 \times 10^{-2}} \Rightarrow N^2 = 4 \times 10^6 \Rightarrow N = 2000$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی- صفحه های ۱۱۸ تا ۱۲۲)



$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I \Rightarrow B = 4 \times 3 \times 10^{-7} \times \frac{50}{10^{-1}} \times 5$$

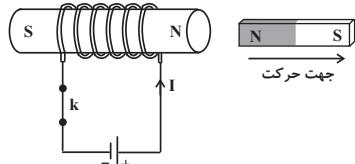
$$\Rightarrow B = 3 \times 10^{-3} T = 30 G$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(پیا۳ مرادی)

-۱۷۵

میدان مغناطیسی در داخل یک سیم‌لوله حامل جریان، هم‌راستا با محور سیم‌لوله می‌باشد. حال چون ذره باردار نیز موازی با محور سیم‌لوله حرکت می‌کند، بنابراین زاویه بین سرعت ذره و میدان مغناطیسی سیم‌لوله برابر با صفر یا  $180^\circ$  بوده و طبق رابطه  $F = |q| v B \sin \alpha$  نیرویی بر ذره وارد نمی‌شود. (فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)



(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(سعید طاهری برومنی)

-۱۷۶

اتمهای مواد دیامغناطیسی نظیر نقره و سرب به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها در خلاف جهت میدان خارجی مرتب خواهند شد. اتم‌های مواد پارامغناطیسی به‌طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند، ولی دوقطبی‌ها در این مواد به‌طور کاتورهای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. (فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(مهندی برآتی)

-۱۷۷

بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله (دور از لبه‌ها) برابر است با:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} \frac{ دور }{ متر } = \frac{1000}{10} \times 30 \times 10^{-7} \times 1000 \times I$$

$$\Rightarrow I = 2 / 5 A$$

حال اندازه مقاومت  $R$  را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 2 / 5 = \frac{10}{R+2}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(محمدحسین معززیان)

-۱۷۸

بزرگی میدان مغناطیسی داخلی سیم‌لوله (دور از لبه‌ها) از رابطه  $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$  به دست می‌آید. با چسباندن دو سیم‌لوله به یکدیگر مقادیر  $N$  و  $l$  هر دو، ۲ برابر می‌شوند. در نتیجه کسر  $\frac{N}{l}$  ثابت می‌ماند و تغییری نمی‌کند. اما طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  با دو برابر شدن طول سیمی که سیم‌لوله‌ها از آن ساخته شده است، مقاومت نیز ۲ برابر می‌شود، پس طبق قانون اهم ( $I = \frac{V}{R}$ ) جریان نصف می‌شود. با نصف شدن جریان، بزرگی میدان مغناطیسی نیز  $\frac{1}{2}$  برابر می‌شود. (فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(مسعود زمانی)

-۱۷۷

اگر قطر حلقه‌های سیم‌لوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه‌های آن، خیلی به هم نزدیک باشند، به این سیم‌لوله، سیم‌لوله آرمانی گفته می‌شود. توجه کنید کوچک بودن قطر حلقه‌های سیم‌لوله شرط کافی نیست. (غلط) میدان مغناطیسی سیم‌لوله بدون هسته آهنی به قدری ضعیف است که در عمل کاربردهای کمی دارد. (صحیح)

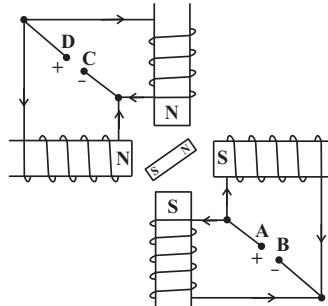
خط‌های میدان داخل سیم‌لوله حامل جریان بسیار متراکم تر از خط‌های میدان در خارج آن است و این نشانگر بزرگ تر بودن اندازه میدان در داخل سیم‌لوله است. (صحیح) خط‌های میدان در داخل سیم‌لوله، به ویژه در نقطه‌های نسبتاً دور از لبه‌های آن تقریباً موازی و هم‌فاصله‌اند و این، نشانگر یکنواخت بودن میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله است. پس بزرگی میدان در نقاط داخل سیم‌لوله، به ویژه در نقطه‌های نسبتاً دور از لبه‌های آن، یکسان است. (صحیح)

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(بیتا فورشید)

-۱۷۳

برای این که آهنربای چرخنده ساعتگرد بجرخد و به‌طور افقی بایستد، لازم است قطب‌های آهنرباهای الکتریکی و جهت جریان سیم‌بیچه‌ها با توجه به قاعدة دست راست مطابق شکل زیر باشد:



بنابراین پایانه‌های مثبت باتری‌ها در دو سیم‌لوله راست و پایین باید به A و در دو سیم‌لوله بالا و چپ به نقطه D متصل شود.

