



پدید آورندگان آزمون ۲۳ شهریور ۹۷

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
محسن اصغری - حسین پرهیزگار - ابراهیم رضایی مقدم - محمدرضا زرسنج - مریم شمیرانی - سعید گنج بخش زمانی - الهام محمدی - مرتضی منشاری	فارسی و نگارش (۱)
ابراهیم احمدی - بهزاد جهانبخش - حسین رضایی - محمدرضا سوری - خالد شیریناهی - فرشید فرج زاده - فاطمه منصور خاکی	عربی زبان قرآن (۱)
رضا کیاسالار - محمد رحیمی نصرآبادی	زبان انگلیسی (۱)
محمد مصطفی ابراهیمی - محمد صالح ارشاد - مهرداد اسپید کار - علی اکبر اسکندری - امیر هوشنگ خمه - شروین سیاح نیا - علی شهرابی - فرشاد فرامرزی - رسول محسنی منش - سینا محمدپور - مهدی ملارمضانی - ابراهیم نجفی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
علی ارجمند - محمد پوراحمدی - شروین سیاح نیا - محمد طاهر شعاعی - رضا عباسی اصل - محسن فاطمی - علی فتح آبادی - فرشاد فرامرزی - امین کریمی - سید سروش کریمی مداحی - سینا محمدپور - رحیم مشتاق نظم - ابراهیم نجفی - علیرضا نصرالهی - علی وزیری	هندسه (۱) و (۲)
زهرا احمدیان - خسرو ارغوانی فرد - اسماعیل امام - علی بگلو - محسن پیگان - محسن توانا - اسماعیل حدادی - سیدرضا رضوی - طیبه طاهری - محمدعلی عباسی - نجمه علی پورکشگر - بهروز غفاری - هوشنگ غلام عابدی - بهزاد کاویانی - احسان کریمی - مصطفی کیانی - وحید مجدآبادی - امیر محمودی انزلی - محمدحسین معزیزان - سعید منبری - سیدعلی میرنوری - افشین مینو - فرزاد نامی	فیزیک (۱) و (۲)
-	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
فارسی و نگارش (۱)	الهام محمدی	الهام محمدی	مریم شمیرانی - مرتضی منشاری	—
عربی زبان قرآن (۱)	فاطمه منصور خاکی	فاطمه منصور خاکی	درویشعلی ابراهیمی - حسین رضایی - سید محمدعلی مرتضوی	—
زبان انگلیسی (۱)	جواد مؤمنی	جواد مؤمنی	عبدالرشید شفیعی	—
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	علی شهرابی	ایمان چینی فروشان	حمید زرین کفش - سید عادل حسینی - سید سروش کریمی مداحی - مهرداد ملوندی	حمیدرضا رحیم خانلو - نرگس شیروئی
هندسه (۱) و (۲)	سینا محمدپور	سینا محمدپور	مهرداد ملوندی - سید عادل حسینی - سید سروش کریمی مداحی	فرزانه خاکپاش
فیزیک (۱) و (۲)	سعید منبری	ایمان چینی فروشان	بابک اسلامی - حمید زرین کفش - عرفان مختارپور - سید سروش کریمی مداحی	آته اسفندیاری
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	محمد سعید رشیدی نژاد - میلاد کریمی - علی حسینی صفت - محبوبه بیگ محمدی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیرزاده (اختصاصی) - سید محمدعلی مرتضوی (عمومی)
مسئولین دفترچه	فرزانه پورعلیرضا (اختصاصی) - معصومه شاعری (عمومی)
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی مسئولین دفترچه: الهه شهبازی (اختصاصی) - لیلا ایزدی (عمومی)
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح الله زاده - فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



فارسی (۱)

۱-

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

در گروه الف) مشیت: اراده، خواست خدای تعالی

در گروه ج) مکاری: کسی که اسب و شتر و الاغ کرایه می‌دهد یا کرایه می‌کند.

(فارسی، لغت، ترکیبی)

۲-

(الوالم مسمری)

گزینه «۱»: غرض ← قرض / گزینه «۲»: ذمایم ← ضمایم / گزینه «۴»: ساده‌گی

← سادگی

(فارسی، املا، ترکیبی)

۳-

(ممنسن اصغری)

«باغ امکان» و «کاروان عمر» تشبیه هستند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «لعل و گهر» استعاره از «اشک»

گزینه «۲»: «باغ» استعاره از «جهان»

گزینه «۳»: «گرگ» استعاره از «بدخواه وطن»

(فارسی، آرایه، صغفه‌های ۷۰ و ۷۱)

۴-

(سعید کنج‌بش‌زمانی)

بیت (د): دوری فقط مرا به تو نزدیک می‌کند ← پارادوکس (تناقض)

بیت (ب): برق شب نگاه تو ← تشبیه / ذات شعله‌ام ← اضافه تشبیهی

بیت (الف): اینکه از ضعف بتوانی در دل من اسرارم را ببینی اغراق دارد؛ چون خیلی

بزرگ‌نمایی شده است.

بیت (ج): «بوی عشق شنیدن» حس آمیزی دارد.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۵-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

«هزار بار» نقش قیدی دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: گل بوسه زخم‌ها: نهاد / تنت: مفعول / دشت شقایق: گروه مسندی (دشت:

مسند)

گزینه «۲»: وسعت: مفعول / تو: مضاف‌الیه

گزینه «۴»: هیچ دینی نیست: هیچ دینی وجود ندارد / دین: نهاد

(فارسی، زبان فارسی، صغفه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۶-

(مسین پرهیزکار - سبزوار)

«ایرانی» نقش مسندی دارد و صفت نیست.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: من ایرانی هستم / شهادت آرمان من است / جان کندن من تجلی هستی است: سه جمله

گزینه «۲»: م در «آرمانم» هستی در «تجلی هستی» / «من» در «جان کندن من» مضاف‌الیه است.

گزینه «۴»: م در ابتدای بیت / «م» در آرمانم / «من» در انتهای بیت

توجه: «م» در «ایرانیم»، مخفف فعل ربطی «هستم» است و ضمیر نیست.

(فارسی، زبان فارسی، صغفه ۸۳)

۷-

(مریم شمیرانی)

زنده بودن ابدی شهیدان مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۴» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: محبوب مرا کشت و با زخمی دیگر زنده کرد.

گزینه «۲»: اگر چشم تو مرا بکشد عیب نیست که به هر حال رزمنده، روزی به دست کافران کشته خواهد شد.

گزینه «۳»: پس از مرگ هم خواب راحت ندارم و عشق خواب از من می‌گیرد.

(فارسی، مفهوم، صغفه ۸۵)

۸-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

فقط مفهوم بیت «ه» درست بیان شده است.

مفاهیم سایر مصراع‌ها:

الف) کنایه از بازگشتن

ب) شدت نبرد

ج) شدت خشم

د) قدرت و مهارت تیراندازی (فارسی، مفهوم، صغفه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۹-

(مهمدرضا زرسنج - شیراز)

مفهوم «خوبی کردن در برابر بدی» در گزینه «۲» بهتر بیان شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بدرگی یعنی بدذاتی و سگی یعنی مثل سگ بودن

گزینه «۳»: حتی اگر ببینم تیری به سوی من می‌آید، نمی‌توانم از دیدنت چشم بردارم.

گزینه «۴»: اگر ستم‌هایی که به من کرده‌ای، برایت یادآوری کنم، عجیب است که بتوانی بشماری.

(فارسی، مفهوم، صغفه ۱۱۸)

۱۰-

(ممنسن اصغری)

ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» دارای ویژگی قهرمانی حماسه و بیت گزینه «۳» بیانگر حوادث خارق‌العاده است.

(فارسی، مفهوم، صغفه ۱۰۸)



۱۱-

(کتاب جامع)

گرده: پشت، بالای کمر / مشوش: آشفته، پریشان / کله: برآمدگی پشت پای اسب

(فارسی، لغت، ترکیبی)

۱۲-

(کتاب جامع - با تغییر)

در بیت گزینۀ «۴» غلط املایی وجود ندارد. واژه‌هایی که در سایر ابیات نادرست نوشته شده است عبارت‌اند از:

گزینۀ «۱»: «نقض» / گزینۀ «۲»: «حرم» / گزینۀ «۳»: «فراق»

(فارسی، املا، ترکیبی)

۱۳-

(کتاب جامع)

متن «کلاس نقاشی» از سهراب سپهری، خاطره‌ای از یک کلاس دوران تحصیل اوست که آن را با توصیف و چاشنی طنز نوشته و نمونه‌ای از خاطره‌نگاری و حسب حال است.

(فارسی، تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۱۴-

(کتاب جامع)

«باز» در بیت گزینۀ «۴»، پیشوند فعل «آیم» است؛ «باز آیم: باز گردم»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینۀ «۱»: «بازی» دو معنا دارد: (۱) تفریح و سرگرمی (۲) مثل باز رفتار می‌کند.

گزینۀ «۲»: «باز» دو معنا دارد: (۱) پرنده‌ی شکاری (۲) دوباره، بار دیگر

گزینۀ «۳»: «باز» دو معنا دارد: (۱) پرنده‌ی شکاری (۲) دوباره، بار دیگر

(فارسی، آرایه، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۱۵-

(کتاب جامع)

حرف «و» در گزینه‌های «۱، ۲ و ۳» رابط بین دو کلمه هم‌نقش است و حرف «عطف» نامیده می‌شود، اما در گزینۀ «۴» رابط بین دو جمله است و حرف «ربط» نامیده می‌شود.

(فارسی، زبان فارسی، صفحه ۳۱)

۱۶-

(کتاب جامع)

«هنوز اجل، دست خواهشت را نیست...»، «ت-ت» مضاف‌الیه کلمه «خواهش» است.

(فارسی، زبان فارسی، صفحه ۵۱)

۱۷-

(کتاب جامع)

«تعیین» هسته گروه اسمی است.

(فارسی، زبان فارسی، صفحه ۶۶)

۱۸-

(کتاب جامع)

در بیت صورت سؤال و ابیات مرتبط به ناپایداری خوشی‌ها و ناخوشی‌های دنیا اشاره شده است، اما در بیت گزینۀ «۲»، شاعر معتقد است با آن که در پی شادی، غم و در پی غم شادی می‌آید اما او همواره در غم و اندوه به سر می‌برد.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۵۰)

۱۹-

(کتاب جامع)

«سپر انداختن» کنایه از «تسلیم شدن» با «سر نهادن بر قدم» در بیت گزینۀ «۱» تناسب دارد.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۲۱)

۲۰-

(کتاب جامع)

مفهوم کلی ابیات گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» به تواضع و ترک غرور توصیه می‌کند و مفهوم بیت دوم تقریباً عکس آن است.

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحه ۱۵)



عربی زبان قرآن (۱)

۲۱-

(مسین رضایی)

«فَحَصَّ»: معاینه کردند (در این جا) / «الْأَطْبَاءُ»: پزشکان / «الْيَوْمَ»: امروز / «سَبَّعَهُ» و «عَشْرِينَ»: بیست و هفت / «مَرِيضًا»: بیمار / «ثُمَّ»: سپس / «رَقَدَ»: بستری شدند (در این جا) / «سَيِّئَةً»: شش / «مِنْهُمْ»: از ایشان / «فِي الْمُسْتَشْفَى»: در بیمارستان

(ترجمه)

۲۲-

(ممد رضا سوری - نیاوند)

«قَدْ يَحْدُثُ»: گاهی اتفاق می افتد، گاهی رخ می دهد / «اعصاراً»: طوفانی / «فَيَسْحَبُ»: پس می کشد / «الْأَسْمَاكَ»: ماهیان / «إِلَى السَّمَاءِ»: به آسمان / «عِنْدَ مَا»: هنگامی که / «يَفْقَدُ»: از دست می دهد / «سُرْعَتَهُ»: سرعتش / «تَتَسَاقَطُ»: پی در پی می افتند / «عَلَى الْأَرْضِ»: بر روی زمین

(ترجمه)

۲۳-

(فاطمه منصورفراکلی)

ترجمه صحیح عبارت: «پافشاری بر خصومت، بسیاری از ملت های جهان را پراکنده کرده است»

(ترجمه)

۲۴-

(قاله مشیریناهی - دهگلان)

عبارت داده شده در صورت سؤال می گوید: «روزگار دو روز است؛ روزی به سودت و روزی به زیانت!» که بیت های داده شده در گزینه های «۲، ۳ و ۴» دارای چنین مفهومی هستند، اما بیت گزینه «۱» چنین مفهومی را ندارد.

(درک مطلب و مفهوم)

۲۵-

(مسین رضایی)

ترجمه عبارت در راستای کمک به درک مفهوم: همچون برادران رفت و آمد کنید و همچون بیگانگان داد و ستد کنید.

(گزینه «۴» به مفهوم نزدیک تر است.)

(درک مطلب و مفهوم)

۲۶-

(بهزار یوانبش - قائمشهر)

براساس واقعیت، این که بیش تر حیوانات علاوه بر زبان خاص خود، زبان مشترکی نیز دارند، صحیح است.

سایر گزینه ها با حقیقت و واقعیت مغایرت دارند.

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۲»: در این گزینه آمده، سر جغد حرکت نمی کند و ثابت است که نادرست می باشد.

گزینه «۳»: این که آفتاب پرست می تواند چشمانش را فقط به یک جهت بچرخاند، صحیح نیست.

گزینه «۴»: مطابق واقعیت، زبان سگ مایعی پاک را ترشح نمی کند.

(درک مطلب و مفهوم)

۲۷-

(ابراهیم امیری - بوشهر)

«لَا تَنْظُرُ»: نگاه مکن / «لَا»: حرف نهی است و در ظاهر و معنای فعل تغییر ایجاد می کند.

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: «ما شاهد»: مشاهده نکرد / «ما»: حرف نفی است و فعل ماضی را منفی می کند و فقط تغییر در معنا ایجاد می کند.

توجه: حرکت آخر فعل ماضی تغییر نمی کند.

گزینه «۲»: «لَا يُخْرِجُ»: خارج نمی کند / «لَا»: حرف نفی است و فقط تغییر در معنا ایجاد می کند.

گزینه «۳»: «سَيُنزَلُ»: نازل خواهد کرد / «س»: از حروف استقبال است و فقط تغییر در معنا ایجاد می کند.

(انواع جملات)

۲۸-

(ممد رضا سوری - نیاوند)

مِمَّا (مِن + ما) ← «مِن» از حروف جر و «ما» مجرور به آن است.

