



پدید آورندگان آزمون ۵ مرداد ۹۷

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
مریم شمیرانی - سیدجمال طباطبایی نژاد - محمدجواد محسنی - الهام محمدی - سیدمحمدعلی مرتضوی	فارسی و نگارش (۱)
ابراهیم احمدی - بهزاد جهانبخش - حسین رضایی - محمد مهدی رضایی - محمدرضا سوری - فاطمه منصور خاکی	عربی زبان قرآن (۱)
میرحسین زاهدی - علی شکوهی - جواد مؤمنی - رضا کیاسالار	زبان انگلیسی (۱)
محمد مصطفی ابراهیمی - سیدمحمد صالح ارشاد - مهرداد اسپیدکار - علی اکبر اسکندری - ایمان چینی فروشان - میثم حمزه لویی - امیر هوشنگ خمسه - امیر زراندوز - حمید زرین کفش - حسین سلطانیه - محمدطاهر شعاعی - علی شهبازی - فرشاد فرامرزی - رسول محسنی منش - سروش موثینی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
امیرحسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - محمد بخرایی - محمد پوراحمدی - محمد خندان - علی ساوچی - سیدعرفان ستوده - شایان عباچی - رضا عباسی اصل - فرشاد فرامرزی - سیدسروش کریمی مداحی - سینا محمدپور - صبا مهدوی	هندسه (۱) و (۲)
محمد اسدی - فرهاد اصغری - اسماعیل امام - مهدی براتی - ملیحه جعفری - حامد چوقادی - اسماعیل حدادی - فرشید رسولی - مهدی رضا کاظمی - کاظم شاهملکی - عزیزاله علی اصغری - مصطفی فرزانه - بهادر کامران - غلامرضا مجبی - امیر محمودی انزابی - سعید منبری - سیدعلی میرنوری - حسین ناصحی - نیما نوروزی - سیدامیر نیکویی نهالی	فیزیک (۱) و (۲)
بیژن باغبانزاده - فرزانه پورعلیرضا - حامد پویان نظر - امیررضا پیروی نسب - جهان پناه حاتمی - ایمان حسین نژاد - حسن رحمتی کوکنده - مسعود روستایی - منصور سلیمانی ملکان - محمد عظیمیان زواره - میلاد کریمی - مهدی محمدی - امین نوروزی - محمدعلی نیک پیمان - سیدرحیم هاشمی دهکردی - محمدرضا وسگری	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 شهبازی	ایمان چینی فروشان	حمید زرین کفش - سیدسروش کریمی مداحی - مهرداد ملونندی	حمیدرضا رحیم خانلو - نرگس شیروئی
هندسه (۱) و (۲)	سینا محمدپور	سینا محمدپور	سید عادل حسینی - سیدسروش کریمی مداحی - علی ارجمند	فرزانه خاکپاش
فیزیک (۱) و (۲)	سعید منبری	ایمان چینی فروشان	حمید زرین کفش - سیدسروش کریمی مداحی - حامد خاکی - علی فیاض پور	آنته اسفندیاری
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	محمدسعید رشیدی نژاد - میلاد کریمی - علی حسینی صفت	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیزاده (اختصاصی) - سیدمحمدعلی 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-

(الهام مومری)

نمط: روش، نوع / مکاری: کسی که اسب و اشتر و الاغ کرایه می دهد یا کرایه می کند.

تقریر: بیان، بیان کردن / بدسگال: بداندیش، بدخواه

(فارسی، لغت، واژه نامه)

۲-

(الهام مومری)

گسیل کردن: روانه کردن، فرستادن کسی به جایی / مألوف: خوگرفته / مندرس: کهنه،

فرسوده

(فارسی، لغت، واژه نامه)

۳-

(سیرممرعلی مرتضوی)

املائی صحیح کلمه عبارت است از: «خواستم» به معنای «طلبیدم، درخواست کردم،

تمایل داشتم».

توجه: خاستم: ایستادم، بر پاشدم

(فارسی، املا، صفحه ۳۱)

۴-

(الهام مومری)

واژگان وندی: «دیده، گریان» / واژه وندی - مرکب: «گناهکاران»

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: «شیرین سخن» مرکب / «عجب تر» وندی

گزینه «۲»: «صاحب خبر» مرکب / «بی خبر» وندی

گزینه «۳»: «سیمین بر، سیمین تن، سیمین ذقن»: وندی - مرکب

(فارسی، دستور، صفحه ۱۸)

۵-

(سیرممرعلی مرتضوی)

گزینه «۴»: «بود» ماضی ساده / «نمی دید و می کرد» فعل ماضی استمراری

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: ندانم ← نمی دانم (مضارع اخباری)

گزینه «۲»: رساند ← می رساند (مضارع اخباری)

گزینه «۳»: نشود ← نمی شود (مضارع اخباری)

(فارسی، دستور، صفحه ۱۹)

۶-

(سیرممرعلی مرتضوی)

گزینه «۱»: «مست و هشیار» تضاد / گزینه «۳»: «خطا و حق» تضاد / گزینه «۴»:

«تقرب و دوری» تضاد

(فارسی، آرایه)

۷-

(مریم شمیرانی)

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۲»: «بیت» در معنای «معشوق» به کار رفته و معنای اصلی خود را ندارد؛

پس مجاز است.

گزینه «۳»: قذح مجازاً شراب / مفعول فعل «بنوش» قذح است.

گزینه «۴»: جهان مجازاً مردم جهان

(فارسی، آرایه)

۸-

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۲» در مورد آفرینش مخلوقات گوناگون

است که همگی از فروغ روی او (خداوند) است.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۰)

۹-

(سیرمیرمال طباطبایی نژاد)

گزینه های «۲، ۳ و ۴» به تأثیر قضا و قدر در سرنوشت انسان دلالت می کند اما در

معنی بیت گزینه «۱» آمده است: آسمان و روزگار را از اعمال یا اتفاقات دور بدان.

شایسته نیست انسان دانا چیزی را که بی گناه است، سرزنش کند (آسمان در

سرنوشت ما بی تأثیر است).

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحه ۲۵)

۱۰-

(مهمربوار مهنی)

ابیات صورت سؤال و بیت گزینه «۲» به کم خویش گرفتن و نادیده گرفتن خود،

دلالت می کنند.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۵)

عربی زبان قرآن (۱)

۱۱-

(مسین رضایی)

«خیر منها: بهتر از آن» فقط در این گزینه درست ترجمه شده است.

(ترجمه)

۱۲-

(بوزار بهانیش - قائمشهر)

«لنا: داریم / «کلب»: سگی / «فی مزرعتنا»: در مزرعه‌مان / «تقدیر علی سماع»: می‌تواند بشنود / «صوت الساعة»: صدای ساعت را / «من مسافة»: از فاصله / «أربعین قدماً»: چهل قدم

(ترجمه)

۱۳-

(ممد رضا سوری - نهاوند)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «برادرشان» و «نصیحت می‌کنند» نادرست‌اند.

گزینه «۳»: «اینان ... هستند» و «نصیحت می‌کنند» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «اینان ... هستند» و «نصیحت کرده بودند» نادرست‌اند و «عند» ترجمه نشده است.

(ترجمه)

۱۴-

(ابراهیم امیری - بوشهر)

«هؤلاء تلميذات فائزات»: اینان (این‌ها) دانش‌آموزان موققی هستند!

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «هؤلاء النساء»: این زنان

گزینه «۳»: «هذه الأحجار»: این سنگ‌ها

گزینه «۴»: «هذان الطالبان»: این دانش‌آموزان

(ترجمه)

۱۵-

(ممد مهوری رضایی)

همانطور که در کتاب درسی نیز بیان شده، طول قد زرافه شش متر است، نه سه متر.

(درک مطلب و مفهومی)

۱۶-

(فاطمه منصورفالی)

با توجه به ترجمه گزینه‌ها، در جای خالی گزینه «۱» به جای «الخامس» باید «الأول» بیاید (روز اول از روزهای هفته، روز شنبه است).

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «فصل زمستان از سال ایرانی، فصل چهارم است!»

گزینه «۳»: «مراسم عید نوروز در اولین ماه از فصل بهار در ایران برگزار می‌شود!»

گزینه «۴»: «هر سال دوازده ماه و چهار فصل دارد!»

(قواعد اسم)

۱۷-

(مسین رضایی)

«آخر: دیگر» خطاست، متضاد این دو کلمه «آخر: پایان» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «پیروز = برنده ≠ مردود / گزینه «۳»: «روشنایی = روشنایی ≠ تاریکی /

گزینه «۴»: «شاد = خوشحال ≠ اندوهگین

(ترجمه)

۱۸-

(ممد رضا سوری - نهاوند)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «چهل و پنج منهای سیزده مساوی است با سی و دو»: «إثنین و ثلاثین» صحیح است.

گزینه «۲»: «هشتاد تقسیم بر چهار مساوی است با بیست»: «عشرین» صحیح است.

گزینه «۳»: «دوازده ضرب در پنج مساوی است با شصت»: «ستین» صحیح است.

(قواعد اسم)

۱۹-

(بوزار بهانیش - قائمشهر)

در گزینه «۱» «الصفحة السادسة» و «الدرس التاسع»، و در گزینه «۳» «اليوم الخامس» و «الشهر الرابع»، و در گزینه «۴» «الفصل السابع» و «المقالة السادسة» عدد ترتیبی هستند و در گزینه «۲» فقط «اليوم الثالث» آمده است.