(فیزیک ۲ - مغناطیس - صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

(محمدحسین معززیان)

-۱۷۴

$$N = \frac{ طول سیم }{ محیط حلقه‌ها } = \frac{L}{2\pi R} \Rightarrow N = \frac{30}{2 \times 3 \times 10^{-1}} = 50$$

دور سیم  $= l = N \times D = 50 \times 2 = 100 \text{ mm} = 10^{-1} \text{ m}$



$$|\bar{\varepsilon}_{t_2-t_1}| = |\bar{\varepsilon}_{t_1-\Delta t_1}| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = 1 \times \frac{\Phi}{\Delta t_1} = \frac{\Phi}{\Delta t_1}$$

$$\Rightarrow \frac{|\bar{\varepsilon}_{t_0-t_1}|}{|\bar{\varepsilon}_{t_2-t_1}|} = \frac{\frac{\Phi}{\Delta t_1}}{\frac{\Phi}{\Delta t_2}} = 3$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(عبدالرضا امینی نسب)

بزرگی نیروی حرکت القای متوسط در مدار را محاسبه می کنیم.

$$\left. \begin{aligned} B &= 2T \\ \ell &= 20\text{cm} = 0.2\text{m} \\ v &= \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = Blv = 2 \times 0.2 \times 2 = 0.8\text{V}$$

اگر داشتیم به کمک رابطه  $I = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R}$  اندازه جریان القای مدار را به دست می آوریم.

$$I = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} = \frac{|\bar{\varepsilon}| = 0.8\text{V}}{R = 2\Omega} \Rightarrow I = \frac{0.8}{2} = 0.4\text{A}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(حسین ناصمی)

طبق رابطه قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

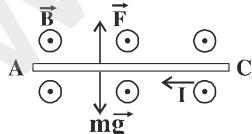
$$|\bar{\varepsilon}| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = \left| \frac{B_2 A \cos 60^\circ - B_1 A \cos 60^\circ}{\Delta t} \right|$$

$$B_1 = 0, A = 16 \times 10^{-4}\text{m}^2, \Delta t = 2 \times 10^{-3}\text{s} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = \left| \frac{0 / 16 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} - 0}{2 \times 10^{-3}} \right|$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = \frac{4 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 0.2\text{V}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(مصطفی‌لیانی)

چون نیروی گرانش به طرف پایین بر سیم وارد می شود، نیروی مغناطیسی  $\vec{F}$  باید رو به بالا بر سیم وارد شود. در این حالت برای صفر بودن نیروی نیکه نگه‌دارنده باید  $F = mg$  باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$F = mg \xrightarrow{F = IIB \sin 90^\circ}$$

$$IIB = mg \xrightarrow{m = 6 \times 10^{-3}\text{kg}, l = 6 \times 10^{-2}\text{m}, B = 0.4\text{T}, g = 10\text{m/s}^2}$$

$$I \times 6 \times 10^{-2} \times 0.4 = 6 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow I = 2/5\text{A}$$

(پایانه مرادی)

به کمک رابطه القای الکترومغناطیسی فاراده و با توجه به این که در این مسئله زاویه پیچه با میدان مغناطیسی تغییر می کند، داریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = -N \frac{AB[\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1]}{\Delta t}$$

$$N = 1000, A = 20 \times 10^{-4}\text{m}^2$$

$$B = 5 \times 10^{-5}\text{T}, \alpha_1 = 0^\circ, \alpha_2 = 90^\circ, \Delta t = 2 \times 10^{-2}\text{s}$$

$$|\bar{\varepsilon}| = -1000 \times \frac{3 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-5} \times (0 - 1)}{2 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 7.5 \times 10^{-3}\text{V}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(مهدی براتی)

زاویه خط عمود بر سطح حلقه با خطوط میدان مغناطیسی در ابتدا برابر با  $60^\circ - 30^\circ = 30^\circ$  است، در نتیجه:

$$\Phi = AB \cos \theta \xrightarrow{\substack{\text{ثابت است.} \\ \text{ثابت است.}}} \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{|\cos \theta_2|}{\cos 60^\circ} = \frac{|\cos \theta_2|}{\frac{1}{2}} \Rightarrow |\cos \theta_2| = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 30^\circ, 150^\circ, 210^\circ, \dots$$

مطابق شکل زیر، حلقه باید حداقل به اندازه  $30^\circ$  بچرخد.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(ناصر فوارزمنی)

تعداد دور حلقه ها به کمک رابطه القای الکترومغناطیسی فاراده به دست می آید:

$$|\bar{\varepsilon}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = -N \frac{A \Delta B}{\Delta t} \xrightarrow{\substack{|\bar{\varepsilon}| = 3\text{V}, A = 40 \times 10^{-4}\text{m}^2 \\ \Delta B = 0 - 1/2\text{T}, \Delta t = 0.2 - 0.4 = 0.2\text{s}}} N = 125$$

$$3 = \left| -N \times \frac{40 \times 10^{-4} \times (-1/2)}{0.2} \right| \Rightarrow N = 125$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

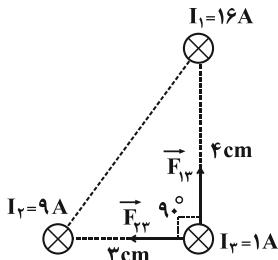
(اسماعیل مهادی)

تغییر شار مغناطیسی عبوری در بازه های زمانی صفر تا  $t_1$  و  $2t_1$  تا  $5t_1$  به صورت خطی است. طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده داریم:

$$|\bar{\varepsilon}_{t_0-t_1}| = |\bar{\varepsilon}_{t_1-2t_1}| = |-N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| = 1 \times \frac{\Phi}{t_1} = \frac{\Phi}{t_1}$$



سیم (۳) نیروی ریاضی وارد می‌کنند که اندازه هر یک از رابطه  $F = I\ell B \sin \alpha$  به دست می‌آید.