(قواعد اسم)

۲۹-

(بهزار یوانبش - قائمشهر)

شکل ماضی «تَحَدَّثُ»، «حَدَّثَ» است.

(انواع اعراب)

۳۰-

(فرشید فرج زاده - تبریز)

ثالثة أيام ← ثلاثة أيام (سه روز)

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: تسعة عشر ساعة: نوزده گردشگر

گزینه «۲»: ست مقالات: شش مقاله

گزینه «۴»: ثلاثين جزءاً: سی جزء

(قواعد اسم)



زبان انگلیسی (۱)

۳۱-

(ممنم رهیمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «شما به سختی می‌توانید افرادی آشنا با شعر بیابید که در مورد طاهره صفارزاده چیزی ننشیده باشند یا کسانی را که در مورد قرآن تحقیق می‌کنند، ولی او را نشناسند.»

(۱) سرگرم کردن (۲) مسافرت کردن

(۳) ملاقات کردن (۴) تحقیق کردن

(کلوز تست)

۳۲-

(ممنم رهیمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «او دو سبک مختلف خواندن و تلاوت قرآن کریم را در یک مکتب‌خانه آموخت.»

(۱) تلاوت کردن، از بخواندن (۲) تقسیم کردن

(۳) خلق کردن، ایجاد کردن (۴) ارتباط دادن، مربوط بودن

(کلوز تست)

۳۳-

(ممنم رهیمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «از نظر ملت ایران، او بعد از نوشتن شعر «کودک قرن» معروف شد.»

(۱) مرسوم، رایج، معمولی (۲) معروف

(۳) منظم، باقاعده (۴) معمولی

(کلوز تست)

۳۴-

(ممنم رهیمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «در آن زمان او به‌طور فزاینده‌ای حمایت خداوند را احساس کرد و به مطالعه و ترجمه قرآن کریم علاقه‌مند شد.»

(۱) شگفت‌زده از (۲) نگران درباره

(۳) کسل از (۴) علاقه‌مند به

(کلوز تست)

۳۵-

(ممنم رهیمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «در سال ۱۳۸۰، بعد از انتشار ترجمه قرآن کریم او عنوان «خادم قرآن کریم» را کسب کرد.»

(۱) دفاع کردن (۲) حضور یافتن

(۳) انتشار دادن (۴) متصل کردن

(کلوز تست)

۳۶-

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «افراد بسیاری از برخی از ورزش‌ها دور می‌مانند، فقط به این دلیل که آن‌ها بازی کردن را سخت می‌یابند.»

(درک مطلب)

۳۷-

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «تمام (موارد) زیر به‌جز هم‌کلاسی‌های باشگاهی به‌عنوان راهی برای یادگیری یک ورزش ذکر می‌شود.»

(درک مطلب)

۳۸-

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «بهترین عنوان برای متن بالا چه خواهد بود؟»

«چگونه درباره ورزش‌ها یاد بگیریم.»

(درک مطلب)

۳۹-

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «کدام‌یک از (موارد) زیر می‌تواند به‌جای واژه "complicated" در سطر سوم بدون تغییری در معنی قرار داده شود؟»

«"difficult" «مشکل»»

(درک مطلب)

۴۰-

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «"him or her" که زیر آن خط‌کشیده شده به "member" اشاره دارد.»

(درک مطلب)

ریاضی (۱)

-۴۱

(معمرمصطفی ابراهیمی)

$$x^2 + 2\sqrt{3}x - 9 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (2\sqrt{3})^2 - 4(1)(-9) = 12 + 36 = 48$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-2\sqrt{3} \pm 4\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -2\sqrt{3} \\ x_2 = \sqrt{3} \end{cases}$$

$$x_2 > x_1 \Rightarrow \frac{x_2}{x_1} = \frac{\sqrt{3}}{-2\sqrt{3}} = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

-۴۲

(علی اکبر اسکندری)

$$A = 4 \xrightarrow{A > 0} A = \sqrt[4]{4} = 4^{\frac{1}{4}} = (2^2)^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} \text{ ریشه سوم عدد } \Rightarrow B = \sqrt[3]{\sqrt{2}} = \sqrt[6]{2} = 2^{\frac{1}{6}}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{2^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{6}}} = 2^{\frac{1}{2} - \frac{1}{6}} = 2^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{2} = 2 \text{ ریشه سوم عدد } 2$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری- صفحه‌های ۴۸ تا ۶۱)

-۴۳

(مهرزاد اسپیرکار)

ابتدا $a_5^2 - a_3^2$ را ساده می‌کنیم:

$$a_5^2 - a_3^2 = (a_5 - a_3)(a_5 + a_3) = 20$$

با کمک جمله عمومی یعنی $a_n = a_1 + (n-1)d$ جملات سوم، چهارم و پنجم را محاسبه می‌کنیم و در عبارت فوق جای‌گذاری می‌نماییم:

$$a_3 = a_1 + 2d$$

$$a_4 = a_1 + 3d$$

$$a_5 = a_1 + 4d$$

$$a_5^2 - a_3^2 = (a_5 - a_3)(a_5 + a_3) = 20 \Rightarrow 2d \times (2a_1 + 6d) = 20$$

$$\Rightarrow 2d \times 2(a_1 + 3d) = 20 \Rightarrow 4d \times a_4 = 20 \Rightarrow 4d \times 5 = 20 \Rightarrow d = 1$$

$$a_4 = a_1 + 3d = 5 \Rightarrow a_1 = 2 \Rightarrow \frac{a_1}{d} = \frac{2}{1} = 2$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

-۴۴

(فرشاد خرامرزی)

شیب خط برابر است با \tan زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور x ها می‌سازد:

$$a = \tan 45^\circ = 1$$

از آنجا که خط محور x ها در نقطه‌ای به طول -2 قطع می‌کند، پس از نقطه $(-2, 0)$ می‌گذرد:

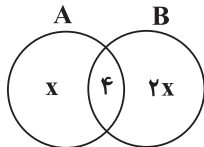
$$0 = 1 \times (-2) + b \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a + b = 3$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

-۴۵

(علی شوراوی)

تعداد اعضای $A - B$ را x و تعداد اعضای $B - A$ را $2x$ می‌گیریم، پس:



$$x + 4 + 2x = 13 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین:

$$n(A) = x + 4 = 3 + 4 = 7$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

-۴۶

(مهرزاد اسپیرکار)

برای پیدا کردن بازه‌ای که در آن نمودار سهمی $y = x^2 + x$ پایین‌تر از خط $y = -2x$ قرار می‌گیرد، باید نامعادله $x^2 + x < -2x$ را حل کنیم.

$$x^2 + x < -2x \Rightarrow x^2 + 3x < 0$$

x	-3	0
$x^2 + 3x$	$+$	$-$

با توجه به جدول، بازه $(-3, 0)$ قابل قبول است. پس حداکثر $b - a$ برابر با ۳ است.

(ریاضی ۱- معارله‌ها و نامعارله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

-۴۷

(ابراهیم نبغی)

$$\begin{cases} (1, a^2 - 1) \in \mathbb{R} \\ (1, 3) \in \mathbb{R} \end{cases} \xrightarrow{\text{تابع است}} a^2 - 1 = 3 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

حال طرفین رابطه $\tan x + \cot x = 2$ را به توان ۳ می‌رسانیم:

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

$$\Rightarrow \tan^3 x + \cot^3 x + 3 \tan x \cot x (\tan x + \cot x) = 8$$

$$\frac{\tan x \cot x = 1}{\tan x + \cot x = 2} \rightarrow \tan^3 x + \cot^3 x = 8 - 6 = 2$$

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۴۲ تا ۴۵ و ۶۲ تا ۶۵)

(موردار اسپیرکار)

-۵۰

توپ‌های قرمز را با R و توپ‌های سفید را با W نشان می‌دهیم. برای آن‌که هیچ دو توپ قرمزی کنار هم قرار نگیرند مطابق شکل زیر توپ‌های سفید را با فاصله کنار هم قرار می‌دهیم که در بین و اطراف آن‌ها ۶ فضای خالی ایجاد می‌شود کافی است ۳ فضای خالی را برای قرارگیری توپ‌های قرمز انتخاب کرده و توپ‌های قرمز را در آن‌ها قرار دهیم. همچنین چون توپ‌های قرمز و نیز توپ‌های سفید متمایز هستند پس جایگشت آن‌ها به‌طور جداگانه دارای اهمیت می‌باشد که جواب

$$\text{برابر } 3! \times 5! \times \binom{6}{3} \text{ می‌شود.}$$

$$\square W_1 \square W_2 \square W_3 \square W_4 \square W_5 \square$$

فضای خالی برای قرارگیری توپ‌های قرمز

۳! : جایگشت توپ‌های قرمز با هم

۵! : جایگشت توپ‌های سفید با هم

$$\binom{6}{3} : \text{انتخاب ۳ فضای خالی برای قرارگیری توپ‌های قرمز}$$

$$\text{جواب} = \binom{6}{3} \times 5! \times 3!$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمرن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

$$a = -2 \Rightarrow R = \{(1, 3), (1, 2), (b^2 - 3, -2)\}$$

این رابطه به علت داشتن زوج‌های مرتب (۱، ۲) و (۱، ۳) تابع نیست.

$$a = 2 \Rightarrow R = \{(1, 3), (1, 2), (5, 2), (b^2 - 3, 2)\}$$

در این رابطه، با توجه به حضور زوج‌های مرتب (۱، ۲) و (۱، ۳) که مؤلفه دومشان متفاوت است، باید مؤلفه اول آن‌ها نیز متفاوت باشد تا قطعاً رابطه معرف یک تابع شود.

$$b^2 - 3 \neq 1 \Rightarrow b^2 \neq 4 \Rightarrow b \neq \pm 2$$

یعنی b فقط دو مقدار صحیح را نمی‌تواند بپذیرد.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

-۴۸

(علی شهرایی)

$$y = -(x+2)^2 + 1 \xrightarrow{\text{واحد به چپ}} \xrightarrow{x \rightarrow x+1} y = -(x+1+2)^2 + 1 + 1$$

$$y = -(x+3)^2 + 1 \xrightarrow{\text{واحد به بالا}} \xrightarrow{f \rightarrow f+3} y = -(x+3)^2 + 1 + 3$$

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

حالا طول نقاط برخورد این سهمی با محور x ها را حساب می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow x+3 = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} x+3=2 \Rightarrow x=-1 \\ x+3=-2 \Rightarrow x=-5 \end{cases}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۷)

-۴۹

(موردار اسپیرکار)

با کمک $\sin x \times \cos x = \frac{1}{2}$ حاصل $\tan x + \cot x$ را به دست

می‌آوریم:

$$\tan x + \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{1}{\sin x \cos x}$$

$$\tan x + \cot x = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

حسابان (۱)

-۵۱

(ابراهیم نیقی)

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow \text{جمله عمومی دنباله حسابی}$$

$$a_7 + a_8 = 0 \Rightarrow a_1 + d + a_1 + 7d = 0$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 8d = 0 \Rightarrow a_1 + 4d = 0 \quad (1)$$

$$a_9 = 8 \Rightarrow a_1 + 8d = 8 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_1 + 4d = 0 \\ a_1 + 8d = 8 \end{cases} \Rightarrow d = 2, a_1 = -8$$

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \rightarrow S_{20} = \frac{20}{2}(2 \times (-8) + 19 \times 2) = 220$$

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲ تا ۴)

-۵۲

(مهررادر اسپیرکار)

$x = 3$ یک جواب معادله است پس در معادله صدق می‌کند. بنابراین مقدار k را می‌توانیم به دست آوریم:

$$x = 3 \xrightarrow{\text{در معادله}} \frac{3-2}{3+k} + \frac{2 \times 3}{3-1} = \frac{13}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3+k} + \frac{6}{2} = \frac{13}{4} \Rightarrow \frac{1}{3+k} = \frac{1}{4} \Rightarrow k = 1$$

حال معادله را حل می‌کنیم تا جواب دیگر آن به دست آید:

$$\frac{x-2}{x+1} + \frac{2x}{x-1} = \frac{13}{4} \Rightarrow \frac{(x-2)(x-1) + 2x(x+1)}{(x+1)(x-1)} = \frac{13}{4}$$

$$\frac{x^2 - 3x + 2 + 2x^2 + 2x}{x^2 - 1} = \frac{13}{4} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}}$$

$$13x^2 - 13 = 4x^2 - 12x + 8 + 8x^2 + 8x \Rightarrow x^2 + 4x - 21 = 0$$

$$\Rightarrow (x+7)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -7 \\ x = 3 \end{cases}$$

البته پس از محاسبه k می‌توانستیم گزینه‌ها را امتحان کنیم. یعنی جواب دیگر معادله را با کمک امتحان گزینه‌ها به دست آوریم.

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

-۵۳

(علی شوراپی)

$$S \text{ و } P \text{ معادله } mx^2 - (m+1)x - 6 = 0 \text{ برابر است با:}$$

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{m+1}{m}$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{-6}{m}$$

مجموع مربعات ریشه‌ها را حساب کرده و برابر با ۱۶ قرار می‌دهیم:

$$\alpha^2 + \beta^2 = 16 \Rightarrow S^2 - 2P = 16 \Rightarrow \left(\frac{m+1}{m}\right)^2 - 2\left(\frac{-6}{m}\right) = 16$$

$$xm^2 \rightarrow m^2 + 2m + 1 + 12m = 16m^2 \Rightarrow 15m^2 - 14m - 1 = 0$$

$$a+b+c=0 \rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ m = \frac{c}{a} = \frac{-1}{15} \end{cases}$$

به ازای $m = \frac{-1}{15}$ ، دلتای معادله منفی می‌شود، پس معادله ریشه حقیقی ندارد و در نتیجه $m = \frac{-1}{15}$ قابل قبول نیست.

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

-۵۴

(سینا مهمدیپرور)

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم، در همه گزینه‌ها دو شرط برابر بودن ضابطه‌ها و تساوی دامنه‌ها باید چک شود.