(قواعد اسم)

۲۰-

(ابراهیم امیری - بوشهر)

«المؤمنون»: جمع مذکر سالم / «المساكين»: جمع مکسر

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «سنتاً»: جمع مکسر / «قوانين»: جمع مکسر

گزینه «۳»: «ينابيع»: جمع مکسر

گزینه «۴»: «عباد»: جمع مکسر / «السموات»: جمع مؤنث سالم

(قواعد اسم)

ترجمه متن درک مطلب:

برخی مردم می‌پرسند: خداوند هر زیبایی را در دنیا پدید آورده است و بر هر چیزی تواناست، پس چرا فرشتگانش را برای رساندن رسالتش نفرستاد؟ چرا پیامبر (ص) را به قدرت عجیبی مجهز نکرد که ما را مجبور به ترک کارهای بدمان کند؟ خداوند به آنان پاسخ می‌دهد: «و پیش از تو، جز مردانی را که به آن‌ها وحی می‌کردیم، نفرستادیم»
بله! پیامبران خدا همگی از (جنس) بشر هستند، با تمام آن‌چه از غرایز و عواطف انسانی که بشر دارد، تا درد را احساس کنند و نیاز را درک کنند، همان‌طور که دیگران حس می‌کنند و درک می‌کنند، ولی فرشتگان به‌خوبی قادر به درک این امور و اطلاع از آن‌چه در اعماق وجود انسان می‌چرخد، به‌طور واضح نیستند!

(کتاب جامع)

-۲۶

در متن نشانه‌ای وجود ندارد که بگوید: «فرشتگان قادر به ابلاغ کلام از سوی خدا نیستند»

(درک مطلب و مفهوم)

(کتاب جامع)

-۲۷

کسانی که سؤال مطرح شده در متن را می‌پرسند از مشرکان هستند! نادرست است، زیرا اشاره شده که آنان به قدرت خدا بر دنیا و زیبایی‌اش آگاهند.

(درک مطلب و مفهوم)

(کتاب جامع)

-۲۸

مناسب‌ترین عنوان برای این متن، «بلاغ رسالت» است که محتوای کلی متن را می‌رساند.

(درک مطلب و مفهوم)

(کتاب جامع)

-۲۹

در این متن، چهار فعل ماضی وجود دارد: «أوجد، ما أنزل، ما جهز، ما أرسلنا»

(درک مطلب و مفهوم)

(کتاب جامع)

-۳۰

ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها: «یجیب»: جواب می‌دهد / «تدور»: می‌چرخد / «بشعر»: احساس می‌کند

(درک مطلب و مفهوم)

(کتاب جامع)

-۲۱

«الحمد لله»: سپاس برای خداست / «الذی»: که / «خلق»: آفرید / «السموات و الأرض»: آسمان‌ها و زمین / «جعل»: قرار داد، نهاد / «الظلمات»: تاریکی‌ها / «التور»: روشنائی

(ترجمه)

(کتاب جامع)

-۲۲

ترجمه درست عبارت: «آن در استان فارس واقع است. (قرار دارد)»

(ترجمه)

(کتاب جامع)

-۲۳

عبارت صورت سؤال (یک ساعت تفکر بهتر از هفتاد سال عبادت است!) و عبارت گزینه «۱» (بندگان خدای رحمان، شب و روز می‌اندیشند!) هر دو دعوت به تفکر می‌کنند و بر اهمیت آن تأکید دارند.

(درک مطلب و مفهوم)

(کتاب جامع)

-۲۴

گزینه «۲»: رایانه / خرما / سیب / انار

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: چاپخانه / کارخانه / بیمارستان / موزه

گزینه «۳»: گریگ / سگ / روباه / گاو

گزینه «۴»: پرستار / پلیس / آهنگر / خلبان

(درک مطلب و مفهوم)

(کتاب جامع)

-۲۵

«سادس: ششم» عدد ترتیبی بوده و مناسب معنای این جمله نیست. (صحیح: شته).

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: هر فصلی سه ماه دارد.

گزینه «۳»: هر هفته هفت روز دارد.

گزینه «۴»: فصل سوم در سال ایرانی، سرد است.

(ترجمه)

زبان انگلیسی (۱)

-۳۱

(میرمسن زاهری)

ترجمه جمله: «الف: من بدجور گرسنه هستم.»

«ب: یک لحظه منتظر بمان. سریعاً برایت مقداری نان و پنیر خواهم آورد.»

نکته مهم درسی

برای کارهای آنی و بدون برنامه‌ریزی در آینده از "will" استفاده می‌شود.

(گرامر)

-۳۲

(رضا کیاسلار)

ترجمه جمله: «الف: آیا برنامه دارید فوتبال بازی کنید؟»

«ب: نه، من قصد دارم مسابقه را در تلویزیون تماشا کنم.»

نکته مهم درسی

چون تماشا کردن تلویزیون با برنامه‌ریزی قبلی انجام خواهد شد، از "be going to" استفاده می‌شود.

(گرامر)

-۳۳

(پواد مؤمنی)

ترجمه جمله: «مروزه، زندگی در دهکده‌هی خان متفاوت از چیزی است که قبل از

ورود آن دو شرکت بود.»

(درک مطلب)

-۳۴

(پواد مؤمنی)

ترجمه جمله: «اگر شرکت‌ها کار را متوقف نکنند، جنگل در زمان کوتاهی به‌طور

کامل ناپدید خواهد شد.»

(درک مطلب)

-۳۵

(پواد مؤمنی)

ترجمه جمله: «حیوانات به‌خاطر این‌که سر و صدای خیلی زیادی وجود دارد، به

مکان‌های دیگری رفته‌اند.»

(درک مطلب)

-۳۶

(پواد مؤمنی)

ترجمه جمله: «کلمه "their" که زیر آن خط کشیده به "men" اشاره دارد.»

(درک مطلب)

-۳۷

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «طبق متن، کدام جمله صحیح است؟»

«انگلیسی یکی از مهم‌ترین زبان‌هاست، زیرا مردم بسیاری از آن استفاده می‌کنند.»

(درک مطلب)

-۳۸

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «طبق متن، یادگیری یک زبان با شنیدن آغاز می‌شود.»

(درک مطلب)

-۳۹

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «طبق متن، کدام جمله نادرست است؟»

«سلام و احوال پرسى بخشی از رفتار اجتماعی ما نیست.»

(درک مطلب)

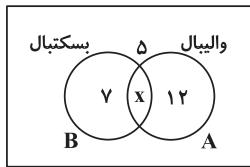
-۴۰

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «ضمیر "it" در جمله آخر متن به "the language" «زبان» اشاره

می‌کند.»

(درک مطلب)



$$A - B = \text{فقط والیبال}$$

$$B - A = \text{فقط بسکتبال}$$

$$(A \cup B)' = \text{هیچ یک از دو رشته}$$

$$n(U) = n(A \cup B) + n((A \cup B)')$$

$$\Rightarrow n(U) = n(A - B) + n(B - A) + n(A \cap B) + n((A \cup B)')$$

$$40 = 12 + 7 + x + 5 \Rightarrow x = 16$$

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

(موردار اسپیرکار)

-۴۵

جمله عمومی دنباله خطی به صورت $t_n = an + b$ می‌باشد. a و b را به

کمک جملات سوم و پنجم محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} t_3 = 3a + b = 11 \\ t_5 = 5a + b = 15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a + b = 11 \\ 5a + b = 15 \end{cases} \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow b = 5$$

بنابراین جمله عمومی دنباله خطی به صورت $t_n = 2n + 5$ می‌باشد. برای

این که ببینیم دنباله چند جمله کم‌تر از ۱۰۰ دارد باید

نامعادله $t_n < 100$ را حل کنیم.

$$t_n < 100 \Rightarrow 2n + 5 < 100 \Rightarrow 2n < 95 \Rightarrow n < 47.5$$

$$\xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n \in \{1, 2, \dots, 47\}$$

بنابراین جملات اول تا چهل و هفتم دنباله همگی کم‌تر از ۱۰۰ هستند

یعنی دنباله ۴۷ جمله کوچک‌تر از ۱۰۰ دارد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

ریاضی (۱)

-۴۱

(ممبر مصطفی ابراهیمی)

$$a_7 = 2b + b = 3b \quad , \quad a_1 = b + b = 2b$$

$$d = a_7 - a_1 \Rightarrow -4 = 3b - 2b \Rightarrow b = -4$$

$$a_1 = 2b = 2 \times (-4) = -8$$

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

-۴۲

(علی شوراچی)

$$\frac{a_7}{a_5} = 3 \Rightarrow \frac{a_1 + 6d}{a_1 + 4d} = 3 \Rightarrow 3a_1 + 12d = a_1 + 6d$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 6d = 0 \xrightarrow{\times \frac{1}{2}} a_1 + 3d = 0 \Rightarrow a_4 = 0$$

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

-۴۳

(ممبر مصطفی ابراهیمی)

اگر A مجموعه اعداد صحیح زوج و B مجموعه اعداد صحیح فرد باشد،

در این صورت گزینه‌های «۱» و «۲» و «۳» همگی نامتناهی هستند.