در این حالت ابتدا،  $F_{13}$  و  $F_{23}$  را حساب می‌کنیم و با توجه به جهتشان، آن‌ها را بر حسب بردار یکه می‌نویسیم. دقت کنید، میدان‌های مغناطیسی  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2$  در مکان سیم (۳) با این سیم زاویه  $\theta = 90^\circ$  می‌سازند.

$$F_{13} = I_1 \ell_1 B_1 \sin 90^\circ \frac{\ell_1 = 0.2\text{m}, I_1 = 1\text{A}}{B_1 = 8 \times 10^{-5}\text{T}}$$

$$F_{13} = 1 \times 0.2 \times 8 \times 10^{-5} \times 1 \Rightarrow F_{13} = 1/6 \times 10^{-5}\text{N}$$

$\xrightarrow{-y} \vec{F}_{13} = 1/6 \times 10^{-5}\hat{j}(\text{N})$

$$F_{23} = I_2 \ell_2 B_2 \sin 90^\circ \frac{B_2 = 6 \times 10^{-5}\text{T}}{}$$

$$F_{23} = 1 \times 0.2 \times 6 \times 10^{-5} \times 1 \Rightarrow F_{23} = 1/2 \times 10^{-5}\text{N}$$

$\xrightarrow{-x} \vec{F}_{23} = -1/2 \times 10^{-5}\hat{i}(\text{N})$

بنابراین، برایند نیروها برابر است با:

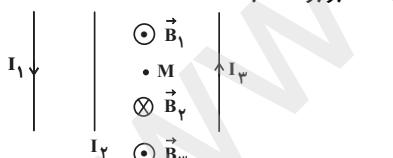
$$\vec{F}_T = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} \Rightarrow \vec{F}_T = -1/2 \times 10^{-5}\hat{i} + 1/6 \times 10^{-5}\hat{j}(\text{N})$$

(فیزیک ۲ - مغناطیسی - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۹۰

طبق قاعده دست راست، جهت میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان سیم‌های (۱) و (۳) را در نقطه M به دست می‌آوریم که هر دو میدان برون‌سو هستند و حاصل آن‌ها برابر است با:



$$B_{1,3} = B_1 + B_3 = 0/02 + 0/07 = 0/09\text{T}$$

چون میدان برایند در نقطه M صفر است، بنابراین داریم:

$$\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0 \Rightarrow B_2 = B_1 + B_3 = 0/09\text{T}$$

طبق قاعده دست راست، جهت جریان سیم (۲) باید به سمت بالا باشد تا میدان مغناطیسی ناشی از آن در نقطه M درون‌سو شود و نهایتاً میدان کل صفر گردد.

(فیزیک ۲ - مغناطیسی - صفحه‌های ۹۷ تا ۹۴)

چون جهت  $\vec{B}$  عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون (برون‌سو) و جهت  $\vec{F}$  رو به بالا است، با استفاده از قاعده دست راست، جهت جریان از C به طرف A می‌باشد.

(فیزیک ۲ - مغناطیسی - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(امیر سtarzadeh)

-۱۸۶

طبق رابطه اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، داریم:

$$F = I\ell B \sin \theta \quad \frac{I=5\text{A}, B=0/15\text{T}}{\ell_{CD}=20\text{cm}=0.2\text{m}, \theta=53^\circ}$$

$$F = 5 \times 0/20 \times 0/15 \times \sin 53^\circ = 0/12\text{N}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیسی - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۸۷

ابتدا به کمک رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه، تعداد دورهای پیچه‌ها را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{4R} \quad \frac{R=5\text{cm}=0.05\text{m}}{I=2\text{A}, B=4\text{G}=4 \times 10^{-4}\text{T}}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 2}{2 \times 0.05} \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = 8\pi \times 10^{-9} \times N$$

$$N = \frac{4 \times 10^{-4}}{8\pi \times 10^{-9}} \Rightarrow N = \frac{50}{\pi} \text{ دور}$$

به کمک رابطه  $L = 2\pi R N = 2\pi \times 5 \times \frac{50}{\pi} = 500\text{cm}$ ، طول سیم را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$L = 2\pi R N = 2\pi \times 5 \times \frac{50}{\pi} = 500\text{cm}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیسی - صفحه‌های ۹۷ تا ۹۵)

(امیرحسین براذران)