گزینه «۱»:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= |1-x| = |x-1| \\ g(x) &= \sqrt{x^2 - 2x + 1} = \sqrt{(x-1)^2} = |x-1| \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{ضابطه‌ها برابرند} \checkmark$$

$$D_f = D_g = \mathbb{R}$$

گزینه «۲»:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= \frac{\sqrt{x^2}}{x} = \frac{|x|}{x} = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases} \\ g(x) &= \frac{x}{|x|} = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{ضابطه‌ها برابرند} \checkmark$$

$$D_f = D_g = \mathbb{R} - \{0\}$$

گزینه «۳»:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= \sqrt{x^2 + 1} - x \\ g(x) &= \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1} + x} \times \frac{\sqrt{x^2 + 1} - x}{\sqrt{x^2 + 1} - x} \\ &= \frac{\sqrt{x^2 + 1} - x}{x^2 + 1 - x^2} = \sqrt{x^2 + 1} - x \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{ضابطه‌ها برابرند} \checkmark$$

$$D_f = D_g = \mathbb{R}$$

گزینه «۴»:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= \sqrt{x^2(x-1)} = \sqrt{x^2} \times \sqrt{x-1} \\ &= |x| \sqrt{x-1} \\ g(x) &= |x| \sqrt{x-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{ضابطه‌ها برابرند} \checkmark$$

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

$$D_g = [1, +\infty) \Rightarrow D_f \neq D_g$$

در گزینه «۴»، دامنه دو تابع با هم برابر نیست، پس توابع f و g برابر نیستند.

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۸)

(امیرهوشنگ فمسه)

-۵۸

بزرگ‌ترین بازه‌هایی که یک تابع درجه دوم در آن‌ها وارون پذیر است، بازه‌های $[x_s, +\infty)$ یا $(-\infty, x_s]$ هستند. پس a برابر با x_s است:

$$a = \frac{-(-6)}{2 \times (2)} = \frac{3}{2}$$

حالا وارون f را حساب می‌کنیم:

$$y = 2x^2 - 6x + 2 \Rightarrow y = 2\left(x^2 - 3x + \frac{9}{4}\right) - \frac{9}{2} + 2$$

$$\Rightarrow y = 2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{y + \frac{5}{2}}{2} = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{2y + 5}{4} = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 \xrightarrow{x \geq \frac{3}{2}} \sqrt{\frac{2y + 5}{4}} = x - \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\sqrt{2y + 5}}{2} + \frac{3}{2} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{2y + 5} + 3}{2}$$

عوض کردن جای y, x $\rightarrow y = \frac{\sqrt{2x + 5} + 3}{2}$

پس: $f^{-1}(x) = \frac{\sqrt{2x + 5} + 3}{2}$ است در نتیجه: $b = 2$ و $c = 3$

مقدار عبارت خواسته شده را حساب می‌کنیم:

$$2a + b + c = 2 \times \left(\frac{3}{2}\right) + 2 + 3 = 8$$

(مسئله‌بان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۳ تا ۶۲)

(مهمرب مصطفی ابراهیمی)

-۵۹

$$f = \{(2, -3), (-1, 2), (4, 0)\}$$

$$\Rightarrow f^{-1} = \{(-3, 2), (2, -1), (0, 4)\}$$

$$\left. \begin{aligned} (f \circ f^{-1})(x) &= x \\ D_{f \circ f^{-1}} &= D_{f^{-1}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow f \circ f^{-1} = \{(-3, -3), (2, 2), (0, 0)\}$$

$$\left. \begin{aligned} (f^{-1} \circ f)(x) &= x \\ D_{f^{-1} \circ f} &= D_f \end{aligned} \right\} \Rightarrow f^{-1} \circ f = \{(2, 2), (-1, -1), (4, 4)\}$$

$$D_{f \circ f^{-1} + f^{-1} \circ f} = D_{f \circ f^{-1}} \cap D_{f^{-1} \circ f} = D_{f^{-1}} \cap D_f = \{2\}$$

$$g = f \circ f^{-1} + f^{-1} \circ f = \{(2, 2 + 2)\} = \{(2, 4)\}$$

(مسئله‌بان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۳ تا ۷۰)

(امیرهوشنگ فمسه)

-۶۰

مقدار باقی‌مانده پس از t سال $\frac{62}{5} - \frac{437}{5} = 500 - 87.4 = 412.6$ گرم می‌باشد. با توجه به رابطه نیمه عمر داریم:

$$A = B \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{200}}$$

$$\Rightarrow \frac{62}{5} = 500 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{200}} \Rightarrow \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{200}} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{200}}$$

$$\Rightarrow \frac{t}{200} = 3 \Rightarrow t = 600 \text{ سال}$$

(مسئله‌بان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

(رسول مستنی‌منش)

-۵۵

دامنه تابع f را حساب می‌کنیم:

$$x + b \geq 0 \Rightarrow x \geq -b$$

با توجه به نمودار، دامنه f به صورت $x \geq 3$ است، پس: $b = -3$.

تا اینجا ضابطه f به صورت $f(x) = a - \sqrt{x - 3}$ به دست آمده است.

تابع f از نقطه $(4, 0)$ می‌گذرد، پس:

$$f(4) = 0 \Rightarrow a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

ضابطه f به شکل $f(x) = 1 - \sqrt{x - 3}$ می‌باشد، در بین گزینه‌ها، فقط

نقطه $(5, -3)$ روی f قرار دارد.

(مسئله‌بان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

(علی شهباز)

-۵۶

نقطه برخورد دو ضلع AB و AC ، رأس A است:

$$\begin{cases} x + 2y = 0 \\ -x + y = 3 \end{cases} \Rightarrow x = -2, y = 1$$

حالا فاصله رأس $A(-2, 1)$ را از ضلع BC به

معادله $3x + 4y + k = 0$ حساب کرده و آن را برابر ۲ قرار می‌دهیم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} k - 2 = 10 \Rightarrow k = 12 \\ k - 2 = -10 \Rightarrow k = -8 \end{cases}$$

پس مقدار مثبت k برابر با ۱۲ است.

(مسئله‌بان ۱- پیر و معارله - صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

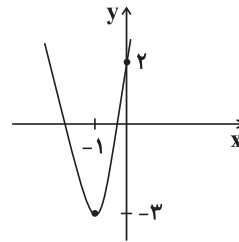
(مهری ملازمانی)

-۵۷

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

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x^2 - kx + 4 = 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع جواب‌ها برابر ۵ است.}} \frac{-(-k)}{1} = 5 \Rightarrow k = 5$$

با رسم تابع $g(x) = 5x^2 + 10x + 2$ داریم:



$$x_s = \frac{-10}{2 \times (5)} = -1$$

$$y_s = 5 \times (-1)^2 + 10 \times (-1) + 2 = -3$$

$$g(0) = 2$$

بنابراین، تابع مورد نظر از ناحیه چهارم نمی‌گذرد.

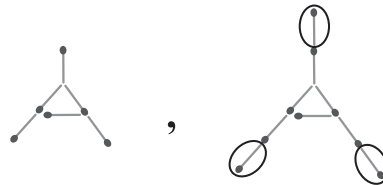
(مسئله‌بان ۱- پیر و معارله - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

ریاضی (۱)

۶۱-

(معمرد صالح ارشار)

مطابق شکل زیر در هر مرحله ۳ چوب کبریت به شکل قبلی اضافه می شود:



شکل (۱)

شکل (۲)

پس الگوی فوق یک الگوی خطی است. می دانیم جمله عمومی هر الگوی خطی به صورت $a_n = \alpha n + \beta$ است. با توجه به شکل، تعداد چوب کبریت های شکل (۱) برابر ۹ و تعداد چوب کبریت های شکل (۲) برابر ۱۲ است. پس:

$$\begin{cases} a_1 = \alpha + \beta = 9 \\ a_2 = 2\alpha + \beta = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = 9 \\ 2\alpha + \beta = 12 \end{cases} \Rightarrow \alpha = 3 \Rightarrow \beta = 6$$

پس $a_n = 3n + 6$ است و تعداد چوب کبریت های شکل ۹۸ ام برابر است با:

$$a_{98} = 3 \times 98 + 6 = 3 \times (98 + 2) = 3 \times 100 = 300$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۱۴ تا ۱۸)

۶۲-

(سینا معمردپور)

$$a_5 - a_4 = 30 \Rightarrow a_1 q^4 - a_1 q^3 = 30 \Rightarrow a_1 q^3 (q - 1) = 30 \quad (I)$$

$$a_4 + a_5 = 20 \Rightarrow a_1 q^3 + a_1 q^4 = 20 \Rightarrow a_1 q^3 (1 + q) = 20 \quad (II)$$

با تقسیم رابطه I به II داریم:

$$\frac{a_1 q^3 (q - 1)}{a_1 q^3 (1 + q)} = \frac{30}{20} \Rightarrow \frac{(q - 1)(q + 1)}{q(q + 1)} = \frac{3}{2}$$

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

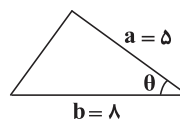
پس:

$$\frac{a_2}{a_3} = \frac{a_1 q}{a_1 q^2} = \frac{1}{q} = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۶۳-

(معمرد مصطفی ابراهیمی)



$$S = \frac{1}{2} ab \sin \theta \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} (5)(8) \sin \theta$$

$$\Rightarrow 12 = 20 \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = \frac{3}{5}$$

با استفاده از اتحاد $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ مقدار $\cos \theta$ را حساب می کنیم:

$$\cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta = 1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{16}{25}$$

$$\xrightarrow{\theta \text{ حاده است.}} \cos \theta = \frac{4}{5}$$

پس:

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۲۹ تا ۳۵ و ۳۲ تا ۳۶)

۶۴- (رسول مصسنی منش)

$$\frac{1 + \cot x}{\tan x + 1} = \frac{1 + \frac{1}{\tan x}}{\tan x + 1} = \frac{1 + \tan x}{\tan x + 1} = \frac{1}{\tan x} = 2 \Rightarrow \tan x = \frac{1}{2}$$

حالا صورت و مخرج کسر مطلوب تست را بر $\cos x$ تقسیم می کنیم:

$$\frac{2 - 3 \tan x}{\tan x + \cos^2 x} = \frac{2 - \frac{3}{2}}{\frac{1}{2} + \cos^2 x} \quad (1)$$

برای $\cos^2 x$ هم داریم:

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

که با جای گذاری در عبارت (۱)، حاصل کسر برابر $\frac{5}{13}$ می شود.

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

۶۵- (شروین سیاح نیا)

$$A = \underbrace{(x+2)^3 + 3(x+2)^2 + 3(x+2) + 1}_{\text{اتحاد مکعب مجموع دو جمله}}$$

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

با جای گذاری $x = \sqrt[3]{10} - 3$ ، داریم:

$$A = (\sqrt[3]{10} - 3 + 3)^3 + 1 = 10 + 1 = 11$$

(ریاضی ۱- توان های گویا و عبارت های جبری- صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

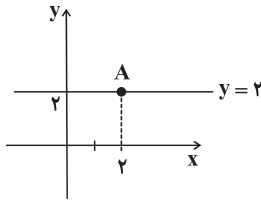
$$m = \frac{8 - (-4)}{-1 - 5} = \frac{12}{-6} = -2$$

$$y - 8 = -2(x + 1) \Rightarrow y = -2x + 6 \Rightarrow f(x) = -2x + 6$$

حالا f را با تابع همانی $y = x$ قطع می‌دهیم:

$$-2x + 6 = x \Rightarrow x = 2$$

پس مختصات A به صورت $A(2, 2)$ است. ضابطه تابع ثابتی که از A می‌گذرد به صورت $y = 2$ است.



(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۳)

(فخرشار فخرامریزی)

-۶۹

حروف «ر» و «د» در ابتدا و انتهای کلمه قرار دارند؛ پس برای هر کدام یک انتخاب داریم.

ی ا ب ه ش ت

حروف کلمه «بهشت» و حروف «ی» و «ا»، ۳! جایگشت دارند و حروف «ب»، «ه»، «ش» و «ت» نیز در کنار هم ۴! جایگشت دارند. پس:

$$۳! \times ۴! = \text{تعداد کل حالت‌ها}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

(امیرهوشنگ فمسه)

-۷۰

در حقیقت می‌خواهیم اعداد چهار رقمی با ارقام ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ بنویسیم که حتماً شامل ۴ باشد. کافی است از کل اعداد ۴ رقمی ساخته شده با ارقام فوق، اعداد فاقد رقم ۴ را حذف کنیم. توجه کنید که تکرار ارقام مجاز است.

$$۶ \times ۶ \times ۶ \times ۶ - ۵ \times ۵ \times ۵ \times ۵ = ۱۲۹۶ - ۶۲۵ = ۶۷۱$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

-۶۶

(علی شهبابی)

چون خط افقی $y = 5$ ، فقط در یک نقطه سهمی $y = x^2 - 6x + k$ را قطع می‌کند، پس عرض رأس سهمی ۵ است.

$$y_s = 5 \Rightarrow -\frac{\Delta}{4a} = 5 \Rightarrow -\Delta = 20a$$

$$\Rightarrow -((-6)^2 - 4(1)(k)) = 20(1) \Rightarrow -(36 - 4k) = 20$$

$$\Rightarrow 4k = 56 \Rightarrow k = 14$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

-۶۷

(امیرهوشنگ فمسه)

شرط آن که تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ مثبت باشد آن است که

$$\Delta < 0$$

$$a > 0$$

$$a = 1 > 0$$

$$\Delta = (m-1)^2 - 4m < 0 \Rightarrow m^2 - 6m + 1 < 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 6m + 9 - 8 < 0 \Rightarrow (m-3)^2 - 8 < 0$$

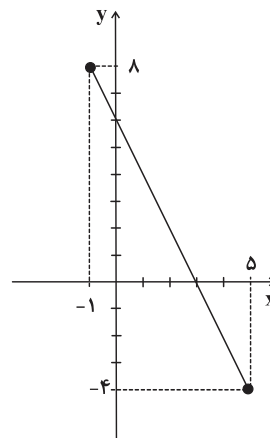
حداکثر مقدار طبیعی m برای برقراری نامعادله آخر به ازای $m = 5$ حاصل می‌شود.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها - صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

-۶۸

(علی شهبابی)

نمودار تابع f به صورت روبه‌رو است:



هندسه (۱)

پس تعداد اضلاع n ضلعی برابر با ۱۶ می باشد. بنابراین تعداد قطرهای آن برابر است با:

$$\frac{n(n-3)}{2} = \frac{16 \times 13}{2} = 8 \times 13 = 104$$

(هنرسه ۱- ترکیبی- صفحه های ۱۷ تا ۲۷ و ۵۲ تا ۶۴)

(ریم مشاق نظم)

-۷۴

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{BM} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{x+1}{4} = \frac{y+\frac{1}{2}}{3}$$

$$\Rightarrow 3x+3 = 4y+2 \Rightarrow 4y-3x=1 \quad (*)$$

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{x+1}{x+5} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow 5x+5 = 3x+15 \Rightarrow 2x=10 \Rightarrow x=5 \xrightarrow{(*)} y=4$$