(مجموعه اعداد صحیح را مجموعه مرجع در نظر بگیرید.)

$$A = \{\dots, -4, -2, 0, 2, 4, \dots\}$$

$$A - B = A$$

$$B' = \{\dots, -4, -2, 0, 2, 4, \dots\}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۵ تا ۷)

-۴۴

(ایمان پینی فروشان)

مطابق نمودار ون، تعداد افرادی که به هر دو رشته علاقه‌مند هستند را x

فرض می‌کنیم، داریم:

۴۶-

(رسول مستنی منش)

$$3x - 14 < x \leq 5x + 16 \Rightarrow \begin{cases} 3x - 14 < x \rightarrow x < 7 \\ x \leq 5x + 16 \rightarrow x \geq -4 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} -4 \leq x \leq 6$$

پس $11 = (-4) + 1 = 6$ عدد صحیح به ازای x وجود دارد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۳ تا ۵)

۴۷-

(مهمربصطفی ابراهیمی)

تعداد مربع های رنگی در شکل اول برابر $4 - 3^2$ و در شکل دوم

برابر $4 - 4^2$ در شکل n ام برابر $4 - (n+2)^2$ است.

$$t_n - t_{n-1} = ((n+2)^2 - 4) - ((n+1)^2 - 4) = (n+2)^2 - (n+1)^2$$

$$= n^2 + 4n + 4 - (n^2 + 2n + 1) = 2n + 3$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه های ۱۳ تا ۲۰)

۴۸-

(علی اکبر اسکندری)

یازده واسطه به صورت زیر هستند.

$$3, \circ, \circ, \circ, \circ, \circ, \circ, \circ, \circ, \circ, \circ, \circ, 192$$

↓
چهارمین واسطه

با توجه به دنباله بالا جمله اول $a_1 = 3$ و جمله سیزدهم $a_{13} = 192$

است. حال با توجه به رابطه عمومی دنباله هندسی داریم:

$$a_{13} = a_1 q^{13-1} \Rightarrow 192 = 3q^{12} \Rightarrow q^{12} = 64 \Rightarrow (q^2)^6 = 2^6 \Rightarrow q^2 = 2$$

با فرض $a_1 = 3$ ، چهارمین واسطه، جمله پنجم این دنباله هندسی

می شود:

$$a_5 = a_1 q^4 = a_1 (q^2)^2 = 3 \times (2)^2 = 12$$

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

۴۹-

(همید زرین کفش)

$$A : 3, 8, 13, 18, 23$$

$$B : 8, 11, 14, 17, 20, 23$$

دنباله جملات مشترک $8, 23, \dots$

در این دنباله جمله اول، قدر نسبت و جمله عمومی آن برابر است با:

$$a_1 = 8, d = 23 - 8 = 15$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \rightarrow a_n = 8 + (n-1)15 = 15n - 15 + 8$$

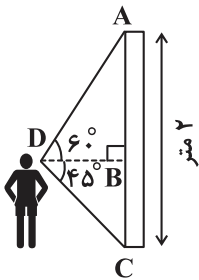
$$\Rightarrow a_n = 15n - 7$$

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

۵۰-

(سیدمهد صالح ارشاد)

مطابق شکل در مثلث ABD داریم:



$$\tan 60^\circ = \frac{AB}{BD}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{\tan 60^\circ}{\sqrt{3}} \times BD = \sqrt{3}BD$$

و در مثلث CBD داریم:

$$\tan 45^\circ = \frac{BC}{BD} \Rightarrow BC = \tan 45^\circ \times BD = BD$$

با توجه به آن که طول تابلو برابر AC است، داریم:

$$AC = AB + BC \Rightarrow AC = \sqrt{3}BD + BD = BD(\sqrt{3} + 1)$$

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

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

حسابان (۱)

-۵۱

(علی اکبر اسکندری)

$$d = a_7 - a_1 = 7 - 3 = 4$$

$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \Rightarrow S_{15} = \frac{15}{2} [2 \times 3 + (15-1) \times 4]$$

$$\Rightarrow S_{15} = \frac{15}{2} [6 + 56] = 15 \times 31 = 465$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

-۵۲

(معمرمصطفی ابراهیمی)

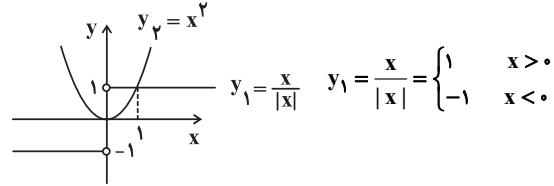
$$\left| \frac{1}{\alpha} - \frac{1}{\beta} \right| = \left| \frac{\beta - \alpha}{\alpha\beta} \right| = \left| \frac{a}{c} \right| = \frac{\sqrt{1+24}}{a} = \frac{5}{6}$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

-۵۳

(معمرمصطفی ابراهیمی)

نمودار دو تابع $y_1 = \frac{x}{|x|}$ و $y_2 = x^2$ را در یک دستگاه رسم می‌کنیم.



دو تابع در یک نقطه متقاطع‌اند، پس این معادله یک جواب دارد.

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

-۵۴

(امیر زرانروز)

$$a_4 = 2a_1 \Rightarrow a_1 + 3d = 2(a_1 + 9d)$$

$$\Rightarrow a_1 + 3d = 2a_1 + 18d \Rightarrow a_1 = -15d$$

طبق فرض:

$$S_n = a_1 \Rightarrow \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d) = a_1$$

$$\xrightarrow{a_1 = -15d} \frac{n}{2} (-30d + nd - d) = -15d \Rightarrow \frac{nd}{2} (-31 + n) = -15d$$

$$\Rightarrow \frac{n}{2} (-31 + n) = -15 \Rightarrow -31n + n^2 = -30$$

$$\Rightarrow n^2 - 31n + 30 = 0 \Rightarrow (n-30)(n-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n=30 \\ n=1 \end{cases}$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

-۵۵

(مهرزاد اسپیرکار)

در دنباله هندسی ... ۱, ۲, ۴, ۸, ... جمله اول و قدرنسبت به ترتیب

$a_1 = 1$ و $q = 2$ می‌باشند. اگر مجموع n جمله اول بیش‌تر از ۲۰۵۰

باشد باید $S_n > 2050$. بنابراین:

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1} > 2050 \Rightarrow \frac{1 \times (2^n - 1)}{2 - 1} > 2050$$

$$\Rightarrow 2^n - 1 > 2050 \Rightarrow 2^n > 2051 \xrightarrow[2^{12} = 4096]{2^{11} = 2048} 2^{12} = 4096 > 2051$$

$$\Rightarrow n \geq 12 \Rightarrow \text{حداقل تعداد جملات} = 12$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۳ تا ۶)

-۵۶

(معمرمصطفی ابراهیمی)

$$a_5 = S_5 - S_4 = (2^5 + 3 - 8) - (2^4 + 3 - 8)$$

$$= 2^5 - 2^4 = 256 - 128 = 128$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۳ تا ۶)

-۵۷

(رسول مصنی‌منش)

ابتدا α و β را از پرانتزها فاکتور می‌گیریم:

$$\alpha\beta(\alpha^2 - 5\alpha + 2)(\beta^2 - 5\beta - 2)$$

از طرفی از خود معادله می‌فهمیم که $x^2 - 5x = -1$ پس به جای

$\alpha^2 - 5\alpha$ و $\beta^2 - 5\beta$ مقدار (-1) می‌گذاریم، $\alpha\beta$ هم که ضرب

ریشه‌هاست که (1) می‌شود:

$$\alpha\beta(\alpha^2 - 5\alpha + 2)(\beta^2 - 5\beta - 2) = -3$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

-۵۸

(امیر هوشنگ فمسه)

$$\frac{y_A \times 4}{2} = 6 \Rightarrow y_A = 3 \quad \text{مساحت مثلث برابر است با:}$$

چون عرض از مبدأ سهمی برابر ۳ می‌شود، پس $y = ax^2 + bx + 3$ معادله منحنی خواهد بود.

$$2 \times 6 = \frac{c}{a} \Rightarrow 12 = \frac{3}{a} \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$2 + 6 = \frac{-b}{a} = 8 \Rightarrow -\frac{b}{\frac{1}{4}} = 8 \Rightarrow b = -2$$

$$f(x) = y = \frac{1}{4}x^2 - 2x + 3 \Rightarrow y_{\min} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{4 - 4(\frac{1}{4})(3)}{4(\frac{1}{4})} = -1$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۵۹-

(امیر هوشنگ فمسه)

در معادله به صورت $f(x) = a(x - \alpha)^2 + \beta$ ، نقطه (α, β) رأس سهمی است.

$$f(x) = 9a\left(x + \frac{b}{3}\right)^2 - c \Rightarrow \begin{cases} -\frac{b}{3} = -3 \Rightarrow b = 9 \\ -c = 2 \Rightarrow c = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = 9a(x + 3)^2 + 2$$

$$(0, -2) \in \text{سهمی} \Rightarrow -2 = 9a(0 + 3)^2 + 2 \Rightarrow a = -\frac{4}{18}$$

$$9ab + c = 9\left(-\frac{4}{18}\right)(9) + (-2) = -6$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۶۰-

(علی شهرایی)

$x = 2$ صفر تابع f است. پس:

$$f(2) = 0 \Rightarrow 8 + 4k + 18 - 2 = 0 \Rightarrow k = -6$$

$$f(x) = (x - 2)(x^2 - 4x + 1) \quad \text{پس } f(x) \text{ را بر } x - 2 \text{ تقسیم می‌کنیم:}$$

پس α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 4x + 1 = 0$ هستند و داریم:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 4 \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} = 1 \end{cases}$$

می‌خواهیم معادله‌ای بنویسیم که ریشه‌هایش α^2 و β^2 باشند:

$$S' = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 4^2 - 2(1) = 14$$

$$P' = \alpha^2\beta^2 = (\alpha\beta)^2 = 1^2 = 1$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - 14x + 1 = 0$$

پس تابع مورد نظر $g(x) = x^2 - 14x + 1$ یا ضریبی از آن است.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۶۱-

(کتاب آبی)

طبق معلومات مسأله داریم:

$$\begin{cases} a_4 = 1 \\ a_{16} = 25 \end{cases}$$

با استفاده از فرمول $a_n = a_1 + (n - 1)d$ می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a_1 + 3d = 1 \\ a_1 + 15d = 25 \end{cases} \Rightarrow d = 2, a_1 = -5$$

$$\text{پس: } S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n - 1)d)$$

$$S_{10} = \frac{10[2(-5) + (10 - 1)2]}{2} = 40$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۶۲-