-۱۸۸

بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچه مسطح به شعاع R از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{4R} \quad \frac{I_1=I_2}{B_1 = \frac{R_2}{R_1} \times \frac{N_1}{N_2}} \quad (1)$$

$$L_1 = L_2 \quad \frac{L=N_2 \pi R}{N_1 \times 2\pi R_1 = N_2 \times 2\pi R_2}$$

$$\Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad \frac{R_2 = \frac{R_1}{4}}{N_1 = \frac{1}{4} N_2} \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{4}$$

$$(1) \quad \frac{R_1 = 1}{N_1 = \frac{1}{4}} \quad \frac{B_1}{B_2} = \frac{1}{16}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیسی - صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(مصطفی کیانی)

-۱۸۹

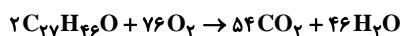
می‌دانیم اگر جریان الکتریکی دو سیم موازی و هم‌جهت باشند، نیروی بینشان ریاضی و اگر در دو سوی مخالف هم باشند، نیروی بین آنها رانشی است. بنابراین، با توجه به جهت جریان‌ها، سیم‌های (۱) و (۲) بر



(علی مؤیدی)

-۱۹۵

واکنش موازن شده:



جرم مولی کلسترول، ۳۸۶ گرم بر مول است پس خواهیم داشت:

$$\text{کلسترول g} = \frac{3}{86\text{ g}} \text{ مولکول CO}_2 ?$$

$$\times \frac{80}{100} \times \frac{1\text{ mol}}{\text{کلسترول}} \times \frac{54\text{ mol CO}_2}{2\text{ mol}} \times \frac{\text{کلسترول}}{386\text{ g}}$$

$$\text{مولکول CO}_2 = \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{1\text{ mol CO}_2} = 1 / 3 \times 10^{23}$$

در مولکول کلسترول پیوند (C-C) دارای کمترین آنتالپی پیوند

می‌باشد؛ بنابراین این پیوند آسان‌تر از سایر پیوندهای این مولکول شکسته می‌شود.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه ۹۶)

(به عنوان پنجه هاتمی)

-۱۹۶

برای سرد کردن، بسته گرمایگیر را می‌خواهیم، پس واکنش (I) یعنی انحلال آمونیم نیترات را می‌توان استفاده کرد. در قسمت دوم گرمای آزاد شده مطرح شده است، پس باید از معادله شماره (II) در حل مسئله

استفاده کنیم.

$$\begin{aligned} ?\text{kJ} &= 2 / 22\text{ g CaCl}_2 \times \frac{1\text{ mol CaCl}_2}{111\text{ g CaCl}_2} \times \frac{83\text{ kJ}}{1\text{ mol CaCl}_2} \\ &= 1 / 6\text{ kJ} \end{aligned}$$

و از طرفی پایداری فراورده‌ها (یعنی محلول) را خواسته که باستی گرماده یعنی شماره (II) باشد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه ۹۶)

شیمی (۲)- عادی

-۱۹۱

(ایمان حسین نژاد)

کاهش مصرف غذای فراوری شده و استفاده از غذاهای بومی و قصلي بیانی از الگوی کاهش ردپای غذا می‌باشد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه ۹۶ تا ۹۷)

-۱۹۲

(ایمان حسین نژاد)

عوامل ذکر شده در گزینه «۴» همگی شیمیابی هستند و هیچ یک عامل فیزیکی محاسبه نمی‌شوند.

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان‌نپذیر - صفحه ۹۷ تا ۹۹)

-۱۹۳

(ایمان حسین نژاد)

بررسی پرسش‌ها:

پرسش «الف»: با توجه به نمودار صفحه ۹۹ کتاب درسی، ترتیب صحیح تولید الیاف به صورت «بلی استر &gt; پنبه &gt; پشم» می‌باشد.

پرسش «ب»: دو گونه برم و بوتان جزو مولکول‌های کوچک دسته‌بندی می‌شوند.

پرسش «پ»: مونومر ترکیب رسم شده به صورت «» می‌باشد که جرم مولی آن برابر با ۵۶ گرم بر مول می‌باشد.

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان‌نپذیر - صفحه ۹۹، ۱۰۱ و ۱۰۲ تا ۱۰۴)

-۱۹۴

(محمد عظیمیان زواره)

چهره پنهان ردپای غذا شامل همه متابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته‌اند. مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه‌های مورد نیاز، بسته‌بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی، زمین‌های بایر و ... از جمله این منابع هستند.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه ۹۶ تا ۹۷)



(صادر در تومیان)

-۲۰۱

(علی مؤیدی)

-۱۹۷

بررسی سایر گزینه‌ها:

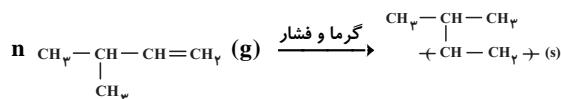
گزینه «۱»: در تهیه الیاف ساختگی از مواد طبیعی استفاده نمی‌شود.

گزینه «۲»: اغلب (بیش از ۹۰٪) فراورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف ساختگی استفاده می‌شود.

گزینه «۳»: پنجه که از سلولز تشکیل شده است، جزو الیاف طبیعی است.