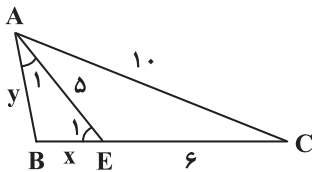
$$\Rightarrow x+y=9$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه های ۳۰ تا ۳۷)

(علی فتح آباری)

-۷۵

با توجه به تشابه دو مثلث ABC و ABE ، زوایای متناظر را پیدا می کنیم.



$$\begin{cases} \hat{B} = \hat{B} & (\text{مشترک}) \\ \hat{A}_1 = \hat{C} \\ \hat{E}_1 = \hat{A} \end{cases} \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{BE}{AB} = \frac{AB}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{10} = \frac{x}{y} = \frac{y}{6+x} \Rightarrow \begin{cases} y=2x \\ 2y=6+x \end{cases}$$

$$\Rightarrow x=2, y=4 \Rightarrow AB=4$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه های ۳۸ تا ۴۴)

(ریم مشاق نظم)

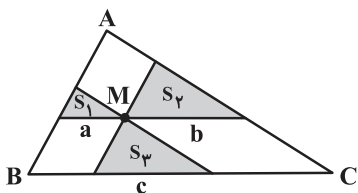
-۷۶

به سادگی می توان دید که سه مثلث ایجاد شده با مثلث ABC متشابه

هستند. اگر مساحت ABC را S و مساحت سه مثلث دیگر را S_1, S_2, S_3 و

S_3 بنامیم در این صورت با نوشتن نسبت های $\frac{\sqrt{S_1}}{\sqrt{S}}, \frac{\sqrt{S_2}}{\sqrt{S}}$ و $\frac{\sqrt{S_3}}{\sqrt{S}}$

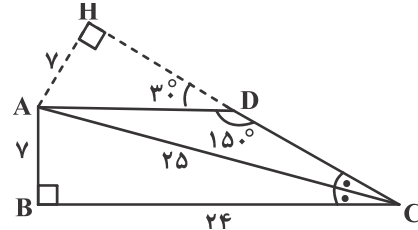
محاسبه مجموع آن ها خواهیم داشت:



(رضا عباسی اصل)

-۷۱

بنا به قضیه فیثاغورس در مثلث ABC نتیجه می گیریم: $AB=7$
از A بر امتداد DC عمود می کنیم، با توجه به ویژگی نیمساز
 $AH=AB=7$ خواهد بود. حال از آنجایی که مثلث ADH یک مثلث
قائم الزاویه است. بنابراین:



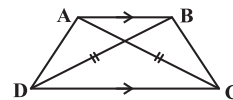
$$AH = \frac{1}{2} AD \Rightarrow AD = 14$$

(هنرسه ۱- ترکیبی- صفحه های ۱۰ تا ۱۶ و ۶۴)

(مهم پورامری)

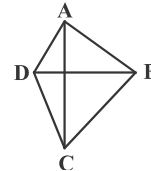
-۷۲

عکس قضیه شرطی گزینه «۳». اگر در یک چهارضلعی دو قطر آن با هم
برابر باشند، چهارضلعی مستطیل است. (نادرست)
مثال نقض: دوزنقه متساوی الساقین



مستطیل نیست $AC=BD$, $ABCD$

یا:



مستطیل نیست. $AC=BD$, $ABCD$

گزینه های دیگر در واقع قضایای دو شرطی محسوب می شوند.

(هنرسه ۱- ترکیبی- صفحه های ۱۷ تا ۲۷ و ۵۲ تا ۶۴)

(مهم پورامری)

-۷۳

با توجه به اینکه زاویه های داخل ضلعی به صورت زیر هستند:

$$\frac{165^\circ, \dots, 165^\circ}{k}, 170^\circ, 160^\circ, 110^\circ, 100^\circ$$

اندازه زاویه های خارجی آن برابر است با:

$$\frac{15^\circ, \dots, 15^\circ}{k}, 10^\circ, 20^\circ, 70^\circ, 80^\circ$$

از آنجا که مجموع زوایای خارجی ضلعی محدب برابر 360° است، داریم:

$$80^\circ + 70^\circ + 20^\circ + 10^\circ + 15^\circ + \dots + 15^\circ = 360^\circ$$

$$180^\circ + 15^\circ \times k = 360^\circ \Rightarrow 15^\circ \times k = 180^\circ \Rightarrow k = \frac{180^\circ}{15^\circ} = 12$$

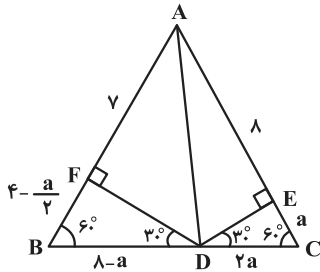
$$12 + 4 = 16$$

تعداد اضلاع:

(رضا عباسی اصل)

-۷۸

فرض کنیم $EC = a$ ، حال از آنجایی که هر یک از مثلث‌های قائم‌الزاویه DEC و DFB یک زاویه 30° دارند، بنابراین:



$$\Delta DEC : EC = \frac{1}{2} DC \Rightarrow DC = 2a$$

$$AC = BC \Rightarrow BC = \lambda + a \Rightarrow BD = \lambda - a$$

$$\Delta BFD : FB = \frac{1}{2} BD \Rightarrow FB = \frac{a}{2}$$

پس:

$$AC = AB \Rightarrow \lambda + a = \lambda + \frac{a}{2} \Rightarrow a = \frac{a}{2} \Rightarrow AB = AC = BC = 10$$

$$DE + DF = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10 = 5\sqrt{3}$$

و در نتیجه:

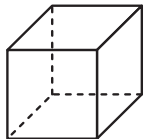
(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۵ تا ۶۹)

(علی ارجمندر)

-۷۹

در هر مکعب مطابق شکل زیر، هر وجه با یک وجه موازی و با ۴ وجه متقاطع است.

بنابراین $3 = \frac{6 \times 1}{2}$ جفت وجه موازی و $12 = \frac{6 \times 4}{2}$ جفت وجه متقاطع در یک مکعب وجود دارد.



(هنرسه ۱- تبسم فضایی - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(سیدسروش کریمی مداهی)

-۸۰

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: نادرست است؛ از هر سه نقطه غیر همراستا همواره یک صفحه می‌گذرد.

گزینه «۲»: درست است.

گزینه «۳»: نادرست است؛ در صورتی که خط d با صفحه P موازی باشد، آن‌گاه خط d نسبت به خطوط صفحه P موازی یا متناظر است.

گزینه «۴»: نادرست است؛ از نقطه A خارج صفحه P ، تنها یک صفحه موازی صفحه P می‌توان رسم کرد.

(هنرسه ۱- تبسم فضایی - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

$$\left. \begin{aligned} \frac{\sqrt{S_1}}{\sqrt{S}} &= \frac{a}{a+b+c} \\ \frac{\sqrt{S_2}}{\sqrt{S}} &= \frac{b}{a+b+c} \\ \frac{\sqrt{S_3}}{\sqrt{S}} &= \frac{c}{a+b+c} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\sqrt{S_1}}{\sqrt{S}} + \frac{\sqrt{S_2}}{\sqrt{S}} + \frac{\sqrt{S_3}}{\sqrt{S}} = 1$$

بنابراین:

$$\sqrt{S} = \sqrt{S_1} + \sqrt{S_2} + \sqrt{S_3}$$

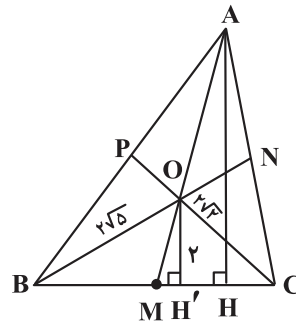
$$\Rightarrow S = (\sqrt{3} + \sqrt{27} + \sqrt{12})^2 = (6\sqrt{3})^2 = 36 \times 3 = 108$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۹)

(ابراهیم نهفی)

-۷۷

می‌دانیم سه میانه هر مثلث در نقطه‌ای درون آن مثلث هم‌سراند به طوری که فاصله این نقطه تا وسط هر ضلع برابر $\frac{1}{3}$ اندازه میانه نظیر این ضلع و فاصله‌اش از هر رأس $\frac{2}{3}$ اندازه میانه نظیر آن رأس است.



در مثلث AMC:

$$AH \parallel OH' \xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{MO}{AM} = \frac{OH'}{AH} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{OH'}{6} \Rightarrow OH' = 2$$

در مثلث قائم‌الزاویه OBH':

$$BH'^2 = OB^2 - OH'^2 = (2\sqrt{5})^2 - (2)^2 = 20 - 4 = 16 \Rightarrow BH' = 4$$

در مثلث قائم‌الزاویه OCH':

$$CH'^2 = CO^2 - OH'^2 = (2\sqrt{2})^2 - (2)^2 = 8 - 4 = 4 \Rightarrow CH' = 2$$

در نتیجه:

$$BC = BH' + CH' = 6$$

$$\Rightarrow BM = CM = 3 \xrightarrow{CH'=2} MH' = 1$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta OBC}}{S_{\Delta OMH'}} = \frac{BC}{MH'} = 6$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۵ تا ۶۹)

هندسه (۲)

۸۱-

(علی وزیری)

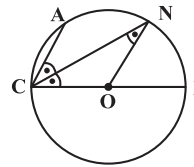
طبق متن کتاب، اندازه کمان‌های AB و A'B' برابر زاویه مرکزی روی آن‌ها می‌باشد. پس اندازه آن‌ها برابر است.

(هنر ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۸۲-

(شروین سیاح‌نیا)

می‌دانیم اندازه هر زاویه محاطی برابر با نصف اندازه کمان مقابلش است، بنابراین داریم:



$$\widehat{AC} + \widehat{ANI} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{ANI} = 140^\circ \Rightarrow \widehat{ACI} = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ$$

از طرفی:

$$\left. \begin{array}{l} AC \parallel ON \\ \text{مورب CN} \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{ACN} = \widehat{CNO} \quad (*)$$

$$ON = OC \Rightarrow \widehat{CNO} = \widehat{OCN} \quad (**)$$

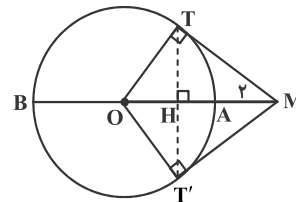
با مقایسه روابط (*) و (**) نتیجه می‌گیریم:

$$\widehat{CNO} = \widehat{ACN} = \widehat{OCN} = \frac{\widehat{ACI}}{2} = 35^\circ$$

(هنر ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۷)

۸۳-

(ابراهیم نجفی)



$$MT^2 = MA \times MB = 2 \times 18 = 36 \Rightarrow MT = 6$$

$$r = OT = OA = 8 \Rightarrow \text{شعاع دایره} = 18 - 2 = 16$$

در مثلث قائم‌الزاویه OTM:

$$OM = OA + AM = 10$$

$$TH \times OM = OT \times MT \Rightarrow TH = \frac{OT \times MT}{OM}$$

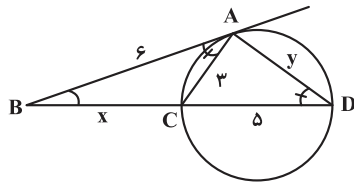
$$\Rightarrow TH = \frac{8 \times 6}{10} = 4.8$$

$$\Rightarrow TT' = 2TH = 2 \times 4.8 = 9.6$$

(هنر ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۴-

(معمربطاهر شعاعی)



$$\left. \begin{array}{l} \widehat{B} = \widehat{D} \\ \widehat{BAC} = \widehat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta ACB \sim \Delta DAB$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{BD} = \frac{AC}{AD} = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{6}{x+5} = \frac{3}{y} = \frac{x}{6}$$

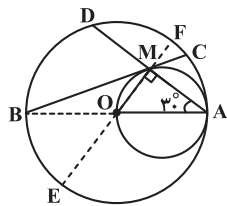
$$\Rightarrow \frac{x}{6} = \frac{6}{x+5} \Rightarrow x^2 + 5x - 36 = 0 \Rightarrow (x+9)(x-4) = 0 \Rightarrow x = 4$$

$$\frac{3}{y} = \frac{x}{6} \Rightarrow y = \frac{18}{4} = \frac{9}{2} = 4.5$$

(هنر ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۸۵-

(امین کریمی)



از آنجا که شعاع دایره کوچک‌تر، نصف شعاع دایره بزرگ‌تر است، پس محل تقاطع قطر AB با دایره کوچک‌تر، همان مرکز دایره بزرگ‌تر است. بنابراین:

$$\widehat{BAD} = \frac{1}{2} \widehat{BD} = 30^\circ$$

$$MB \times MC = ME \times MF$$

$$MO = \frac{1}{2} OA = 4 \Rightarrow ME = MO + OE = 12, \quad MF = 4$$

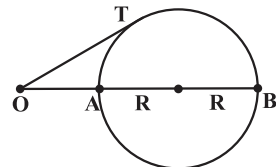
$$\Rightarrow MB \times MC = 48$$

(هنر ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۸۶-

(علیرضا نصرالعی)

با توجه به روابط طولی موجود در دایره داریم:



$$OA \times OB = OT^2$$

حال:

$$S = \frac{1}{2} AC \times BD = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24$$

$$2p = 4 \times 5 \Rightarrow p = 10$$

و در نتیجه:

$$r = \frac{S}{p} = \frac{24}{10} = \frac{12}{5} = 2.4$$

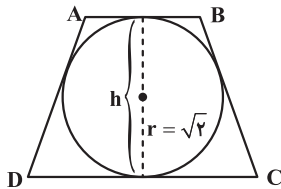
روش دوم:

$$S_{ABCD} = HH' \cdot AB = \frac{1}{2} AC \cdot BD \xrightarrow{HH' = 2r}$$

$$(2r) \times 5 = 24 \Rightarrow r = \frac{12}{5} = 2.4$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

(ابراهیم نفی)



$$r = \sqrt{2} \Rightarrow 2r = 2\sqrt{2} \xrightarrow{h=2r} h = 2\sqrt{2}$$

$$S \text{ دوزنقه} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{مجموع دو قاعده}}{2}$$

$$6\sqrt{2} = \frac{(AB + CD) \times 2\sqrt{2}}{2} \Rightarrow AB + CD = 6$$

می‌دانیم اگر چهارضلعی ABCD محیطی باشد، خواهیم داشت:

$$AB + CD = AD + BC = 6$$

در نتیجه محیط دوزنقه برابر است با:

$$\underbrace{AB + CD}_6 + \underbrace{AD + BC}_6 = 12$$

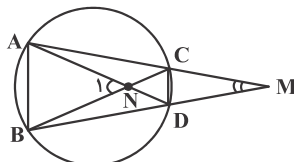
(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

(فرشاد فرامرزی)

-۹۰

کمان متناظر با هر ضلع یک n ضلعی منتظم محاط در یک دایره، $\frac{1}{n}$ محیط

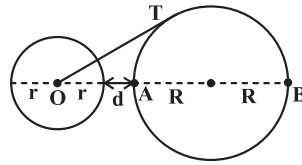
دایره است:



$$\widehat{AB} = \frac{1}{8} \times 360^\circ = 45^\circ$$

$$\widehat{CD} = \frac{1}{12} \times 360^\circ = 30^\circ$$

حال در این مسئله داریم:



$$\left. \begin{array}{l} r = 1 \\ d = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow 2 + 2 + 2R = 12 \Rightarrow 2R = 9 \Rightarrow R = 4.5$$

$$2r + d + 2R = 12$$

در نتیجه:

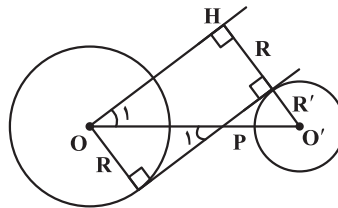
$$OA \times OB = OT^2$$

$$\Rightarrow (r + d)(r + d + 2R) = OT^2 \Rightarrow 3 \times (12) = OT^2 \Rightarrow OT = 6$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۹ تا ۲۳)

(مسن فاطمی)

-۸۷



خط‌المرکزین دو دایره، نیمساز زاویه بین دو مماس مشترک داخلی است.