(کتاب آبی)

از آنجایی که:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n - 1)d)$$

$$\begin{cases} S_{20} = \frac{20}{2}(2a_1 + 19d) = 10(2a_1 + 19d) \\ S_{12} = \frac{12}{2}(2a_1 + 11d) = 6(2a_1 + 11d) \end{cases}$$

$$S_{20} = 3S_{12} \Rightarrow 10(2a_1 + 19d) = 3 \times 6(2a_1 + 11d)$$

$$\Rightarrow 10a_1 + 95d = 18a_1 + 99d$$

$$\Rightarrow 8a_1 = -4d \Rightarrow d = -2a_1$$

پس $a_3 = 6$ ، بنابراین: $a_1 + 2d = 6$

$$a_1 + 2(-2a_1) = 6 \Rightarrow a_1 = -2$$

و در نتیجه $d = 4$ و از آنجا:

$$a_{10} = a_1 + 9d = -2 + 9 \times (4) = 34$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۶۳-

(کتاب آبی)

دنباله افزایشی است. پس قدر نسبت آن بزرگ‌تر از یک است، داریم:

$$4, a, 9, b, \dots$$

بنا به تعریف دنباله هندسی:

$$\frac{a}{4} = \frac{9}{a} \Rightarrow a^2 = 36 \Rightarrow a = 6$$

$$q = \frac{a}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

قدر نسبت دنباله برابر است با:

$$\Rightarrow S_6 = \frac{a_1(1 - q^6)}{1 - q}$$

$$\Rightarrow S_6 = \frac{4\left(1 - \left(\frac{3}{2}\right)^6\right)}{1 - \frac{3}{2}} = 8\left(\left(\frac{3}{2}\right)^6 - 1\right)$$

$$\Rightarrow S_6 = 8\left(\frac{729}{64} - 1\right) = \frac{665}{8} = 83\frac{1}{8}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۳ تا ۶)

۶۴-

(کتاب آبی)

صورت کسر را می‌توان مجموع n جمله یک دنباله هندسی با جمله

اول $a_1 = 1$ و قدر نسبت $q = -t$ در نظر گرفت. همچنین مخرج را

می‌توان مجموع سه جمله دنباله هندسی با جمله اول $b_1 = 1$ و

قدرنسبت $-t^3$ در نظر گرفت و سپس در رابطه

$$S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}$$

حاصل آن‌ها را محاسبه نمود.



برای یافتن مجموع ضرایب کافی است $f(1)$ را بیابیم:

$$f(1) = -(3)(-7) = 21$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۶۸- (کتاب آبی)

تابع می‌نیم‌دار است بنابراین، ضریب x^2 مثبت است پس $m - 1 > 0$ نتیجه $m > 1$. از طرفی باید عرض از مبدا آن منفی باشد، یعنی:

$$f(0) < 0 \Rightarrow m - 2 < 0 \Rightarrow m < 2 \Rightarrow 1 < m < 2$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۶۹- (کتاب آبی)

با فرض $x^2 = t$ ، معادله داده شده را به صورت معادله درجه دوم بر حسب t می‌نویسیم (تغییر متغیر):

$$x^4 - 9x^2 + 1 = 0 \xrightarrow{x^2=t} t^2 - 9t + 1 = 0 \quad (1)$$

برای بررسی جواب‌های معادله (۱)، دلتا، حاصل جمع و حاصلضرب ریشه‌های آن را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} \Delta = 77 > 0 \\ P = 1 > 0 \\ S = 9 > 0 \end{cases} \xrightarrow{t_2 > 0, t_1 > 0} x = \pm\sqrt{t_1}, x = \pm\sqrt{t_2}$$

در نتیجه معادله $x^4 - 9x^2 + 1 = 0$ ، چهار جواب حقیقی و دوبه‌دو قرینه دارد.

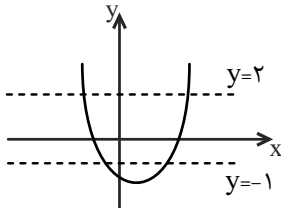
(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۰- (کتاب آبی)

با توجه به صورت سؤال:

$$(x-a)(x-b) = -1$$

لذا منحنی $y = (x-a)(x-b)$ خط $y = -1$ را در دو نقطه قطع می‌کند. این منحنی (درجه دوم) تابعی است می‌نیم‌دار به شکل فرضی زیر، که خط $y = -1$ آن را قطع می‌کند، توجه کنید هر خط بالاتر از خط $y = -1$ نیز آن را در دو نقطه قطع می‌کند و معادله تلاقی نیز دو جواب خواهد داد.



لذا خط $y = 2$ با منحنی دو جواب به وجود می‌آورد، پس معادله $(x-a)(x-b) - 2 = 0$ نیز دو جواب دارد.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

$$\frac{1-t+t^2-\dots-t^7+t^8}{1-t^2+t^6} = \frac{1(-(-t)^9)}{1-(-t)} = \frac{1+t^9}{1+t}$$

$$= \frac{1+t^9}{1+t} = \frac{(1+t)(1-t+t^2)}{(1+t)} = 1-t+t^2$$

$$\frac{t = \frac{1+\sqrt{17}}{2}}{2} \rightarrow 1 - \left(\frac{1+\sqrt{17}}{2}\right) + \left(\frac{1+\sqrt{17}}{2}\right)^2 = 5$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۶۵-

(کتاب آبی)

فرض کنیم که x_1 و x_2 ریشه‌های معادله درجه دوم مورد نظر سؤال باشند، آن‌گاه طبق فرض:

$$x_1 = \frac{1}{x_2} \Rightarrow x_1 x_2 = 1$$

از طرفی می‌دانیم که اگر معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، دارای ریشه‌های x_1 و x_2 باشد، آنگاه $x_1 x_2 = \frac{c}{a}$.

$$mx^2 + 2x + (m^2 - 2) = 0 \xrightarrow{x_1 x_2 = 1} \frac{m^2 - 2}{m} = 1$$

با فرض $m \neq 0$ ، طرفین معادله اخیر را در m ضرب می‌کنیم:

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

به ازای $m = 2$ ، مبین معادله منفی است و معادله ریشه حقیقی نخواهد داشت، پس فقط $m = -1$ قابل قبول است.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۶۶-

(کتاب آبی)

می‌دانیم ریشه معادله در خود معادله صدق می‌کند، پس:

$$x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x^2 + 1 = 4x \Rightarrow \begin{cases} \alpha^2 + 1 = 4\alpha \\ \beta^2 + 1 = 4\beta \end{cases}$$

در عبارت خواسته شده خواهیم داشت:

$$\frac{2\alpha}{\alpha^2 + 1} + \frac{4\beta}{\beta^2 + 1} = \frac{2\alpha}{4\alpha} + \frac{4\beta}{4\beta} = \frac{2}{4} + 1 = \frac{7}{4}$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۶۷-

(کتاب آبی)

تابع دارای دو ریشه ۸ و -۲ است، بنابراین می‌توان معادله آن را به صورت روبه‌رو نوشت:

$$f(x) = a(x+2)(x-8)$$

از طرفی نقطه $f \in (0, 16)$ ، پس:

$$16 = a(0+2)(0-8) \Rightarrow a = -1$$

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

ریاضی (۱)

-۷۱

(علی شعرابی)

$$A = \{3, 6, 9, 12, \dots\}$$

$$B = \{2, 3, 5, 7, \dots\}$$

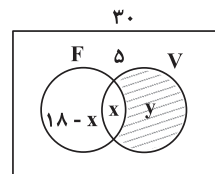
تنها عضو مشترک A و B، عدد ۳ است. پس $A \cap B$ دارای یک عضو است و متناهی است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۵ تا ۷)

-۷۲

(امیر هوشنگ فمسه)

با استفاده از نمودار داریم:



اگر x تعداد افرادی باشد که هم فوتبال و هم والیبال بازی می‌کنند، قسمت هاشور خورده تعداد افرادی است که فقط والیبال بازی می‌کنند.

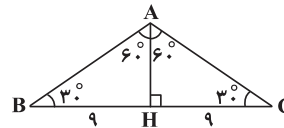
$$(18-x) + (x) + 5 + y = 30 \Rightarrow y = 7$$

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

-۷۳

(سروش موئینی)

ارتفاع AH را رسم می‌کنیم و زوایا را می‌نویسیم:



در مثلث AHB برای زاویه B، تانژانت می‌نویسیم:

$$\tan \hat{B} = \frac{AH}{BH} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AH}{9} \Rightarrow AH = 3\sqrt{3}$$

مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{3\sqrt{3} \times 18}{2} = 27\sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

-۷۴

(فرشاد فرامرزی)

$$t_n = an + b$$

$$\begin{cases} t_{11} = 11a + b \\ t_5 = 5a + b \end{cases}$$

$$t_{11} - t_5 = 6a \Rightarrow 18 = 6a \Rightarrow a = 3$$

$$t_{11} = 3t_5 \Rightarrow 11a + b = 3(5a + b) \Rightarrow 33 + b = 15 + 3b$$

$$\Rightarrow 2b = -12 \Rightarrow b = -6 \Rightarrow t_n = 3n - 6 \Rightarrow t_{20} = 3 \times 20 - 6 = 54$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

-۷۵

(مهرزاد اسپیرکار)

اعداد زیر که تشکیل یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۹ می‌دهند، در تقسیم بر ۹ باقیمانده یک می‌دهند.

$$100, 109, 118, \dots, 991$$

تعداد جملات دنباله فوق را حساب می‌کنیم.

$$a_1 = 100, d = 9 \Rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow 991 = 100 + 9(n-1)$$

$$\Rightarrow 991 = 100 + 9n - 9 \Rightarrow 991 = 91 + 9n \Rightarrow 9n = 900$$

$$\Rightarrow n = \frac{900}{9} = 100$$

بنابراین ۱۰۰ عدد ۳ رقمی وجود دارد که در تقسیم بر ۹ باقی مانده ۱ دارند.