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه ۱۰۰)

-۲- متیل - ۱ - پروپن



-۳- متیل - ۱ - بوتن

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه ۱۰۴ تا ۱۰۵)

(بعان پناه هاتمی)

-۲۰۲

-۱۹۸

مونومر سازنده پلی‌سیانواتن  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$  است و استیرن دارای ساختاری است که به جای اتم کلر در وینیل کلرید گروه  $\text{C}_6\text{H}_5$  قرار می‌گیرد. نام مونومر تفلون، تترافلوئورو اتن است.

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه ۱۰۴ تا ۱۰۵)

(رسول عابدینی زواره)

-۲۰۳

-۱۹۹

فرمول مولکولی استیرن  $\text{C}_8\text{H}_8$  است.



$$\begin{aligned} ? \text{ mol C} &= 300 \text{ m}^3 \text{CO}_2 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{25 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} \\ &= 12000 \text{ mol C} \end{aligned}$$

در هر مولکول استیرن ۸ اتم کربن وجود دارد. بنابراین:

$$\frac{12000 \text{ mol C}}{8 \text{ mol C}} = 1500 = \text{تعداد مونومرها}$$

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه ۱۰۴ تا ۱۰۵)

(محمد خلاج نژاد)

-۲۰۴

-۲۰۰

پلیمر (A) یک پلیمر شاخه‌دار، سبک، شفاف و دارای نیروی بین مولکولی کم تر است اما پلیمر (B) یک پلیمر بدون شاخه، سنگین و کدر است. دو پلیمر دارای ساختار، چگالی و کاربردهای متفاوتی دارند.

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه ۱۰۶ و ۱۰۷)

نایلون، تفلون و نشاسته هر سه درشت مولکول هستند اما نشاسته درشت مولکول طبیعی است. تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست؛ به همین دلیل نمی‌توان فرمول

مولکولی دقیقی برای پلیمرها نوشت.

در واکنش پلیمری شدن اتن، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده و فراورده یکسان نیست.

گرم و فشار

n  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \text{(g)} \xrightarrow{\text{گرم و فشار}} +\text{CH}_2\text{CH}_2-n \text{(s)}$ 

اتن (اتیلن)

غاز

پلی اتن (پلی اتیلن)

جامد

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه ۱۰۵)



بیانیه

سازمان

علمی

تکنولوژی

صفحه: ۲۹

## اختصاصی یازدهم ریاضی

پاسخ تشریحی آزمون ۱۳ اردیبهشت ۹۸

(محمد فلاح نژاد)

-۲۰۸

نام استر به دست آمده اتیل اتانوات یا اتیل استات است. نام اسید سازنده آن اتانوئیک اسید یا استیک اسید و نام الكل سازنده آن اتانول است.

(شیمی ۲- پوشک نیازی پایان تاپزیر- صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(هamed پویان نظر)

-۲۰۹

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) در ویتامین (آ)، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کرده و سبب انحلال آن در حلal های ناقطبی می شود.

(ت) منتول یک ترکیب حلقوی (غیر آروماتیک) است که دارای گروه عاملی هیدروکسیل می باشد.

(شیمی ۲- پوشک نیازی پایان تاپزیر- صفحه های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(بهوان پناه هاتمی)

-۲۱۰

برای تولید اتیل بوتانوات، از اتانول که الكل سازنده انگور و بوتانوئیک اسید که اسید سازنده سبب می باشد، استفاده می کنیم.

(شیمی ۲- پوشک نیازی پایان تاپزیر- صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

## شیمی (۲)- موازی

(صادق در توپیان)

-۲۱۱



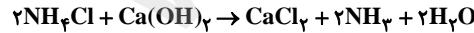
حالت فیزیکی کلسیم کربنات جامد است و سرعت آن بر حسب  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  مقداری ثابت است به همین دلیل نمی توان آن را با سرعت ماده دیگری با این یکا مقایسه کرد.

(شیمی ۲- در بی خزای سالم- صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

(رسول عابدینی زواره)

-۲۱۲

معادله موازنene شده واکنش به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = 5600 \text{ mL} \cdot \text{s}^{-1} \times \frac{1 \text{ mol}}{22400 \text{ mL}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}{2} = 7.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = \bar{R}_{\text{NH}_3} = 15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(رسول عابدینی زواره)

-۲۰۵

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی را می توان با فرمول  $\text{RCOOH}$  نشان داد که در آن  $\text{R}$  یک زنجیره هیدروکربنی یا یک اتم هیدروژن است.

گزینه «۳»: بو و طعم آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است.

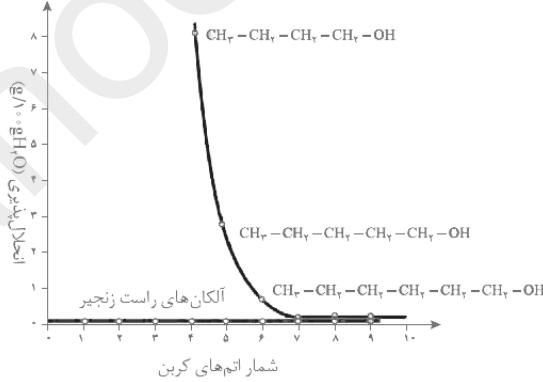
گزینه «۴»: اتانوئیک اسید (استیک اسید) یک اسید دو کربنی است که یکی از پر کاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است.