پس اگر زاویه بین آن‌ها θ باشد، $\hat{P}_1 = \frac{\theta}{2}$. بنابراین با توجه به تساوی دو

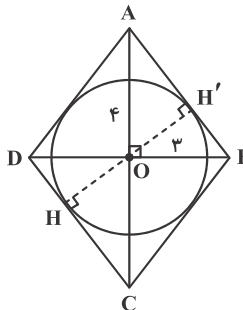
زاویه O_1 و P_1 داریم:

$$\Delta OO'H: \tan(O_1) = \frac{R + R'}{OH} = \frac{1 + 2}{4\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \hat{O}_1 = 30^\circ \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(رضا عباسی اصل)

-۸۸



$$\Delta AOB: AB^2 = 3^2 + 4^2 \Rightarrow AB = 5$$

فرض می‌کنیم امتداد BO، دایره را در نقطه E قطع کند. با فرض OD = x داریم:

$$OE = OB = x + 4$$

حال بنا به رابطه طولی در دایره داریم:

$$DA \cdot DC = DB \cdot DE \Rightarrow 8 \times 5 = 4(2x + 4) \Rightarrow x = 3$$

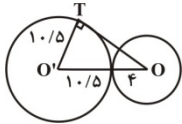
و در نتیجه:

$$R = OE = x + 4 = 3 + 4 = 7$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(کتاب آبی)

۹۴



دو دایره، مماس بیرون هستند پس طول خط‌المركزین آن‌ها برابر است با مجموع طول شعاع‌های دو دایره. پس:

$$\Delta OO'T : OT^2 = OO'^2 - O'T^2 = (14/5)^2 - (10/5)^2$$

$$\Rightarrow OT^2 = (14/5 + 10/5)(14/5 - 10/5) = 25 \times 4 = 100$$

$$\Rightarrow OT = 10$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

۹۵

می‌دانیم اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ (در صورت وجود) برابر است با: $\sqrt{OO'^2 - (R - R')^2}$. برای این دو دایره داریم:

$$\sqrt{OO'^2 - (14 - 6)^2} = 15 \Rightarrow OO'^2 - 64 = 225$$

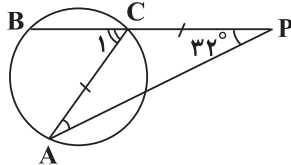
$$\Rightarrow OO'^2 = 289 \Rightarrow OO' = 17$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

۹۶

چون مثلث ACP متساوی‌الساقین است پس $\hat{P} = \hat{A} = 32^\circ$



$$\hat{M} = \frac{\widehat{AB} - \widehat{CD}}{2} = \frac{45 - 30}{2} = 7/5^\circ$$

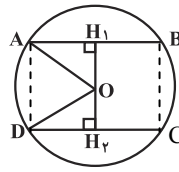
$$\hat{N}_1 = \frac{\widehat{AB} + \widehat{CD}}{2} = \frac{45 + 30}{2} = 37/5^\circ$$

$$\Rightarrow |\hat{M} - \hat{N}_1| = |7/5^\circ - 37/5^\circ| = 3^\circ$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(کتاب آبی)

۹۱



$$OH_1 = \sqrt{OA^2 - AH_1^2} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{6}{2}\right)^2} = 4$$

$$OH_2 = \sqrt{OD^2 - DH_2^2} = \sqrt{5^2 - \left(\frac{8}{2}\right)^2} = 3$$

$$\Rightarrow H_1H_2 = OH_1 + OH_2 = 4 + 3 = 7$$

مساحت دوزنقه ABCD برابر است با:

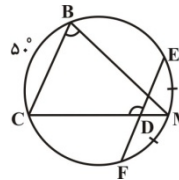
$$S_{ABCD} = \frac{H_1H_2 \times (AB + CD)}{2} = \frac{7 \times (6 + 8)}{2} = 49$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۹ تا ۱۷)

(کتاب آبی)

۹۲

طبق فرض، M وسط EF است، پس، $\widehat{ME} = \widehat{MF}$ ، لذا:



$$\hat{B} = \frac{\widehat{MC}}{2} = \frac{\widehat{CF} + \widehat{MF}}{2}$$

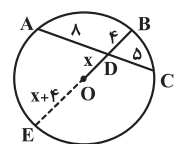
$$\hat{D} = \frac{\widehat{CBE} + \widehat{MF}}{2} = \frac{\widehat{BC} + \widehat{BE} + \widehat{ME}}{2}$$

$$\hat{B} + \hat{D} = \frac{\widehat{CF} + \widehat{MF} + \widehat{BC} + \widehat{BE} + \widehat{ME}}{2} = \frac{360^\circ}{2} = 180^\circ$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۷)

(کتاب آبی)

۹۳

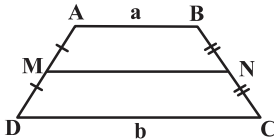


(کتاب آبی)

۹۹-

طول پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق یک دوزنقه را به هم وصل می‌کند،

میانگین طول‌های دو قاعده دوزنقه است. یعنی در شکل زیر: $MN = \frac{a+b}{2}$



طبق فرض:

$$MN = 12 \Rightarrow \frac{a+b}{2} = 12 \Rightarrow a+b = 24 \quad (*)$$

اما طبق فرض سؤال دوزنقه ABCD محیطی است، می‌دانیم که در هر چهارضلعی محیطی مجموع ضلع‌های روبه‌رو با هم برابر است، یعنی در دوزنقه

محیطی ABCD داریم: $AB + CD = AD + BC$. پس:

$$\text{محیط } ABCD = AB + CD + AD + BC$$

$$= a + b + a + b = 2(a + b)$$

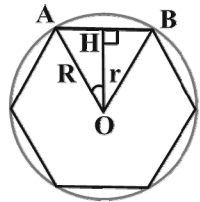
$$\xrightarrow{(*)} \text{محیط } ABCD = 2 \times 24 = 48$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

(کتاب آبی)

۱۰۰-

$$\widehat{AOB} = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ \Rightarrow \widehat{AOH} = 30^\circ$$



اگر مطابق شکل، شش‌ضلعی منتظمی را درون دایره‌ای به شعاع R محاط کنیم و از مرکز دایره، عمودی بر هر یک از ضلع‌های این شش‌ضلعی منتظم وارد کنیم، طول این عمود، برابر شعاع دایره محاطی شش‌ضلعی منتظم است، بنابراین:

$$\Delta OAH : \cos(\widehat{AOH}) = \frac{OH}{OA} \Rightarrow \cos 30^\circ = \frac{r}{R} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

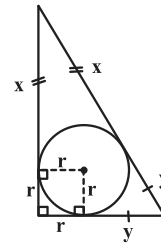
از طرفی $\widehat{C_1}$ زاویه خارجی این مثلث و برابر است با 64° . لذا: $\widehat{C_1} = 32^\circ + 32^\circ = 64^\circ$

$$\widehat{C_1} = \frac{\widehat{AB}}{2} \Rightarrow 64^\circ = \frac{\widehat{AB}}{2} \Rightarrow \widehat{AB} = 128^\circ$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۷)

(کتاب آبی)

۹۷-



می‌دانیم طول مماس‌های مرسوم از هر نقطه بیرون یک دایره بر آن دایره، با یکدیگر برابرند. پس با توجه به شکل فوق داریم:

$$\text{محیط} = 2x + 2y + 2r = 15 \Rightarrow 2(x + y) + 2r = 15$$

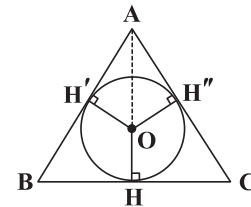
$$\Rightarrow 2 \times 7 + 2r = 15 \Rightarrow r = \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(کتاب آبی)

۹۸-

مطابق شکل $OH = OH' = OH'' = 3$ و در نتیجه $OA = 5$ است.



$$\Delta OAH' : AH'^2 = OA^2 - OH'^2 = 25 - 9$$

$$\Rightarrow AH'^2 = 16 \Rightarrow AH' = 4$$

حال اگر فرض شود $BH = HC = x$ ، با توجه به آن که مماس‌های رسم شده از یک نقطه بر دایره با یکدیگر برابرند، داریم:

$$AH'' = AH' = 4$$

$$BH' = BH = CH = CH'' = x$$

اگر S مساحت و p نصف محیط مثلث باشد، آن‌گاه:

$$r = \frac{S}{p} \Rightarrow 3 = \frac{\frac{1}{2} \times 8 \times 2x}{4 + 2x}$$

$$\Rightarrow 12 + 6x = 8x \Rightarrow 2x = 12$$

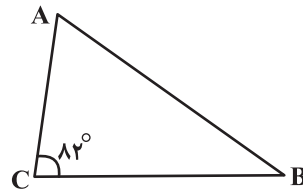
بنابراین طول قاعده مثلث متساوی‌الساقین ABC، برابر با ۱۲ است.

(هنرسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

هندسه (۱)

۱۰۱-

(رضا عباسی اصل)



$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{C}=82^\circ} \\ \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} = 98^\circ$$

$$BC > AC \Rightarrow \hat{A} > \hat{B} \xrightarrow{+\hat{B}}$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} > 2\hat{B} \Rightarrow 98^\circ > 2\hat{B} \Rightarrow \hat{B} < 49^\circ \xrightarrow{\hat{B} \in \mathbb{Z}}$$

$$\max(\hat{B}) = 48^\circ$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷)

۱۰۲-

(رحیم مشتاق نظم)

همه گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» دارای مثال نقض هستند و در حالت کلی درست نمی‌باشند ولی گزینه «۲» همواره درست است. زیرا مجموع زوایای

داخلی هر n ضلعی محدب برابر $(n-2) \times 180^\circ$ می‌باشد. پس:

$$(n-2) \times 180^\circ = 360^\circ \Rightarrow n-2=2 \Rightarrow n=4$$

(هنرسه ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷ و ۵۴ تا ۶۴)

۱۰۳-

(ابراهیم نفی)

$$k = \text{نسبت تشابه} \Rightarrow k^2 = \text{نسبت مساحت‌ها}$$

$$k^2 = \frac{9}{4} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow k = \frac{3}{2}$$

$$a, \quad \underbrace{a+2}_{\text{ضلع متوسط}}, \quad a+3 \Rightarrow \frac{a+2}{16} = \frac{3}{4} \Rightarrow a+2 = \frac{16}{3} \times \frac{3}{4} = 8$$

$$\Rightarrow a=6, a+2=8, a+3=9$$

بنابراین:

$$\text{محیط مثلث اول} = 6 + 8 + 9 = 23 \Rightarrow \text{محیط مثلث دوم} = \frac{2}{3} \times 23 = \frac{46}{3}$$

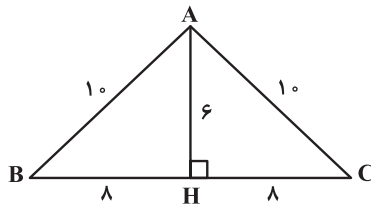
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۵۲)

۱۰۴-

(رضا عباسی اصل)

در مثلث متساوی‌الساقین ABC، ارتفاع AH را رسم می‌کنیم، داریم:

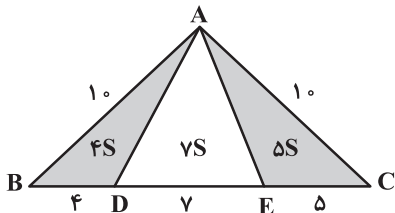
$$BH = HC = \frac{BC}{2} = \frac{16}{2} = 8$$



حال بنا به قضیه فیثاغورس در $\triangle AHB$ یا $\triangle AHC$ طول AH برابر ۶ خواهد بود و در نتیجه:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \cdot BC = \frac{1}{2} \times 6 \times 16 = 48$$

از طرفی بنا به نتیجه ۱ صفحه ۳۱ کتاب درسی، شکل زیر را خواهیم داشت و با توجه به آن داریم:



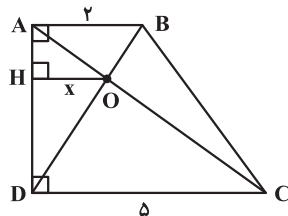
$$S_{ABC} = 48 \Rightarrow 16S = 48 \Rightarrow S = 3$$

$$9S = 9 \times 3 = 27 = \text{مساحت ناحیه رنگی}$$

(هنرسه ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳، ۶۵ و ۶۶)

۱۰۵-

(علی فتح‌آبادی)



در مثلث ABD داریم:

$$OH \parallel AB \Rightarrow \frac{OH}{AB} = \frac{DH}{AD} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{DH}{AD} \quad (1)$$

در مثلث ADC داریم:

$$OH \parallel DC \Rightarrow \frac{OH}{CD} = \frac{AH}{AD} \Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{AH}{AD} \quad (2)$$

از جمع روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{x}{2} + \frac{x}{5} = \frac{DH+AH}{AD} \Rightarrow \frac{5x+2x}{10} = \frac{AD}{AD} = 1$$

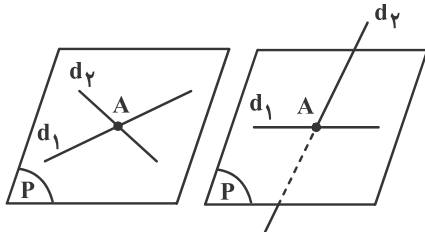
$$\Rightarrow 7x = 10 \Rightarrow x = \frac{10}{7}$$

(هنرسه ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷ و ۶۱ تا ۶۳)

(علی ارجمندر)

۱۰۹-

با توجه به شکل زیر، صفحه P دو حالت زیر را نسبت به d_2 می تواند داشته باشد.



(هنرسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه های ۷۸ تا ۸۲)

(سینا ممبرپور)

۱۱۰-

می دانیم هر دو نقطه در فضا یک خط (و فقط یک خط) را مشخص می کنند. پس کفایت تعداد راه های انتخاب ۲ نقطه از این هفت نقطه را محاسبه کنیم.

$$\binom{7}{2} = 21 \text{ : تعداد خطها}$$

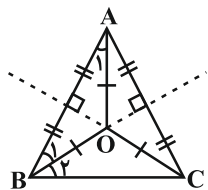
از طرفی روشن است، با هر سه نقطه که در یک راستا نمی باشند، یک صفحه مشخص می شود. پس حداکثر تعداد صفحات تشکیل شده برابر است با:

$$\binom{7}{3} = 35$$

(هنرسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه های ۷۸ تا ۸۲)

(کتاب آبی)

۱۱۱-



اگر از A به O وصل کنیم، به علت آن که O روی عمودمنصف AB واقع است، $OA = OB$ و از آنجا که O روی عمودمنصف AC نیز قرار دارد، $OA = OC$ پس $OB = OC$ و مثلث های OAB و OAC، OBC و OAC، متساوی الساقین هستند. از طرفی با توجه به همنهشتی مثلث های AOB و AOC به حالت تساوی سه ضلع، نتیجه می گیریم AO نیمساز زاویه A می باشد. داریم:

$$\triangle OAB : \hat{B}_1 = \hat{A}_1 = \frac{\hat{A}}{2} = 40^\circ$$

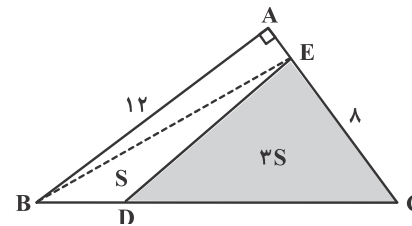
$$\triangle ABC : \hat{A}BC = \frac{180^\circ - \hat{B}AC}{2} = \frac{180^\circ - 80^\circ}{2} = 50^\circ$$

(رضا عباسی اصل)

۱۰۶-

از E به B وصل می کنیم، فرض کنیم $S_{BED} = S$ باشد، با توجه به این که $DC = 3BD$ پس:

$$S_{DEC} = 3S_{BED} = 3S$$



حال:

$$S_{BEC} = \frac{1}{2} AB \cdot EC \Rightarrow 4S = \frac{1}{2} \times 12 \times 8$$

$$\Rightarrow S = 12 \Rightarrow S_{DEC} = 3 \times 12 = 36$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی ها- صفحه های ۶۵ و ۶۶)

(ممبر پور احمدی)

۱۰۷-

نکته: مجموع فاصله های هر نقطه درون مثلث متساوی الاضلاع از سه ضلع برابر ارتفاع وارد بر یکی از اضلاع آن است.

لذا اگر طول ضلع مثلث را a بگیریم، داریم:

$$2 + 4 + 6 = \frac{a\sqrt{3}}{2} \Rightarrow a\sqrt{3} = 24 \Rightarrow a = \frac{24}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \Rightarrow a = 8\sqrt{3}$$

بنابراین:

$$\text{محیط مثلث} = 3a = 24\sqrt{3}$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی ها- صفحه های ۶۶ تا ۶۹)

(ممبر پور احمدی)

۱۰۸-

می دانیم با توجه به فرمول بیکن، $S = \frac{b}{2} + i - 1$ که در آن تعداد نقاط مرزی b و تعداد نقاط درونی i است. پس:

$$b = 17, i = 1$$

$$S = \frac{17}{2} + 1 - 1 \Rightarrow S = 8 \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی ها- صفحه های ۶۹ تا ۷۳)

$$\Rightarrow \frac{S(\triangle ADF)}{S(\triangle ABC)} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{S(\triangle ADF)}{\frac{3}{2}S(\triangle ADC)} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{S(\triangle ADF)}{S(\triangle ADC)} = \frac{3}{10} \Rightarrow \frac{AF}{AC} = \frac{3}{10} \Rightarrow \frac{AF}{FC} = \frac{3}{7}$$

(هندسه ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳، ۶۵ و ۶۶)

(کتاب آبی)

-۱۱۵

AB، EF و DC، هر سه بر BC عمودند پس با هم موازیند. در نتیجه:

$$\triangle ABC : EF \parallel AB \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{FC}{BC} = \frac{EF}{AB} \Rightarrow \frac{EF}{AB} = \frac{8}{12} \quad (1)$$

$$\triangle BCD : EF \parallel DC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BF}{BC} = \frac{EF}{DC} \Rightarrow \frac{EF}{DC} = \frac{4}{12} \quad (2)$$

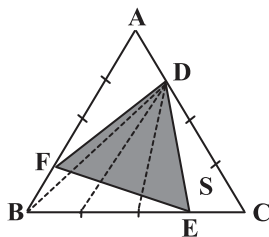
از تقسیم طرفین روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{\frac{EF}{AB}}{\frac{EF}{DC}} = \frac{\frac{8}{12}}{\frac{4}{12}} \Rightarrow \frac{DC}{AB} = 2 \Rightarrow \frac{AB}{DC} = \frac{1}{2}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

(کتاب آبی)

-۱۱۶



اگر مساحت مثلث DEC را S فرض کنیم، داریم:

$$\frac{S_{DEC}}{S_{ABC}} = \frac{S_{DEC}}{S_{BDC}} \times \frac{S_{BDC}}{S_{ABC}} = \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16} \Rightarrow S_{DEC} = \frac{3}{16} S_{ABC}$$

بنابراین مجموع مساحت سه مثلث سفید برابر است با:

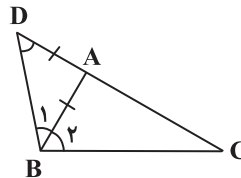
$$3 \times \frac{3}{16} S_{ABC} = \frac{9}{16} S_{ABC}$$

$$\Rightarrow \hat{B}_\gamma = \hat{ABC} - \hat{B}_1 = 50^\circ - 40^\circ = 10^\circ$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا - صفحه‌های ۱۰ تا ۲۷)

(کتاب آبی)

-۱۱۲



$$AD = AB \Rightarrow \hat{D} = \hat{B}_1$$

$$\Rightarrow \hat{D} < \hat{B}_1 + \hat{B}_\gamma \Rightarrow \hat{D} < \hat{B} \Rightarrow BC < DC$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷)

(کتاب آبی)

-۱۱۳

$$A = \{1, 2\}$$

$$B = \{3, 4\}$$

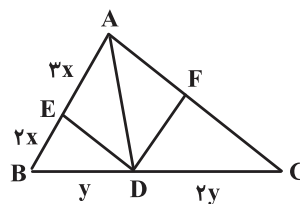
$$A \not\subseteq B, B \not\subseteq A$$

سایر گزینه‌ها همواره درست هستند.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا - صفحه‌های ۱۰ تا ۲۷)

(کتاب آبی)

-۱۱۴



$$\frac{S(\triangle ADE)}{S(\triangle ABD)} = \frac{AE}{AB} = \frac{3x}{5x} \Rightarrow \frac{S(\triangle ADE)}{\frac{1}{3}S(\triangle ABC)} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow S(\triangle ADE) = \frac{1}{5} S(\triangle ABC)$$

(*) (**)
 $\rightarrow MH = 2, MH' = 1$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه AHM داریم:

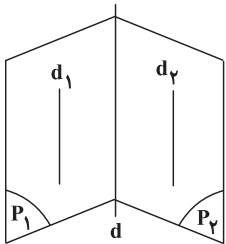
$$\begin{cases} AM^2 = AH^2 + MH^2 \\ AH = MH' = 1 \end{cases} \Rightarrow AM^2 = 1^2 + 2^2 = 5 \Rightarrow AM = \sqrt{5}$$

(هنر سه ۱- هندسه فضا - صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(کتاب آبی)

-۱۱۹

فصل مشترک دو صفحه P_1 و P_2 را d می‌نامیم. خط d هم در صفحه P_1 است و هم در صفحه P_2 ، چون d_1 و P_2 اشتراکی ندارند، پس d_1 با خط d هیچ نقطه مشترکی ندارد و از آنجا که هر دو خط d_1 و d در صفحه P_1 هستند؛ پس $d_1 \parallel d$. به طریق مشابه $d_2 \parallel d$ و در نتیجه دو خط d_1 و d_2 با هم موازی‌اند.

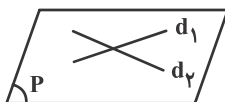
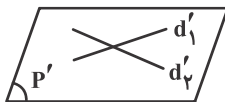


(هنر سه ۱- تقسیم فضایی - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(کتاب تابستان)

-۱۲۰

در شکل زیر، دو صفحه P و P' با هم موازی هستند ولی دو خط d_1 و d'_1 متنافر می‌باشند. بنابراین مورد «الف» درست نیست، مورد «ب» و «پ» به ترتیب جزء تعاریف دو صفحه موازی و توازی خط با صفحه هستند و همواره درست‌اند.



(هنر سه ۱- تقسیم فضایی - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

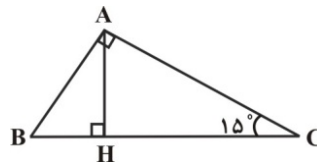
پس:

$$S_{DEF} = \left(1 - \frac{9}{16}\right) S_{ABC} = \frac{7}{16} S_{ABC}$$

(هنر سه ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳، ۶۵ و ۶۶)

(کتاب آبی)

-۱۱۷



با توجه به تمرین صفحه ۶۴ کتاب درسی، در مثلث قائم الزاویه‌ای که یک زاویه حاده آن 15° باشد، ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ وتر است. پس طول وتر این مثلث ۴ واحد است.

$$AH = \frac{1}{4} BC \Rightarrow 1 = \frac{1}{4} BC \Rightarrow BC = 4$$

$$S(\Delta ABC) = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 1 \times 4 = 2$$

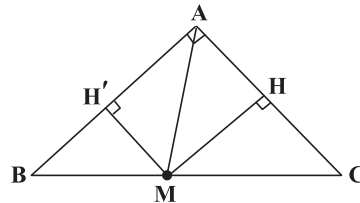
(هنر سه ۱- هندسه فضا - صفحه ۶۴)

(کتاب آبی)

-۱۱۸

با توجه به شکل، فرض می‌کنیم $MH > MH'$ که طبق فرض داریم:

$$MH - MH' = 1 \quad (*)$$



از طرفی اگر از نقطه‌ای روی قاعده مثلث متساوی‌الساقین، دو خط عمود بر دو ساق رسم کنیم تا آن‌ها را قطع کند، آنگاه مجموع طول پاره‌خط‌های ایجاد شده برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است، پس:

$$MH + MH' = 2 \quad (**)$$



فیزیک (۱)

۱۲۱-

(اسماعیل فداری)

اگر اندازه نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه از اندازه نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیش‌تر باشد، مایع سطح شیشه را خیس می‌کند و در لوله موئین شیشه‌ای بالا می‌رود.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیک مواد- صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۱۲۲-

(مصطفی کبانی)

ابتدا حجم ظاهری مکعب را از رابطه هندسی آن (یعنی $V = a^3$) حساب می‌کنیم و سپس از رابطه چگالی، حجم واقعی مکعب را به دست می‌آوریم و در نهایت اختلاف حجم ظاهری و حجم واقعی مکعب را که برابر حجم حفره است به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{ظاهری}} = a^3 \xrightarrow{a=1.0 \text{ cm}} V_{\text{ظاهری}} = 1.0^3 = 1.000 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \rightarrow \rho = \frac{6.400 \text{ g}}{6.400 \text{ kg} = 6400 \text{ g}} \rightarrow \rho = \frac{6400}{V_{\text{واقعی}}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 800 \text{ cm}^3$$

$$V' = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = 1000 - 800 = 200 \text{ cm}^3$$

دقت کنید با استفاده از رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) حجم واقعی و با استفاده از رابطه هندسی، حجم ظاهری به دست می‌آید. اگر جسم توپر و یکنواخت باشد، حجم ظاهری برابر با حجم واقعی است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۲۳-

(افشین مینو)

تندی برخورد گلوله‌ها به سطح زمین در شرایط بدون مقاومت هوا به زاویه پرتاب نسبت به خط افق و جرم گلوله‌ها بستگی ندارد.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{v_1^2 + 2gh}$$

هر ۳ گلوله با یک تندی اولیه و از یک ارتفاع به طرف بالا پرتاب شده‌اند. پس تندی برخورد هر سه به سطح زمین یکسان است. $v_1 = v_2 = v_3$ اما جرم گلوله‌ها در انرژی جنبشی گلوله‌ها هنگام برخورد به زمین موثر است.