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

-۷۶

(مهمربطاهر شعاعی)

$$t_1 = \frac{1}{2}, t_3 = 1, t_n = 256$$

$$t_3 = t_1 \times q^2 \Rightarrow 1 = \frac{1}{2} \times q^2 \Rightarrow q^2 = 2 \Rightarrow q = \pm\sqrt{2}$$

$$q = \sqrt{2} \Rightarrow t_n = t_1 q^{n-1} = t_1 \times (\sqrt{2})^{n-1} \Rightarrow 256 = \frac{1}{2} \times 2^{\frac{n-1}{2}}$$

$$\Rightarrow 2^{\frac{n-1}{2}} = 512 = 2^9 \Rightarrow \frac{n-1}{2} = 9 \Rightarrow n-1 = 18 \Rightarrow n = 19$$

$$q = -\sqrt{2} \Rightarrow t_n = t_1 (-\sqrt{2})^{n-1} \Rightarrow 256 = \frac{1}{2} \times (-\sqrt{2})^{n-1}$$

$$\Rightarrow (-\sqrt{2})^{n-1} = 512 = 2^9 \Rightarrow n-1 = 18 \Rightarrow n = 19$$

پس دو دنباله هندسی داشتیم که در هر دو تعداد جملات ۱۹ می‌باشد.

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

-۷۷

(امیر هوشنگ فمسه)

چون ۶ واسطه بین ۲ و ۱۶ قرار داده‌ایم پس $t_1 = 2$ و $t_8 = 16$ می‌باشد.

$$t_8 = t_1 + (8-1)d \Rightarrow 16 - 2 = 7d \Rightarrow d = 2$$

هدف به دست آوردن تعداد واسطه‌های هندسی بین ۲ و ۱۶ با قدرنسبت ۲ است که طبق دنباله هندسی زیر، تعداد آن‌ها ۲ تا است:

$$2, 4, 8, 16$$

$$\begin{matrix} \xrightarrow{\times 2} & \xrightarrow{\times 2} & \xrightarrow{\times 2} \\ 2 & 4 & 8 & 16 \end{matrix}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

-۷۸

(مسئله سلطانیه)

باتوجه به صورت سؤال داریم:

$$a_7 a_8 = 16(a_7 a_1) \Rightarrow (a_1 q^6)(a_1 q^7) = 16(a_1 q)(a_1 q^9)$$

$$\Rightarrow a_1^2 q^{13} = 16 a_1^2 q^{10} \Rightarrow q^3 = 16$$

$$\frac{a_5}{a_7} = \frac{a_1 q^4}{a_1 q^6} = q^{-2} = \frac{1}{16}$$

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

-۷۹

(میثم ممزه‌لویی)

به جدول زیر توجه کنید:

مرحله	۱	۲	۳	...	n
تعداد کل مربع‌ها	۲ ^۲	۳ ^۲	۴ ^۲	...	(n+1) ^۲
تعداد مربع‌های رنگی	۰	۱ ^۲	۲ ^۲	...	(n-1) ^۲

پس تعداد مربع‌های سفید در مرحله n ام برابر است با:

$$\text{تعداد مربع‌های سفید} = (n+1)^2 - (n-1)^2 = 4n$$

در نتیجه در شکل هشتم، داریم:

$$\begin{cases} \text{تعداد مربع‌های رنگی} = (8-1)^2 = 49 \\ \text{تعداد مربع‌های سفید} = 4(8) = 32 \end{cases}$$

پس در شکل هشتم تعداد مربع‌های رنگی ۱۷ تا بیش‌تر از تعداد مربع‌های سفید است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

-۸۰

(ایمان پینی فروشان)

برای محاسبه فاصله طبقه دوم از سطح زمین کافی است در شکل زیر طول AD را به دست آوریم. با استفاده از نسبت‌های مثلثاتی داریم:

$$\tan 30^\circ = \frac{BC}{AB} \quad \frac{BC=AE}{AB=4} \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AE}{4}$$

$$\Rightarrow AE = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{EC}{ED} \quad \frac{EC=4}{ED} \rightarrow 1 = \frac{4}{ED} \Rightarrow ED = 4$$

$$AD = AE + ED = \frac{4\sqrt{3}}{3} + 4 = 4\left(\frac{\sqrt{3}}{3} + 1\right)$$

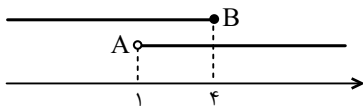
(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

-۸۱

(کتاب آبی)

$$A = (1, +\infty) \text{ و } B = (-\infty, 4]$$

با رسم نمودار هندسی داریم:



$$A - B = (1, +\infty) - (-\infty, 4] = (4, +\infty) \quad \text{لذا:}$$

$$B - A = (-\infty, 4] - (1, +\infty) = (-\infty, 1]$$

پس:

$$(A - B) \cup (B - A) = (4, +\infty) \cup (-\infty, 1]$$

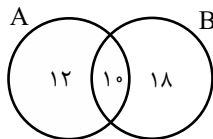
$$= (-\infty, 1] \cup (4, +\infty) = R - (1, 4]$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۳ تا ۵)

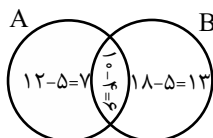
-۸۲

(کتاب آبی)

چون مجموعه‌های $(A - B)$ و $(B - A)$ به ترتیب ۱۲ و ۱۸ عضو دارند و $(A \cup B)$ دارای ۴۰ عضو است. پس $(A \cap B)$ دارای ۱۰ عضو است. $(40 - 12 - 18 = 10)$



حال اگر از هر کدام از مجموعه‌های A و B، ۹ عضو کم شود چون از $(A \cap B)$ ، ۴ عضو کم شده، پس از هر یک از مجموعه‌های $(A - B)$ و $(B - A)$ باید ۵ عضو کم شود.



$$\Rightarrow n(A \cup B) = 7 + 6 + 13 = 26$$

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

-۸۳

(کتاب آبی)

شماره شکل	۱	۲	۳	...
تعداد مربع‌ها	۵	۹	۱۳	...

۴ ۴

با توجه به جدول در هر مرحله ۴ مربع اضافه می‌شود. پس در مرحله دهم $5 + 9(4)$ یعنی ۴۱ مربع داریم.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۸۴-

(کتاب آبی)

$$a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{48}$$

$$= (\sqrt{1} - \sqrt{2}) + (\sqrt{2} - \sqrt{3}) + (\sqrt{3} - \sqrt{4}) + \dots + (\sqrt{48} - \sqrt{49})$$

$$= \sqrt{1} - \sqrt{49} = 1 - 7 = -6$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله - صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

۸۵-

(کتاب آبی)

می‌دانیم جمله n ام از رابطه $t_n = t_1 + (n-1)d$ به دست می‌آید، پس:

$$\begin{cases} t_2 - t_1 = 5 \\ t_2 + t_1 = 25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (t_1 + 11d) - (t_1 + 9d) = 5 \\ (t_1 + 11d) + (t_1 + 9d) = 25 \end{cases}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} 2d = 5 \Rightarrow d = 2.5 \\ 2t_1 + 20d = 25 \xrightarrow{d=2.5} 2t_1 + 20 \times (2.5) = 25 \\ \Rightarrow t_1 = -12.5 \end{cases}$$

پس جمله بیست و یکم برابر است با:

$$t_{21} = t_1 + 20d = -12.5 + 20 \times (2.5) = 37.5$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۸۶-

(کتاب آبی)

می‌دانیم جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدر نسبت d برابر با $t_n = t_1 + (n-1)d$ است. پس ضریب n^2 در جمله عمومی برابر با صفر است. داریم:

$$k - 2 = 0 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow t_n = 3n + 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 7 \\ t_2 = 10 \end{cases} \Rightarrow d = t_2 - t_1 = 10 - 7 = 3$$

$$t_{10} = t_1 + 9d \Rightarrow t_{10} = 7 + 27 = 34$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۸۷-

(کتاب آبی)

جمله عمومی هر دنباله حسابی به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است، پس: $t_2 = t_1 + d$ ، $t_3 = t_1 + 2d$ ، $t_4 = t_1 + 3d$ ، $t_5 = t_1 + 4d$ ، $t_6 = t_1 + 5d$ ، $t_7 = t_1 + 6d$ ، $t_8 = t_1 + 7d$ ، $t_9 = t_1 + 8d$ ، $t_{10} = t_1 + 9d$. اگر t_2 ، t_3 و t_4 به ترتیب جمله‌های متوالی یک دنباله هندسی باشند، می‌توانیم بنویسیم:

$$t_7^2 = t_3 t_9 \Rightarrow (t_1 + 6d)^2 = (t_1 + 2d)(t_1 + 8d)$$

$$\Rightarrow t_1^2 + 12t_1 d + 36d^2 = t_1^2 + 10t_1 d + 16d^2$$

$$\Rightarrow 2t_1 d + 20d^2 = 0 \Rightarrow 2d(t_1 + 10d) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2d = 0 \Rightarrow d = 0 \\ t_1 + 10d = 0 \xrightarrow{t_n = t_1 + (n-1)d} t_{11} = 0 \end{cases}$$

غق ق

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۸۸-

(کتاب آبی)

$$t_1 + t_2 + t_3 = \frac{3}{4}(t_4 + t_5 + t_6)$$

با فرض جمله اول t_1 و قدر نسبت r داریم:

$$t_1 + t_1 r + t_1 r^2 = \frac{3}{4}(t_1 r^3 + t_1 r^4 + t_1 r^5)$$

$$\Rightarrow t_1(1 + r + r^2) = \frac{3}{4}t_1 r^3(1 + r + r^2)$$

$$\Rightarrow r^3 = \frac{4}{3} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{4}{3}}$$