(شیمی ۲- پوشک نیازی پایان تاپزیر- صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۴)

(علی مؤیدی)

-۲۰۶

نمودار زیر نشان می دهد انحلال پذیری آلانه های راست زنجیر با کاهش شمار کربن ها، تغییر محسوسی نمی کند؛ برخلاف آن همراه با کاهش شمار کربن ها، انحلال پذیری الكل ها افزایش می یابد که به خاطر افزایش قطبیت الكل ها و تاثیر بیش تر پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین مولکول های الكل و آب است.



(شیمی ۲- پوشک نیازی پایان تاپزیر- صفحه های ۱۱۳)

(محمد عظیمیان زواره)

-۲۰۷

گروه های عاملی در این ترکیب ویتامین (ث) الكلی و استری می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی ویتامین (ث) به صورت  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  است.

گزینه «۳»: مولکول این ترکیب، به دلیل وجود  $\text{H}$  متصل به  $\text{O}$  توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد است.

گزینه «۴»: شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ترکیبات آلی برابر است با:

$$\left. \begin{array}{c} 1 \times \text{N} \\ 2 \times \text{O} \\ 3 \times \text{Halozen} \end{array} \right\} \text{شمار هالوژن}$$

$$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 \Rightarrow 6 \times 2 = 12$$

(شیمی ۲- پوشک نیازی پایان تاپزیر- صفحه های ۱۱۳)



دانشگاه آزاد اسلامی

تهران

صفحه : ۳۰

اختصاصی پا زدهم ریاضی

پاسخ تشریحی «آزمون ۱۳ اردیبهشت ۹۸»

$$\Delta n_A = n_\gamma A - n_1 A = 0 / 0.6 - 0 = 0 / 0.6 \text{ mol}$$

$$\Delta n_B = n_\gamma B - n_1 B = 0 / 0.6 - 1 = -0 / 0.4 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{0 / 0.6 \text{ mol}}{2 / 5 \text{ L}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0 / 0.36 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$R_A = \frac{\bar{R}_A}{3} = \frac{0 / 0.36 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}}{3} = 0 / 0.12 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲ - در پی غزای سالم - صفحه های ۸۶ تا ۹۰ و ۹۱)

(محمد فلاح نژاد) - ۲۱۶

منحنی a مربوط به مالتوز است؛ زیرا با گذشت زمان در حال کاهش است و منحنی b مربوط به گلوكز است؛ زیرا با گذشت زمان در حال افزایش است. به علاوه شبی نمودار آن بیشتر است؛ زیرا ضریب استوکیومتری بیشتر و شبی تندتر دارد. سرعت واکنش برابر با سرعت مصرف مالتوز است؛ زیرا ضریب استوکیومتری آن برابر یک است. سرعت در هفت دقیقه نخست بیشتر است؛ زیرا با گذشت زمان از غلظت واکنش دهنده‌ها کاسته شده و سرعت نیز کاهش می‌یابد. سرعت واکنش پس از گذشت ۱۴ دقیقه تقریباً برابر با  $1 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  است.

(شیمی ۲ - در پی غزای سالم - صفحه های ۹۰ و ۹۱)

(منصور سليماني مکان)

- ۲۱۷

ابتدا با توجه به تغییر مول مواد، معادله واکنش را به دست می‌آوریم:

مطابق زیر:

$$\Delta[A] = 100 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Delta[B] = 50 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Delta[C] = 25 \text{ mol.L}^{-1}$$

ضرایب مولی مواد در واکنش با ساده‌ترین نسبت تغییرات مول یا غلظت مواد شرکت کننده در واکنش برابر است. همه این تغییرات به ۲۵ ساده می‌شوند؛ بنابراین ضرایب C, B و A به ترتیب ۱، ۲ و ۴ می‌شود. حاصل سرعت را بر حسب یکی از مواد داده شده به دست می‌آوریم. به عنوان مثال سرعت مصرف C را بر حسب مول بر دقيقه به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_C = \frac{25 \text{ mol}}{50 \text{ L.s}} \times 10 \text{ L} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 300 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

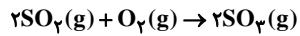
$$\bar{R}_{H_2O} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 15 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = \frac{\Delta n}{20 \text{ s}}$$

$$\Rightarrow \Delta n = 20 \text{ s} \times 15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \Rightarrow \Delta n = 5 \text{ mol H}_2\text{O}$$

(شیمی ۲ - در پی غزای سالم - صفحه های ۸۳ تا ۸۶)

(محمد فلاح نژاد) - ۲۱۳

معادله شیمیایی واکنش به صورت زیر است:



ضریب استوکیومتری  $\text{SO}_3$  در معادله موازن شده واکنش دو برابر ضریب استوکیومتری  $\text{O}_2$  است، پس سرعت متوسط مصرف  $\text{O}_2$  نصف سرعت متوسط تولید  $\text{SO}_3$  و برابر با  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  است که آن را می‌بایست بر حسب  $\text{mol.s}^{-1}$  محاسبه کنیم:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 0 / 3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0 / 0.05 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