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow m_3 > m_2 > m_1 \Rightarrow K_3 > K_2 > K_1$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۵ تا ۳۸)

۱۲۴-

(امیر محمودی انزلی)

$$\text{مجموعه کاهش جرم} = \left(\frac{110 - 83 \text{ kg}}{50} \right) \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}$$

$$\times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} = \frac{27 \times 10^9}{50 \times 24 \times 60} = 375000 \frac{\mu\text{g}}{\text{min}}$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 3.75 \times 10^5 \frac{\mu\text{g}}{\text{min}}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۱۲۵-

(فرزاد نامی)

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B} \right)^2 \xrightarrow{K_A = K_B} \frac{m_B}{m_A} = \left(\frac{v_A}{v_B} \right)^2 = \frac{5}{16}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۲۶-

(طیبه طاهری)

با استفاده از نمودار، مشاهده می‌کنیم:

$$\theta_1 = 20^\circ\text{C}, \theta_2 = 120^\circ\text{C}, Q = 20000 - 0 = 20000 \text{ J}$$

برای محاسبه جرم جسم داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 20000 = m \times 400 \times (120 - 20) \Rightarrow m = 0.5 \text{ kg}$$

در دمای 120°C ، جسم گرما دریافت می‌کند ولی دمای آن ثابت باقی می‌ماند. بنابراین نقطه ذوب این جسم 120°C است و گرمای نهان ذوب آن برابر است با:

$$Q = 97000 - 20000 = 77000 \text{ J}$$

بنابراین برای محاسبه گرمای نهان ویژه ذوب جسم داریم:

$$Q = mL_F \Rightarrow 77000 = 0.5 \times L_F \Rightarrow L_F = \frac{77000}{0.5} = 154000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۲۰)

۱۲۷-

(سیرعلی میرنوری)

کیسه بودن یا نبودن سال در تخمین روزهای سال، تاثیری ندارد، بنابراین داریم:

$$\text{سال } 10^2 \sim 10^1 \times 10^1 \sim 10^2 \text{ سال}$$

$$\text{روز در هر سال } 10^2 \sim 10^2 \times 10^2 \times 10^2 \sim 365 \text{ روز در هر سال}$$

$$\text{لیتر } 10^5 \sim 10^4 \times 10^1 \sim 10^2 \times 10^2 \times 10^2 \sim 10^2 \text{ لیتر}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۱۲۸-

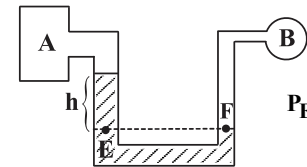
(نیمه علی پورکفشگر)

ابتدا باید فشار مطلق مخزن B را به دست آوریم.

$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{پیمانه‌ای}} - P_{\text{B}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{B}} = 10^4 + 10^5 = 11 \times 10^4 \text{ Pa}$$

در نقاط هم‌تراز داخل یک مایع ساکن، فشارها با یکدیگر برابر هستند:



$$P_E = P_F \Rightarrow \rho gh + P_A = P_B$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^3 \times 10 \times h + 10^6 / 4 \times 10^3 = 11 \times 10^4 \Rightarrow 60h + 106 / 4 = 110$$

$$\Rightarrow 60h = \frac{36}{10} \Rightarrow h = 0.06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

۱۲۹-

(نیمه علی پورکفشگر)

ابتدا تعیین می‌کنیم چند گرم از یخ 0°C توسط آب ذوب می‌شود:

$$m \text{ آب } c \Delta\theta = m' L_F$$

$$\Rightarrow m' = \frac{m \text{ آب } c \Delta\theta}{L_F} = \frac{0.5 \times 4200 \times 80}{336000} = 0.5 \text{ kg} = 500 \text{ g}$$

$$\text{جرم یخ باقی مانده} = 800 - 500 = 300 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۲۰)

۱۳۰-

(نیمه علی پورکفشگر)

آهنگ رسانش گرمایی در دو میله مسی و فولادی یکسان است. اگر دمای سطح مشترک دو میله را T بنامیم، می‌توان نوشت:

$$\frac{k_1 A (T_H - T)}{L_1} = \frac{k_2 A (T - T_C)}{L_2} \Rightarrow \frac{k_1 \times 80}{20} = \frac{400 \times 20}{40} \Rightarrow k_1 = 50 \frac{\text{J}}{\text{s.m.K}}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)



فیزیک (۲)

۱۳۱-

(علی بگلو)

با توجه به این که در الکتریسیته ساکن، بار الکتریکی فقط در سطح خارجی اجسام رسانای منزوی توزیع می‌شود، پس از تماس گلوله باردار با سطح داخلی مکعب فلزی، تمام بار گلوله به سطح بیرونی ظرف منتقل شده و بار گلوله صفر می‌شود.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۱۳۲-

(مهمعلی عباسی)

با حرکت در جهت خط‌های میدان، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد و ارتباطی به بار مثبت و یا منفی ندارد پس $\Delta V < 0$.

با حرکت بار منفی در جهت خط‌های میدان الکتریکی طبق رابطه

$$\Delta U = q\Delta V$$

می‌شود.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)

۱۳۳-

(مهم‌مسین معزیزان)

مقدار باری که در مدت زمان یک دور چرخیدن عقربه دقیقه شمار از مدار می‌گذرد را حساب می‌کنیم:

$$\Delta q = I\Delta t \Rightarrow \Delta q = (0.5 \times 10^{-3}) \times 3600 = 1.8 \text{ C}$$

مدت زمان یک دور چرخش عقربه دقیقه شمار بر حسب ثانیه

بنابراین انرژی داده شده به مدار در این مدت برابر است با:

$$\Delta U = \Delta q\Delta V \Rightarrow \Delta U = 1.8 \times 1.7 = 3.06 \text{ J}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۱۳۴-

(امسان کریمی)

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{20 + (-8)}{2} = 6 \text{ nC}$$

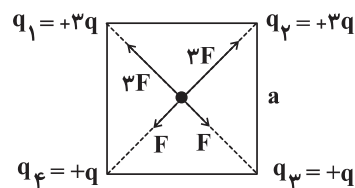
$$F = \frac{k|q_A||q_B|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-9} \times 6 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-3})^2} = 36 \times 10^{-3} \text{ (N)}$$

چون بارها هم‌نام هستند پس نیروی الکتریکی از نوع رانشی است.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲ تا ۸)

۱۳۵-

(نیمه علی پورکفشگر)

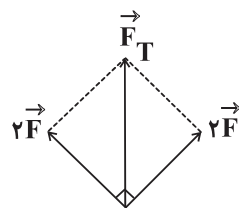


مطابق شکل بزرگی نیرویی که هر کدام از بارهای q_3 و q_4 به بار $-q$ وارد می‌کنند را F در نظر می‌گیریم:

$$F_3 = F_4 = \frac{kq^2}{r^2} = \frac{kq^2}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2} = \frac{2kq^2}{a^2} = F$$

$$F_1 = F_2 = \frac{k(3q)^2}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2} = \frac{6kq^2}{a^2} = 3F$$

چون نیروهای \vec{F}_3 و \vec{F}_4 در امتداد هم و نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 نیز در امتداد یکدیگرند، مطابق شکل داریم:



حال برابند دو نیروی $2\vec{F}$ که عمود بر یکدیگر هستند را با استفاده از رابطه فیثاغورس به دست می‌آوریم:

$$F_T = \sqrt{(2F)^2 + (2F)^2} = 2\sqrt{2}F$$

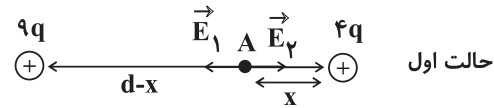
$$\Rightarrow F_T = 2\sqrt{2}F = 2\sqrt{2} \times \left(\frac{2kq^2}{a^2}\right) = 4\sqrt{2} \frac{kq^2}{a^2}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۳۶-

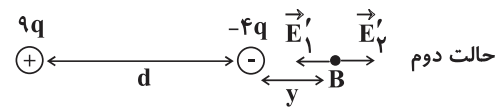
(وید مبرآباری)

اگر فرض کنیم در ابتدا بارها مثبت باشند، داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{9q}{x^2} = k \frac{4q}{(d-x)^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{x}{d-x}\right)^2 = \frac{4q}{9q} \Rightarrow \frac{x}{d-x} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = \frac{2}{5}d$$



$$E_1' = E_2' \Rightarrow k \frac{9q}{y^2} = k \frac{4q}{(d+y)^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{y}{d+y}\right)^2 = \frac{4q}{9q} \Rightarrow \frac{y}{d+y} = \frac{2}{3} \Rightarrow y = \frac{2}{5}d$$

$$AB = x + y = \frac{2}{5}d + \frac{2}{5}d = \frac{4}{5}d = \frac{4}{5}d$$

میدان برابند حاصل از دو بار ناهمنام خارج از فاصله دو بار و نزدیک بار با اندازه کوچکتر صفر می‌شود.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

۱۳۷-

(بهروز غفاری)

بار الکتریکی $q_1 = 6 \times 10^{-18} \text{ C}$ مضرب صحیحی از اندازه بار یک الکترون ($1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$) نیست و بنابراین ایجاد آن امکان پذیر نیست.

$$n_1 = \frac{q_1}{e} = \frac{6 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = 0/25 \times 10^2 = 25 \text{ الکترون}$$

$$n_2 = \frac{q_2}{e} = \frac{6 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{3}{8} \times 10^2 = 37/5$$

$$n_3 = \frac{q_3}{e} = \frac{0/8 \times 10^{-18}}{1/6 \times 10^{-19}} = 0/5 \times 10 = 5 \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۳۸-

(مفسر پیکان)

پس از جدا کردن خازن از باتری، بار روی صفحات آن ثابت می‌ماند و انرژی

آن طبق رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ با ظرفیت خازن نسبت عکس خواهد داشت. لذا:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{U_1}{U_2} = \frac{U_1}{U_1 + \frac{2}{100}U_1} = \frac{100}{102} = 0/98$$

$$\text{درصد تغییرات ظرفیت خازن} = \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = \left(\frac{C_2}{C_1} - 1\right) \times 100$$

$$= (0/98 - 1) \times 100 = -2\%$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۱۳۹-

(فسرو ارغوانی فرد)

مطابق شکل صورت سؤال، از سمت چپ به راست اگر a عدد مربوط به رنگ حلقه اول، b عدد مربوط به رنگ حلقه دوم و n عدد مربوط به رنگ حلقه سوم باشد، مقدار مقاومت کربنی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$R = \overline{ab} \times 10^n = 45 \times 10^1 \rightarrow \begin{matrix} \text{قهوه‌ای} \\ \text{سبز} \\ \text{زرد} \end{matrix}$$

در نتیجه:

$$a = 4 \equiv \text{زرد}, b = 5 \equiv \text{سبز}, n = 1 \equiv \text{قهوه‌ای}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۱۴۰-

(بهزاد کویانی)

$$W = mg \Rightarrow 432 \times 10^{-3} = m \times 10 \Rightarrow m = 432 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{A \cdot L} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho \cdot L} = \frac{432 \times 10^{-4}}{9 \times 10^3 \times 12} = 4 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1/5 \times 10^{-8} \times \frac{12}{4 \times 10^{-7}} = 0/45 \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{1/8}{0/45} = 4 \text{ A}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی- صفحه‌های ۵۱ تا ۵۶)



فیزیک (۱)

۱۴۱-

(فسرو ارغوانی فرد)

خطای اندازه گیری $\pm 0.25 \text{ cm}$ می باشد که باید آن را به $\pm \frac{1}{4} (0.5) \text{ cm}$ گرد کنیم. پس طول جسم $3 \text{ cm} \pm 0.25 \text{ cm}$ می باشد. (رقم ۸ رقم غیر قطعی می باشد.)

(فیزیک ۱- اندازه گیری - صفحه های ۱۳ تا ۱۷)

۱۴۲-

(مصطفی کیانی)

با توجه به این که چگالی مایع A، $\frac{5}{4}$ برابر چگالی مایع B و $\rho = \frac{m}{V}$ می باشد، می توان نوشت:

$$\rho_A = \frac{5}{4} \rho_B \xrightarrow{\rho = \frac{m}{V}} \frac{m_A}{V_A} = \frac{5}{4} \times \frac{m_B}{V_B}$$

$$\frac{m_A = 1 \text{ kg}, V_A = 1 \text{ L}}{V_B = 10 \text{ L}} \rightarrow \frac{1}{1} = \frac{5}{4} \times \frac{m_B}{10} \Rightarrow m_B = 8 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- اندازه گیری - صفحه های ۲۱ و ۲۲)

۱۴۳-

(سعید منبری)

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{A_1}{A_2} \right) = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\frac{r_2 = 1/2 r_1}{v_1} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{r_1}{1/2 r_1} \right)^2 = \frac{1}{1/44} = 0.7$$

$$v_2 = 0.7 v_1$$

پس تندی آب خروجی تقریباً ۳۰ درصد نسبت به تندی آب ورودی کاهش می یابد.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد - صفحه های ۸۳ تا ۸۴)

۱۴۴-

(سیدرضا رضوی)

با توجه به شکل ظاهری ظرف اگر ۲۰ لیتر دیگر آب به آن اضافه کنیم ارتفاع آب دو برابر حالت قبل نخواهد شد و کم تر از دو برابر می شود. با توجه به رابطه $P = \rho gh$ و ثابت ماندن ρ و g ، چون ارتفاع کم تر از ۲ برابر شده، پس فشار مایع نیز کم تر از ۲ برابر خواهد شد.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد - صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۱۴۵-

(زهره احمدیان)

با توجه به رابطه مساحت یک کره و انبساط سطحی داریم:

$$A = 4\pi R^2 = 4 \times 3.14 \times 2^2 = 48\pi \text{ cm}^2 = 48 \times 10^4 \text{ cm}^2$$

$$\Delta A = 2\alpha A \Delta T = 2 \times 10^{-6} \times 48 \times 10^4 \times 100 = 96 \text{ cm}^2$$

(فیزیک ۱- دما و گرما - صفحه ۱۰۰)

۱۴۶-

(هوشنگ غلامعابری)

کار انجام شده توسط پمپ $W = mgh$ است.