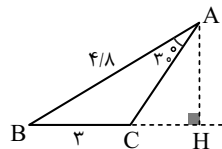
(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله - صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۸۹-

(کتاب آبی)

با توجه به شکل، داریم:

$$\begin{cases} S(\triangle ABC) = \frac{1}{2} AC \times AB \times \sin \hat{A} \\ S(\triangle ABC) = \frac{1}{2} AH \times BC \end{cases}$$



$$\Rightarrow \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} AH \times BC$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4/8 \times AC \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} AH \times 3 \Rightarrow AH = 1/3 AC$$

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

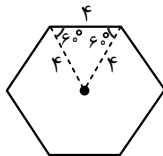
۹۰-

(کتاب آبی)

مطابق شکل، مساحت شش ضلعی منتظم خواسته شده، شش برابر مساحت یک مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۴ است، پس:

$$S(\text{مثلث}) = \frac{1}{2}(4)(4)\sin 60^\circ$$

$$S(\text{مثلث}) = 4\sqrt{3}$$



پس:

(مساحت مثلث متساوی الاضلاع) $\times 6 =$ مساحت شش ضلعی منتظم

$$= 6(4\sqrt{3}) = 24\sqrt{3}$$

نکته: مساحت یک شش ضلعی منتظم به ضلع a ، برابر $\frac{3\sqrt{3}}{2}a^2$ است.

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

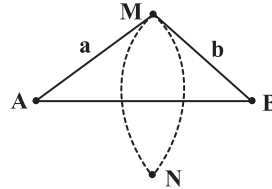


هندسه (۱)

۹۱-

(سینا ممبرپور)

بدون لطمه به کلیت مسأله می‌توان فرض کرد که $a > b$. در این صورت شکل سؤال به صورت زیر خواهد بود:



حال همان‌طور که مشخص است، با توجه به اندازه‌های مفروض و از وصل نمودن نقطه M (محل تقاطع دو کمان) به نقاط A و B، یک مثلث پدید می‌آید. لذا بنابر نامساوی مثلثی داریم:

$$AM + MB > AB \Rightarrow a + b > AB \Rightarrow a + b > 6$$

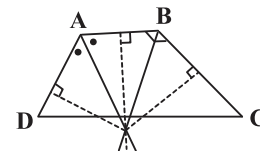
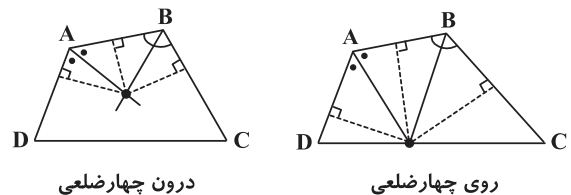
در نتیجه پاسخ درست گزینه «۱» می‌باشد.

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷)

۹۲-

(سینا ممبرپور)

می‌دانیم نقاطی که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله‌اند، روی نیمساز آن زاویه قرار دارند. حال از آنجایی که مطلوب مسأله، نقاطی است که از سه ضلع AB، BC و DA به یک فاصله‌اند، پس نقاطی را می‌خواهیم که روی نیمسازهای داخلی هر دو زاویه A و B از این چهارضلعی واقع‌اند. به عبارتی تعداد نقاط برخورد دو نیمساز، جواب مسأله می‌باشد، که مشخصاً این دو خط همدیگر را دقیقاً در یک نقطه قطع می‌کنند و این نقطه ممکن است حالت‌های زیر را داشته باشد:



بیرون چهارضلعی

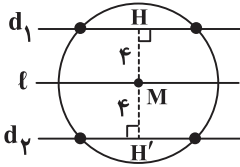
(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۹۳-

(سامان اسپهر)

می‌دانیم مجموعه نقاطی که از خط l به فاصله ۴ واحد قرار دارند، روی دو خط موازی و به همین فاصله از خط l واقع‌اند و از طرفی حداکثر فاصله نقاط روی محیط دایره تا این خط برابر با شعاع دایره یعنی ۵ واحد است. حال از

آنجایی که فاصله داده شده (۴ واحد) از شعاع دایره کم‌تر است، لذا خطوط موازی با خط l ، هر کدام دایره را در دو نقطه قطع می‌کنند.



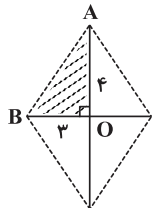
روشن است که محل برخورد این خطوط با دایره، نقاط مطلوب مسأله می‌باشند. پس تعداد نقاط، برابر با ۴ می‌باشد.

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

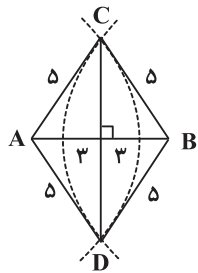
۹۴-

(رضا عباسی اصل)

روش اول: می‌دانیم در لوزی، قطرهای عمودمنصف یکدیگرند. لذا بنابر رابطه فیثاغورس طول ضلع سوم از مثلث AOB برابر با $\sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ می‌باشد و در نتیجه این مثلث با معلوم بودن طول اضلاع آن قابل رسم است. حال با تکرار این عمل و به شکل قرینه، چهار مثلث دیگر پدید آمده و یک لوزی به طول ضلع ۵ تشکیل می‌شود که یکتاست.



روش دوم: قطر AB به طول ۶ واحد را در نظر بگیرید. کفایت دهانه پرگار را به اندازه ۵ واحد باز نموده و کمان‌هایی به مراکز A و B رسم کنیم تا یکدیگر را در نقاط C و D قطع نمایند. روشن است که چهارضلعی حاصل یک لوزی است که شرایط مسأله را دارا بوده و یکتاست.



(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۹۵-

(مهم فندان)

می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه، محل هم‌مرسی ارتفاع‌ها، رأس قائمه مثلث می‌باشد. حال با توجه به مفروضات مسأله و اندازه اضلاع، طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow (a+1)^2 + (2a-4)^2 = 15^2$$

$$\Rightarrow 5a^2 - 14a + 17 = 225 \Rightarrow 5a^2 - 14a - 208 = 0$$



(سیرسروش کریمی مراهی)

۹۸-

موارد (الف) و (ب) مثال نقض دارند.

الف) محل هم‌رسی عمود منصف‌ها در مثلث قائم‌الزاویه، روی ضلع مثلث است.

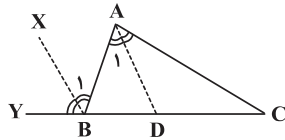
ب) عدد ۱ نه اول است و نه مرکب.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۵)

(فخرشار فخرامریزی)

۹۹-

به راحتی و با استفاده از برهان خلف می‌توان به درستی احکام مطرح شده در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ پی برد. به‌طور مثال برای گزینه «۳» داریم: فرض می‌کنیم نیمساز زاویه A و نیمساز خارجی زاویه B متقاطع نباشند، پس موازی‌اند.



بنابراین:

$$BX \parallel AD \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1 \Rightarrow 2\hat{A}_1 = 2\hat{B}_1 \Rightarrow \hat{A} = \hat{A}BY \quad (*)$$

از طرفی می‌دانیم در هر مثلث، اندازه یک زاویه خارجی برابر با مجموع زوایای داخلی غیرمجاورش می‌باشد، پس:

$$\hat{A}BY = \hat{A} + \hat{C} \xrightarrow{(*)} \hat{C} = 0$$

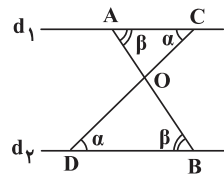
که با شرط مثلث بودن ABC در تناقض است. لذا فرض خلف اشتباه بوده و حکم مسأله درست است.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(سینا ممبرپور)

۱۰۰-

خطوط d_1 و d_2 موازی‌اند. لذا با توجه به قضیه خطوط موازی و مورب داریم:



$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{B} = \beta \\ \hat{C} = \hat{D} = \alpha \end{cases} \xrightarrow{\beta = \gamma\alpha} \begin{cases} \hat{A} > \hat{C} \\ \hat{B} > \hat{D} \end{cases}$$

از طرفی می‌دانیم اگر در مثلثی دو زاویه نابرابر باشند، آن‌گاه ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر. بنابراین:

$$\triangle AOC : \hat{A} > \hat{C} \Rightarrow AO < CO \quad (1)$$

$$\triangle BOD : \hat{B} > \hat{D} \Rightarrow BO < DO \quad (2)$$

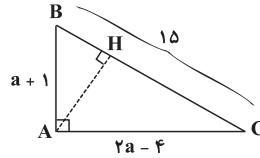
$$\xrightarrow{(2), (1)} AO + BO < CO + DO$$

در نتیجه: $AB < CD$

اما گزینه‌های دیگر لزوماً صحیح نمی‌باشند.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۴)

$$\Rightarrow (5a + 26)(a - 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ a = -\frac{26}{5} \text{ (غ ق ق)} \end{cases}$$



لذا طول اضلاع مثلث، ۹، ۱۲ و ۱۵ می‌باشد. از طرفی مساحت این مثلث به دو شکل قابل محاسبه است:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{AB \cdot AC}{2} = \frac{AH \cdot BC}{2} \Rightarrow AB \times AC = AH \times BC$$

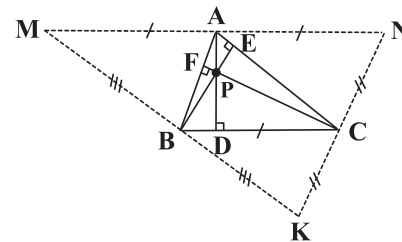
$$\Rightarrow AH = \frac{AB \times AC}{BC} = \frac{9 \times 12}{15} = \frac{36}{5} = 7\frac{2}{5}$$

در نتیجه فاصله مذکور برابر با $7\frac{2}{5}$ است.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

(سیرسروش کریمی مراهی)

۹۶-



روشن است که چهارضلعی‌های $AMBC$ ، $ANCB$ ، $ACKB$ و $ACKB$ متوازی‌الاضلاع می‌باشند. در نتیجه:

$$MN \parallel BC \xrightarrow{AD \perp BC} AD \perp MN$$

لذا AD عمود منصف ضلع MN می‌باشد. همچنین با استفاده از برابری ضلع‌ها و توأزی پاره‌خط‌ها به طریق مشابه می‌توان نتیجه گرفت که:

BE : عمود منصف MK

CF : عمود منصف NK

بنابراین، AD ، BE و CF ، عمود منصف‌های اضلاع مثلث MNK می‌باشند.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(فخرشار فخرامریزی)

۹۷-

نقیض گزاره «هر لوزی یک مربع است»، گزاره زیر می‌باشد:

«وجود دارد لوزی‌ای که مربع نباشد.»