در حل قسمت دوم با توجه به برابری سرعت مصرف  $\text{SO}_2$  و سرعت تولید  $\text{SO}_3$  خواهیم داشت:

$$\bar{R}_{\text{SO}_3} = \frac{\Delta n(\text{SO}_3)}{\Delta t} \Rightarrow 0 / 6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{3 \text{ mol}}{\Delta t}$$

$$\Delta t = 5 \text{ min}$$

(شیمی ۲ - در پی غزای سالم - صفحه های ۸۳ تا ۸۶)

(موسی فیاط علی‌محمدی) - ۲۱۴

با توجه به این که نمودار سیر صعودی دارد؛ مربوط به فراورده‌ها می‌باشد و چون شبی آن‌ها ثابت و غیر صفر است، باید واکنش دهنده‌ها محلول یا گازی باشند. همچنین ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها دو برابر دیگری باشد.

(شیمی ۲ - در پی غزای سالم - صفحه های ۸۶ تا ۸۸)

(رسول عابدینی زواره) - ۲۱۵

نمودار B که به صورت نزولی است مربوط به واکنش دهنده و نمودار A که به صورت صعودی است مربوط به فراورده می‌باشد. در بازه زمانی مشخص شده، تغییر مول A و B به ترتیب برابر  $0.06 \text{ mol}$  و  $0.04 \text{ mol}$  می‌باشد؛ بنابراین ضرایب استوکیومتری A و B در معادله موازن شده واکنش به ترتیب برابر با ۳ و ۲ می‌باشد.



و از طرفی پایداری فراورده‌ها یعنی محلول را خواسته که بایستی گرماده یعنی شماره (II) باشد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه ۹۶)

(سیدر، هم‌هاشمی، هکدری)

-۲۲۱

$$\begin{aligned} ? \text{ g H}_2\text{O} &= ۳۸۶ \cdot \text{g C}_{۷\gamma}\text{H}_{۴\beta}\text{O} \times \frac{۱ \text{ mol C}_{۷\gamma}\text{H}_{۴\beta}\text{O}}{۳۸۶ \text{ g C}_{۷\gamma}\text{H}_{۴\beta}\text{O}} \times \frac{۱۲۸ \text{ kJ}}{۱ \text{ mol C = C}} \\ &\times \frac{۱ \text{ mol H}_2\text{O}}{۴۴ \text{ kJ}} \times \frac{۱۸ \text{ g H}_2\text{O}}{۱ \text{ mol H}_2\text{O}} = ۵۲۳/۶۳ \text{ g H}_2\text{O} \end{aligned}$$

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه ۹۶)

(علی مؤیدی)

-۲۲۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تهیه الیاف ساختگی از مواد طبیعی استفاده نمی‌شود.  
گزینه «۲»: اغلب (بیش از ۹۰٪) فراورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف ساختگی استفاده می‌شود.  
گزینه «۳»: پنجه که از سلولز تشکیل شده است، جزو الیاف طبیعی است.

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان‌نامه‌بر - صفحه ۱۰۱)

(فامر رواز)

-۲۲۳

پنجه دیسندگی ← نخ باندگی ← پارچه خام  
فراوری ← پارچه آماده استفاده دوزندگی ← لباس آماده

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان‌نامه‌بر - صفحه ۹۹)

(علی مؤیدی)

-۲۲۴

در آغاز شمار مول گاز اتن مصرفی (n) را به دست می‌آوریم:

$$n = ۴۲۰۰۰ \text{ g C}_۷\text{H}_۴ \times \frac{۷۰}{۱۰۰} \times \frac{۹۰}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ mol C}_۷\text{H}_۴}{۲۸ \text{ g C}_۷\text{H}_۴} = ۹۴۵$$

اکنون با توجه به واکنش انجام شده، جرم مولی پلی‌اتن به دست آمده را تعیین می‌کنیم:

$$(CH_۲ - CH_۲)_n = ۲۸ \times ۹۴۵ = ۲۶۴۶۰ \text{ g.mol}^{-۱}$$

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان‌نامه‌بر - صفحه ۱۰۱)

چون ضریب C یک می‌باشد، سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط مصرف C برابر است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

(محمد عظیمیان زواره)

-۲۲۸

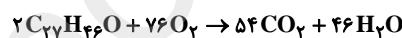
چهره پنهان ردپای غذا شامل همه منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفر سهم داشته‌اند. مدیریت منابع، نیروی انسانی برای تولید و تأمین مواد اولیه و انرژی، فراوری، ابزار و دستگاه‌های مورد نیاز، بسته‌بندی، حمل و نقل، آب و انرژی مصرفی، زمین‌های بایر و ... از جمله این منابع هستند.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(علی مؤیدی)

-۲۲۹

واکنش موازن شده:



جرم مولی کلسترول، ۳۸۶ گرم بر مول است پس خواهیم داشت:

$$\text{کلسترول} = \frac{۳}{۸۶} \text{ g/mol}$$

$$\times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۵۴ \text{ mol CO}_۲}{۲ \text{ mol کلسترول}} \times \frac{۳ \text{ mol کلسترول}}{۳۸۶ \text{ g}} = \frac{۳}{۸۶} \text{ g/mol}$$

$$\times \frac{۶ \times ۱۰^{۲۳}}{۰.۲ \times ۱۰^{۲۴}} \text{ مولکول CO}_۲ = \frac{۱}{۳} \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول CO}_۲$$