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{\rho Vgh}{t}$$

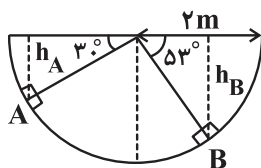
$$= \frac{800 \times 20 \times 10^{-3} \times 10 \times 60}{60} = 160 \text{ W}$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{160}{200} \times 100 = 80\%$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه های ۳۰ تا ۵۳)

۱۴۷-

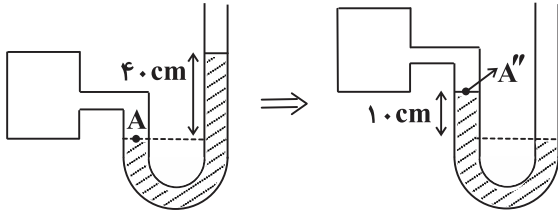
(فرزاد نامی)



$$P_A - P_{A'} = \rho g(h - h') = 8 \times 10^3 \times 10 \times (40 - 10) \times 10^{-2}$$

$$= 15 \times 10^3 \text{ Pa} = 15 \text{ kPa}$$

حالت دوم:



$$P_A = \rho g h + P, \quad P_{A''} + \rho g h'' = P, \Rightarrow P_{A''} = P - \rho g h''$$

$$P_A - P_{A''} = \rho g(h + h'') = 8 \times 10^3 \times 10 \times (40 + 10) \times 10^{-2}$$

$$= 25 \times 10^3 \text{ Pa} = 25 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

(ممسن توانا)

-۱۵۰

ابتدا با استفاده از رابطه $Q = mL_V$ ، گرمایی را که آب می‌گیرد تا به‌طور

کامل تبخیر شود، به‌دست می‌آوریم:

$$Q = mL_V \Rightarrow Q = 1/6 \times 2250 \times 10^3 = 3/6 \times 10^6 \text{ J}$$

حال با توجه به رابطه $U = P \cdot t$ ، می‌توان نوشت:

$$U = Q = P \cdot t \Rightarrow 3/6 \times 10^6 = 2/5 \times 10^3 \times t \Rightarrow t = 1440 \text{ s}$$

و با توجه به این که هر ۶۰ ثانیه برابر با یک دقیقه است، داریم:

$$t = \frac{1440}{60} = 24 \text{ min}$$

(فیزیک ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۴۹، ۵۰ و ۱۰۴ تا ۱۲۰)

ابتدا باید ارتفاع نقاط A و B را نسبت به سطح مبدأ پتانسیل گرانشی (بالای

نیم‌کره) به دست آورد سپس اختلاف ارتفاع را محاسبه کرد.

$$\left. \begin{aligned} h_A &= -R \sin 30^\circ = -1 \text{ m} \\ h_B &= -R \sin 53^\circ = -1/6 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow h_B - h_A = -5/6 \text{ m}$$

$$W_f = E_f - E_1 = \Delta K + \Delta U = -3 + 0/5 \times 10 \times (-5/6) = -6 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

(هوشنگ غلام‌عابری)

-۱۴۸

اگر دمای مقدار معینی از گاز کامل ثابت نگه داشته شود، فشار آن با

حجمش رابطه عکس دارد یعنی:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{1/25}{1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{25} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{25} V_1$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{-1/25 V_1}{V_1} \times 100 = -4\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

(اسماعیل امامی)

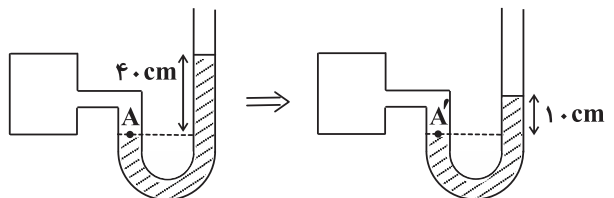
-۱۴۹

اختلاف ارتفاع پس از کاهش فشار مخزن می‌تواند به صورت شکل صورت

سوال باشد یا می‌تواند از طرف چپ لوله مایع بالاتر قرار گیرد، در نتیجه

اختلاف فشار دارای دو جواب مختلف است.

حالت اول:



$$P_A = \rho g h + P,$$

$$P_{A'} = \rho g h' + P,$$



شیمی (۱)

۱۵۱-

(مسعود روستایی)

برای تولید سوخت هسته‌ای از ایزوتوپ ^{235}U و برای تصویربرداری از غده تیروئید از ایزوتوپ ^{99}Tc استفاده می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۷ و ۸)

۱۵۲-

(مهمدر عظیمیان زواره)

فقط عبارت «ب» نادرست است.

بررسی عبارت «ب»: مدل بور نتوانست طیف نشری خطی سایر عنصرها را توجیه کند.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۵۳-

(جهان پناه هاتمی)

$$\text{گرم } 10^{-23} \times 35 \times 3 = 1 \text{ اتم}$$

$$\begin{aligned} 10^{-23} \times 35 \times 3 \times x &= 6 / 0.2 \times 10^{23} \\ x &= 20 / 17 \text{ گرم} \end{aligned}$$

توجه داشته باشید که جرم مولی را در جدول دوره‌ای عناصر در زیر نماد شیمیایی آن‌ها قرار می‌دهند.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۹ تا ۱۹)

۱۵۴-

(جهان پناه هاتمی)

آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی $4s$ می‌شود نه $3d$!

با توجه به صورت سوال، دو آرایش الکترونی زیر را برای عنصر A می‌توان در نظر گرفت:

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^1$$

دسته d ، تعداد الکترون‌های ظرفیت برابر ۱۱

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$$

دسته d ، تعداد الکترون‌های ظرفیت برابر ۶

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۵۵-

(حامد پویان نظر)

منیزیم سولفید دارای فرمول شیمیایی MgS می‌باشد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ و ۶۳)

۱۵۶-

(حامد رواز)

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن هواکره مدام در حال کاهش است اما نه با شیب ثابت. گاز اکسیژن نیز مانند گازهای نیتروژن و آرگون از جمله گازهایی است که در مقیاس صنعتی از هواکره به دست می‌آید. مقدار گاز اکسیژن در لایه‌های مختلف هواکره با هم متفاوت است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)

۱۵۷-

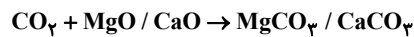
(ونوشه قبادری)

هر تغییر شیمیایی شامل یک یا چند واکنش شیمیایی می‌باشد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه ۵۶)

۱۵۸-

(صارق در تومیان)



در توسعه پایدار چیزی به نام ملاحظات سیاسی وجود ندارد.

در برخی مواقع، قیمت تمام شده یک کالا برای کشور بسیار بیش‌تر از مقداری است که از طرف کارخانه مشخص می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۴ و ۷۷)

۱۵۹-

(منصور سلیمانی ملکان)

در واکنش تولید آمونیاک مولکول‌های هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده به شکل گاز از مخلوط واکنش جدا می‌شوند، و آمونیاک را چون دمای جوش بالاتری دارد، به شکل مایع می‌توان از مخلوط واکنش جدا کرد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۳۸ و ۸۷ تا ۹۰)

۱۶۰-

(حسن رحمتی کوکندره)

جرم مولی گلوکز با فرمول $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ برابر با $180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد. عدد ۱۸۰ که دستگاه گلوکومتر نشان می‌دهد یعنی ۱۸۰ میلی‌گرم گلوکز در 100 mL خون می‌باشد.

$$? \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180 \times 10^{-3} \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$= 10^{-3} \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\frac{\text{مقدار حل شونده بر حسب مول}}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر}} = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{10^{-1} \text{ L}} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 110 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{0.18}{110} \times 100 \approx 0.16 \%$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

شیمی (۲)

۱۶۱-

(مرتقی فوش کیش)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: منابع ذخیره شده در زمین به طور یکسان توزیع نشده‌اند.

گزینه «۲»: با گذشت سال‌ها، میزان تولید و مصرف نسبی مواد معدنی همانند فلزها و سوخت‌های فسیلی افزایش یافته است.

گزینه «۴»: پراکندگی منابع باعث پیدایش تجارت جهانی شده است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۶۲-

(مهمرضا و سگری)

عناصر فلزی Na, Mg, Al در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند و خرد نمی‌شوند. (دوره سوم)

عناصر نافلزی و شبه فلزی C, Si, Ge بر اثر ضربه خرد می‌شوند. (گروه چهاردهم)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۸)

۱۶۳-

(علی مؤیری)

در گروه‌های اول و دوم جدول دوره‌ای، عنصرهای پایین‌تر، خاصیت نافلزی کم‌تری دارند، زیرا در یک گروه از پایین به بالا، شعاع اتمی کم‌تر می‌شود و تمایل اتم به جذب الکترون (خصلت نافلزی) بیش‌تر می‌شود. به دیگر سخن انتظار داریم در یک گروه از جدول دوره‌ای، همراه با افزایش شمار لایه‌ها و شعاع اتمی، تمایل اتم به از دست دادن الکترون (خصلت فلزی) بیش‌تر گردد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۱۶۴-

(مرتقی فوش کیش)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) صحیح هستند.

در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد و با انتقال به دوره بعد، شعاع اتمی افزایش خواهد یافت؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که

عناصر A, B, C و D به ترتیب مربوط به گروه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ عناصر E و F نیز به ترتیب مربوط به گروه‌های اول و دوم دوره بعدی هستند. اگر عنصر E، سدیم (دوره سوم) باشد، عنصر C، فلوتور خواهد بود که می‌تواند در دمای 20°C با گاز هیدروژن واکنش دهد. عنصر B مربوط به گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است؛ بنابراین نماد آخرین زیرلایه عنصر B به صورت np^4 می‌باشد. عنصر E در گروه اول جدول دوره‌ای قرار دارد که همگی فلز می‌باشند، در نتیجه در این گروه با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری بیش‌تر می‌شود. عنصر A از گروه پانزده و عنصر E از گروه اول، ترکیب یونی با فرمول E_3A تشکیل می‌دهند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

۱۶۵-

(مهم فلاح نژاد)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اتم‌های A, B و D در دوره چهارم قرار دارند، اما اتم D در گروه ۱۳ است و جزء عناصر واسطه محسوب نمی‌شود.

(۲) آرایش الکترونی اتمی با عدد اتمی ۲۴ به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ است و در آخرین زیرلایه خود، ۱ الکترون دارد.

(۳) عدد اتمی اولین عنصر از گروه اول جدول دوره‌ای، ۳ است و آرایش الکترونی آن همانند یون C^{+} به صورت $1s^2 2s^1$ است.

(۴) کاتیون Ni^{2+} و یون D^{3+} برخلاف یون B^{4+} به آرایش پایدار گازهای نجیب نمی‌رسند.

آرایش الکترونی اتم B به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ و آرایش الکترونی یون B^{2+} به صورت $1s^2 2s^2 2p^6$ است و همانند کاتیون‌های Ni^{2+} و D^{3+} به آرایش پایدار گازهای نجیب نمی‌رسد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

شیمی (۱)

۱۷۱-

(امیررضا پیروی نسب)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است.

گزینه «۲»: تکنسیم را با Tc نشان می‌دهند، نه Ts.

گزینه «۳»: همه تکنسیم (^{99}Tc) موجود در جهان به‌طور مصنوعی ساخته می‌شود.

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۷)

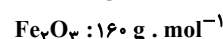
۱۷۲-

(امین نوروزی)

$$\frac{0.53 \text{ g Fe}_x\text{O}_y}{6.02 \times 10^{23} \text{ Fe}_x\text{O}_y} = \frac{2 \times 10^{21} \text{ Fe}_x\text{O}_y}{6.02 \times 10^{23} \text{ Fe}_x\text{O}_y} \times \frac{\text{Mg Fe}_x\text{O}_y}{1 \text{ mol Fe}_x\text{O}_y}$$

$$\Rightarrow M = 160 \Rightarrow 56x + 16y = 160$$

با توجه به اکسیدهای متداول آهن



می‌توان نتیجه گرفت اکسید مربوطه Fe_2O_3 است که نسبت x به y در آن ۲ به ۳ یا تقریباً ۰/۶۷ است.

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۶۳)

۱۷۳-

(موسی فیاط‌علیممیری)

گزینه «۱»: با کاهش طول موج فقط پرتوهای فرسرخ، ریزموج‌ها و امواج رادیویی، می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.

گزینه «۲»: طیف نور خورشید پیوسته است نه خطی.

گزینه «۳»: میزان شدت شکست نور در اثر عبور از منشور با طول موج آن رابطه عکس دارد.

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۷۴-

(موسی فیاط‌علیممیری)

گزینه «۱»: عنصر مربوطه می‌تواند ۱۲ Mg باشد که با از دست دادن دو الکترون و تبدیل شدن به Mg^{2+} آرایش الکترونی آن به $2p^6$ ختم شده است.

گزینه «۲»: عنصر موجود در گروه ۱۴ و دوره دوم کربن است که به یون C^{4-} تبدیل نمی‌شود.

گزینه «۳»: عنصر مربوطه ممکن است Al باشد که به یون Al^{3+} تبدیل شده است.

گزینه «۴»: ممکن است عنصر Ne باشد که پایدار و واکنش‌ناپذیر است. (شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۱۷۵-

(موری ممری)

آخرین الکترون‌های آرایش الکترونی این‌گونه در زیرلایه ۳d قرار دارد. برای این که ۳d، آخرین زیرلایه باشد؛ نباید در زیرلایه ۴s الکترون وجود داشته باشد، از آنجا که ۴s زودتر از ۳d پر می‌شود، معنی آن این است که

الکترون‌های ۴s پس از پر شدن از اتم جدا شده و ما با یک کاتیون سر و کار داریم؛ کاتیون عنصری که در حالت خنثی آرایش الکترونی آن به زیرلایه ۴s ختم شده است؛ بنابراین در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

(شیمی ۱- کیوان زارگه الفبای هستی - صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

۱۷۶-

(بوزار تقی‌زاده)

در طی فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با عبور هوای مایع از یک ستون تقطیر و با افزایش دما، گازهای نیتروژن (با دمای جوش -196°C)، آرگون (با دمای جوش -186°C) و اکسیژن (با دمای جوش -183°C) از هوای مایع جدا می‌شوند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۳۸ تا ۵۰)

۱۷۷-

(نووشه قیاری)

مساحت برف در نیمکره شمالی در حال کاهش و میزان کربن‌دی‌اکسید در هوا در طول ۵۰ سال اخیر، به‌طور کلی در حال افزایش بوده است.

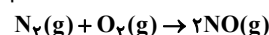
(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۱۷۸-

(بوزار تقی‌زاده)

فقط عبارت «پ» نادرست است.

فرمول مولکولی نیتروژن دی‌اکسید NO_2 می‌باشد. از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن، در حضور رعد و برق، نیتروژن مونوکسید به‌طور مستقیم تولید می‌شود.

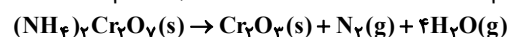


(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۳، ۶۴، ۶۷، ۶۸ و ۸۰)

۱۷۹-

(حامد رواز)

ابتدا باید حجم مولی گازها را در این دما و فشار معین پیدا کنیم:



$$? \text{ L گاز} = 50 / 4 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times \frac{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{282 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$$

$$\times \frac{5 \text{ mol گاز}}{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times \frac{x \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} = 25 / 6 \text{ L گاز}$$

$$\Rightarrow x = 25 / 6 \text{ L}$$



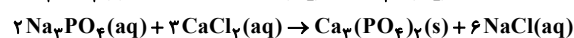
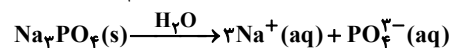
$$? \text{ L گاز} = 4 / 9 \text{ g KClO}_4 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_4}{122 / 5 \text{ g KClO}_4} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_4}$$

$$\times \frac{25 / 6 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1 / 536 \text{ L O}_2$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۱۸۰-

(سیدریم هاشمی‌دهکردی)



(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)