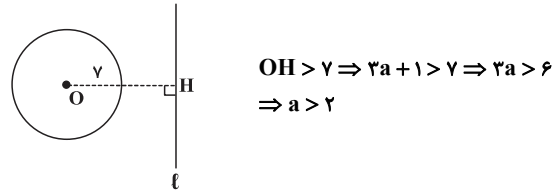
(هندسه ۱- صفحه‌های ۲۳ و ۲۷)

هندسه (۲)

۱۰۱-

(سینا ممبرپور)

می‌دانیم زمانی خط و دایره همدیگر را قطع نمی‌کنند که فاصله مرکز دایره تا خط مذکور، بیش‌تر از طول شعاع دایره باشد. بنابراین:



(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۰۲-

(سامان اسپهر)

$$\hat{A} = 65^\circ \Rightarrow \widehat{BT} = 13^\circ \Rightarrow \widehat{BD} = 18^\circ - \widehat{BT} = 5^\circ \Rightarrow \hat{O}_1 = 5^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۰۳-

(شایان عبایی)

با توجه به برابری مساحت دو قطاع OAB و OCD و همچنین هم‌نهشتی

$$\Delta OAB \text{ و } \Delta OCD \text{ نتیجه می‌گیریم:}$$

$$S_1 + S_2 = \text{مساحت قطاع OAB} = \text{مساحت قطاع OCD}$$

$$\text{مساحت قطاع OAB} = \frac{120^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2 = \frac{1}{3} \pi \times 2^2 = \frac{4}{3} \pi$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۰۴-

(سیرعرفان ستوده)

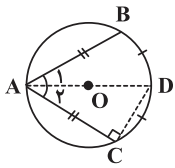
چون وترهای AB و AC از O به یک فاصله‌اند، پس با هم برابرند. یعنی:

$$AC = AB = 8 \quad (*)$$

حال از A به D وصل می‌کنیم:

$$\hat{A}_1 = \frac{1}{2} \widehat{BD} = \frac{1}{2} \widehat{CD} = \hat{A}_2$$

پس D روی نیمساز زاویه A قرار دارد. همچنین چون مرکز دایره از وترهای AB و AC به یک فاصله است، پس این نقطه هم روی نیمساز زاویه A قرار دارد. در نتیجه $AD = 10$ قطر دایره است. لذا مثلث ACD در رأس C قائمه می‌باشد. بنابراین با توجه به (*) و رابطه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه ACD می‌توان نوشت:



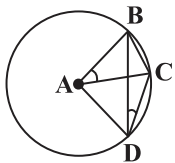
$$CD = \sqrt{AD^2 - AC^2} = \sqrt{10^2 - 8^2} = 6$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۱۰۵-

(رضا عباسی اصل)

دایره‌ای به مرکز A و شعاع $AB = AC = AD$ رسم می‌کنیم. داریم:



$$\widehat{BDC} = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow 24^\circ = \frac{\widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 48^\circ$$

$$\widehat{BAC} = \widehat{BC} \Rightarrow \widehat{BAC} = 48^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

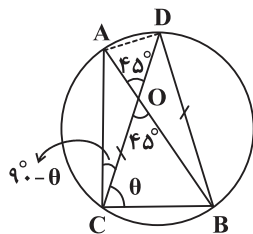
۱۰۶-

(صبا مهری)

ابتدا AC را رسم می‌کنیم. داریم $CD = DB$. پس $\widehat{DCB} = \widehat{DBC} = \theta$.

از طرفی می‌دانیم \widehat{ACB} به دلیل روبه‌رو بودن به قطر دایره، قائمه می‌باشد.

در نتیجه:



$$\widehat{ABD} = \widehat{ACD} = 90^\circ - \theta \quad (\text{محاطی روبه‌رو به } \widehat{AD})$$

$$\Rightarrow \widehat{ABC} = \theta - (90^\circ - \theta) = 2\theta - 90^\circ$$

در مثلث OBC داریم:

$$45^\circ + 2\theta - 90^\circ + \theta = 180^\circ \Rightarrow 3\theta = 225^\circ \Rightarrow \theta = 75^\circ$$

همچنین $\widehat{ADC} = \widehat{ABC}$ (محاطی روبه‌رو به \widehat{AC}). در نتیجه:

$$\widehat{ADC} = \widehat{ABC} = 2\theta - 90^\circ = 60^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۰۷-

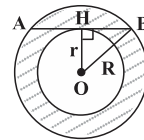
(امیر حسین ابومحبوب)

اگر شعاع دایره بزرگ‌تر را با R و شعاع دایره کوچک‌تر را با r نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$\pi R^2 - \pi r^2 = \text{مساحت ناحیه محصور} \Rightarrow \pi R^2 - \pi r^2 = 8\pi$$

$$\Rightarrow R^2 - r^2 = 8$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث OHB داریم:



$$BH^2 = OB^2 - OH^2 = R^2 - r^2 = 8$$

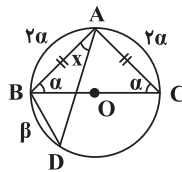
$$BH = 2\sqrt{2} \Rightarrow AB = 4\sqrt{2}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

۱۰۸-

(علی ساویبی)

با توجه به شکل:



$$AB = AC \Rightarrow \widehat{ABC} = \widehat{BCA} = \alpha$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{AC} = 2\alpha$$

اگر اندازه کمان \widehat{BD} را β در نظر بگیریم، آن‌گاه طبق فرض داریم:

$$\widehat{AC} + \widehat{BD} = 130^\circ \Rightarrow 2\alpha + \beta = 130^\circ \quad (1)$$

از طرفی $\widehat{BAC} = 180^\circ$. در نتیجه:

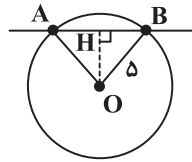
$$4\alpha = 180^\circ \Rightarrow 2\alpha = 90^\circ \xrightarrow{(1)} 90^\circ + \beta = 130^\circ \Rightarrow \beta = 40^\circ$$

$$\Rightarrow x = \frac{\beta}{2} = 20^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۱۰۹-

(مهمرب پیرایی)



$$OH^2 + HB^2 = OB^2$$

$$\Rightarrow 18/25 + HB^2 = 25 \Rightarrow HB^2 = 6/25$$

$$\Rightarrow HB = \sqrt{6/25} = 2/5$$

$$AB = 2 \times HB = 2 \times 2/5 = 4/5$$

بنابراین مثلث AOB متساوی‌الاضلاع و زاویه AOB برابر با 60° است. پس:

$$\widehat{AB} = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 2\pi R = \frac{1}{6} \times 2\pi \times 5 = \frac{5}{3}\pi$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۰-

(مهمرب پوراعمری)

می‌دانیم اندازه هر زاویه محاطی برابر است با نصف اندازه کمان مقابل به آن.

$$\alpha = \frac{\widehat{BF}}{2} \Rightarrow \widehat{BF} = 2\alpha$$

زاویه. پس:

و همچنین اندازه زاویه مرکزی برابر با اندازه کمان مقابل آن است:

$$\widehat{DOF} = \widehat{DF}$$

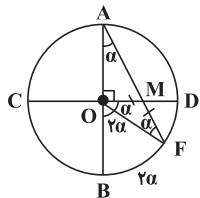
$$\Delta OMF : OM = MF \Rightarrow \widehat{DOF} = \widehat{MFO}$$

$$\Delta OAF : OA = OF \Rightarrow \widehat{MFO} = \widehat{OAF} = \alpha$$

$$\Delta OAF : (\text{زاویه خارجی}) \widehat{BOF} = \widehat{OAF} + \widehat{OFA} = 2\alpha$$

وقتی دو قطر AB و CD بر هم عمودند، اندازه کمان‌های ایجاد شده با هم

برابر بوده و بنابراین اندازه هر کدام از آن‌ها 90° درجه است.



$$\widehat{DB} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{DF} + \widehat{FB} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow 2\alpha + \alpha = 90^\circ \Rightarrow 3\alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

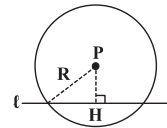


هندسه (۱)

-۱۱۱

(امیر حسین ابومثوب)

نقاطی در صفحه که از P به فاصله ۸ واحد قرار دارند، دایره‌ای به مرکز P و شعاع ۸ را تشکیل می‌دهند. لذا با توجه به فرضیات مسئله، نتیجه می‌گیریم که این دایره، خط ℓ را حداقل در یک نقطه قطع می‌کند. بنابراین:



$$PH \leq R \Rightarrow 3x - 1 \leq 8 \Rightarrow 3x \leq 9 \Rightarrow x \leq 3$$