در مولکول کلسترول پیوند (C-C) دارای کمترین آنتالپی پیوند می‌باشد؛ بنابراین این پیوند آسان‌تر از سایر پیوندهای این مولکول شکسته می‌شود.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم - صفحه ۹۶)

(پیوند هاتمی)

-۲۳۰

برای سرد کردن، بسته گرمگیر را می‌خواهیم، پس واکنش (I) یعنی انحلال آمونیم نیترات را می‌توان استفاده کرد. در قسمت دوم گرمای آزاد شده مطرح شده است، پس باید از معادله شماره (II) در حل مسئله استفاده کنیم.

$$? \text{ kJ} = \frac{۱}{۲} \times ۲۲ \text{ g CaCl}_۲ \times \frac{۱ \text{ mol CaCl}_۲}{۱۱۱ \text{ g CaCl}_۲} \times \frac{۸۳ \text{ kJ}}{۱ \text{ mol CaCl}_۲} = ۱/۶۶ \text{ kJ}$$



دانشگاه آزاد اسلامی

تهران

صفحه : ۳۲

## اختصاصی پا زدهم ریاضی

پاسخ تشریحی «آزمون ۱۳ اردیبهشت ۹۸»

$$\begin{aligned} ? \text{ mol C} &= ۳۰۰ \text{ m}^3 \text{ CO}_2 \times \frac{۱۰۰ \text{ L}}{۱ \text{ m}^3} \times \frac{۱ \text{ mol CO}_2}{۲۵ \text{ L CO}_2} \times \frac{۱ \text{ mol C}}{۱ \text{ mol CO}_2} \\ &= ۱۲۰۰ \text{ mol C} \end{aligned}$$

در هر مولکول استیرن ۸ اتم کربن وجود دارد. بنابراین:

$$\frac{۱۲۰۰ \text{ mol C}}{۸ \text{ mol C}} = ۱۵۰$$

(شیمی ۳ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

(ممدر فلاح نژاد)

-۲۲۹

پلیمر (A) یک پلیمر شاخه‌دار، سبک، شفاف و دارای نیروی بین مولکولی

کمتر است اما پلیمر (B) یک پلیمر بدون شاخه، سنگین و کدر است. دو

پلیمر دارای ساختار، چگالی و کاربردهای متفاوتی دارند.

(شیمی ۳ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(سید رفیع هاشمی (هکر دی))

-۲۳۰

تعداد مونومرها در پلی اتن:

$$(-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n = ۱ / ۲۶ \times ۱۰^۴ \Rightarrow \frac{۱ / ۲۶ \times ۱۰^۴}{۲۸} \Rightarrow n = ۴۵۰$$

تعداد مول اتم‌های کربن در پلی اتیلن

سیانواتن  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$  دارای ۳ اتم کربن است؛ بنابراین تعداد

مولکول‌های سیانواتن در پلیمر آن  $= \frac{۳۰۰}{۳} = ۱۰۰$  واحد است.

جرم پلی سیانو اتن:

$$\text{سیانواتن} \times \frac{۵۳ \text{ g}}{۱ \text{ mol}} = ۱۵۹۰ \text{ g}$$

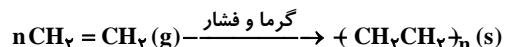
(شیمی ۳ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

(رسول عابدینی زواره)

-۲۲۵

نایلون، نفلون و نشاسته هر سه درشت مولکول هستند اما نشاسته درشت مولکول طبیعی است. تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست؛ به همین دلیل نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی برای پلیمرها نوشت.

در واکنش پلیمری شدن اتن، حالت فیزیکی واکنش‌دهنده و فراورده یکسان نیست.



اتن (اتیلن)

پلی اتن (پلی اتیلن)

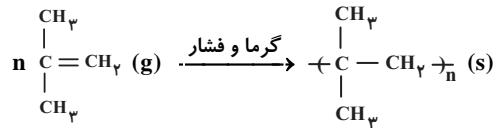
گاز

جامد

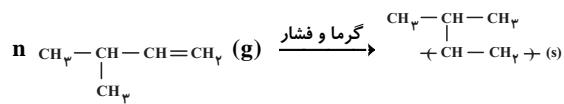
(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۵)

(صادق در توپیان)

-۲۲۶



-۲ - متیل - ۲ - پروپن



-۳ - متیل - ۱ - بوتن

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

(جوان پناه هاتمی)

-۲۲۷

مونومر سازنده پلی سیانواتن  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$  است و استیرن دارای ساختاری است که به جای اتم کلر در وینیل کلرید گروه  $\text{CH}_2 = \text{CH}$  قرار می‌گیرد. نام مونومر نفلون، تترافلوئورو اتن است.

(شیمی ۲ - پوشک نیازی پایان تاپزیر - صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

(رسول عابدینی زواره)

-۲۲۸