(هنر سه -۱- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

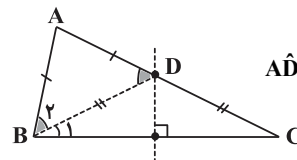
-۱۱۲

(سینا ممبرپور)

می‌دانیم نقاطی که روی عمودمنصف یک پاره‌خط واقع‌اند، از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله‌اند، پس:

$$DB = DC \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{C} \quad (1)$$

از طرفی اندازه زاویه خارجی D در مثلث BCD ، برابر با مجموع زوایای داخلی غیرمجاورش می‌باشد. یعنی:



$$\hat{A}DB = \hat{B}_1 + \hat{C} \xrightarrow{(1)} \hat{A}DB = 2\hat{C}$$

همچنین با توجه به فرض مسأله نتیجه می‌شود:

$$AB = AD \Rightarrow \hat{B}_2 = \hat{A}DB = 2\hat{C} \quad (2)$$

در نهایت بنا بر روابط (۱) و (۲) داریم:

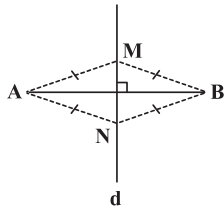
$$\hat{B}_1 + \hat{B}_2 = \hat{C} + 2\hat{C} \Rightarrow \hat{B} = 3\hat{C}$$

(هنر سه -۱- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

-۱۱۳

(سینا ممبرپور)

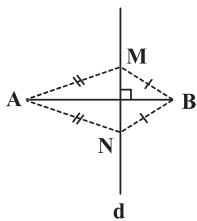
از آنجایی که تنها محدودیت خط d ، عمود بودن بر پاره‌خط AB می‌باشد، لذا می‌توان این حالت‌ها را در نظر گرفت:



خط d عمودمنصف AB است. $MN = AB$ و AB عمودمنصف MN

با توجه به اشکال رسم شده، مشخص است که چهارضلعی $AMBN$ می‌تواند مربع یا لوزی باشد، اما نمی‌تواند از نوع مستطیل مطرح شده باشد.

حالت کلی:



(هنر سه -۱- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

-۱۱۴

(مهمرب پور احمدی)

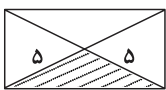
نقطه‌هایی که از M به فاصله معلوم L هستند، بر روی دایره‌ای به مرکز M و شعاع L قرار دارند. از طرف دیگر نقطه‌هایی که از خط d به فاصله L' هستند، دو خط موازی با d می‌باشند. نقطه‌های برخورد این دو خط موازی با دایره ذکر شده، نقاط مورد نظر هستند. لذا تعداد این نقطه‌ها حداکثر ۴ تا است.

(هنر سه -۱- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۵)

-۱۱۵

(مهمرب فخران)

می‌دانیم در مستطیل، قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند. لذا برای رسم مستطیل مدنظر ابتدا باید مثلث هاشورخورده را رسم نمود. از طرفی از این مثلث، اندازه دو ضلع مشخص است، اما زاویه بین این دو ضلع و یا اندازه ضلع سوم مشخص نمی‌باشد. بنابراین با توجه به این که اندازه ضلع سوم یا زاویه بین دو قطر می‌توانند مقادیر مختلفی داشته باشند، بی‌شمار مستطیل قابل رسم است.



(هنر سه -۱- صفحه ۱۶)

$$\triangle OHM : \widehat{M\hat{O}H} = 35^\circ \xrightarrow{\widehat{H}=90^\circ} \widehat{O\hat{M}H} = 55^\circ$$

$$\triangle OHM : \widehat{O\hat{M}H} > \widehat{M\hat{O}H} \Rightarrow OH > MH \quad (1)$$

از طرفی مثلث OHH' ، متساوی الساقین است ($OH = OH'$)، بنابراین داریم:

$$\widehat{O\hat{H}H'} = \widehat{O\hat{H}'H} = \frac{180^\circ - 7^\circ}{2} = 86.5^\circ$$

$$\triangle OHH' : \widehat{H\hat{O}H'} > \widehat{O\hat{H}'H} \Rightarrow HH' > OH \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۷ و ۲۲)

(معمد بگیری)

-۱۱۹

موارد (الف) و (ب) می‌توانند به صورت یک قضیه دو شرطی بیان شوند، اما عکس مورد (ب) نادرست است.

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

(سینا معمدرپور)

-۱۲۰

با توجه به تمرین ۶ صفحه ۲۷ کتاب درسی، می‌دانیم که اگر اضلاع داده شده، تشکیل یک مثلث دهند، در این صورت هر ضلع باید از مجموع دو ضلع دیگر کوچک‌تر باشد.

$$\left. \begin{array}{l} 2n + 3 < 3n + n - 2 \Rightarrow n > \frac{5}{2} \\ 3n < n - 2 + 2n + 3 \Rightarrow 0 < 1 \\ n - 2 < 2n + 3 + 3n \Rightarrow n > -\frac{5}{4} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} n > \frac{5}{2}$$

بنابراین تنها مقدار قابل قبول برای n ، گزینه «۴» می‌باشد.

(هنرسه ۱- صفحه ۲۷)

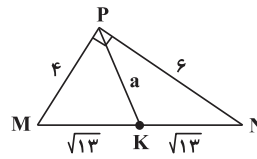
(سینا معمدرپور)

-۱۱۶

با توجه به اندازه اضلاع داریم:

$$4^2 + 6^2 = 16 + 36 = 52 = (2\sqrt{13})^2 \Rightarrow \text{مثلث قائم‌الزاویه است}$$

در مثلث قائم‌الزاویه، محل تلاقی ارتفاع‌ها، رأس قائمه و محل تلاقی عمودمنصف‌های اضلاع، وسط وتر می‌باشد. بنابراین فاصله این نقطه (K) تا سه رأس برابر است. در نتیجه این فاصله برابر است با:



$$a = \frac{1}{2}MN = \sqrt{13}$$

در نتیجه مساحت مربعی به این ضلع برابر است با:

$$a^2 = (\sqrt{13})^2 = 13$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۷ و ۲۰)

(معمد فندان)

-۱۱۷

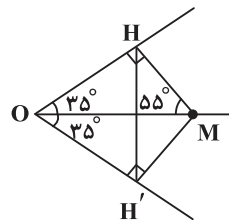
با استفاده از استدلال استنتاجی می‌توان ثابت کرد که مجموع زوایای داخلی یک n ضلعی محدب برابر $180^\circ \times (n-2)$ و مجموع زوایای خارجی آن برابر 360° است. در نتیجه بنا بر فرض مسأله داریم:

$$(n-2) \times 180^\circ = 5 \times 360^\circ \Rightarrow n-2 = 10 \Rightarrow n = 12$$

(هنرسه ۱- صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

(امیرمسین ابومحبوب)

-۱۱۸





فیزیک (۱)

۱۲۱-

(نامر پوقاری)

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فیزیک دانشی تجربی است.

گزینه «۲»: بور با اصلاح مدل اتمی رادرفورد (مدل هسته‌ای)، مدل سیاره‌ای را برای اتم پیشنهاد کرد.

گزینه «۴»: مدل‌ها و نظریه‌های فیزیک در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دچار تغییر شوند.

(فیزیک ۱- صفحه ۲)

۱۲۲-

(فرشید رسولی)

طبق جدول ۱-۲ صفحه ۷ کتاب درسی، فشار کمیت فرعی است و یکای

SI آن پاسکال (Pa) و یکای فرعی آن $\frac{kg}{ms^2}$ است.

(فیزیک ۱- صفحه ۷)

۱۲۳-

(مصطفی خرزانه)

$$4cm = 4 \times 10^{-2} m, \quad 60mm = 60 \times 10^{-3} m$$

$$2dm = 2 \times 10^{-1} m$$

$$حجم مکعب‌های کوچک = (4 \times 10^{-2}) \times (60 \times 10^{-3}) \times (2 \times 10^{-1}) m^3$$

$$= 480 \times 10^{-6} m^3 = 48 \times 10^{-5} m^3$$

$$0/4hm = 0/4 \times 10^2 m$$

$$0/6dam = 0/6 \times 10^3 m$$

$$4 \times 10^{-5} Mm = 4 \times 10^{-5} \times 10^6 m$$

$$حجم جعبه = (0/4 \times 10^2) \times (0/6 \times 10^3) \times (4 \times 10^{-5} \times 10^6) m^3$$

$$= 0/96 \times 10^4 m^3 = 96 \times 10^2 m^3$$

$$مکعب = \frac{96 \times 10^2 m^3}{48 \times 10^{-5} m^3} = 2 \times 10^2 \times 10^5 = 2 \times 10^7$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۲۴-

(نامر پوقاری)

$$a (nm) \times (N) \times \frac{(L)}{(ms)} = b (J) \times \frac{(\mu m)^3}{(s)}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{J(\mu m)^3 \times (ms)}{(nm) \times (N) \times (L) \times (s)} \xrightarrow{1J=1m \times N, 1L=10^{-3} m^3}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{m \times N \times (10^{-6} m)^3 \times 10^{-3} s}{10^{-9} m \times N \times 10^{-3} m^3 \times s}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{10^{-21} m^4 \cdot N \cdot s}{10^{-12} m^4 \cdot N \cdot s} \Rightarrow \frac{a}{b} = 10^{-9}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۲۵-

(سیدامیر نیکویی نهالی)

گزینه «۱»:

$$0/00027\mu m \times \frac{10^{-6} m}{1\mu m} = 2/7 \times 10^{-10} m \times \frac{10^9 nm}{1m} = 2/7 \times 10^{-1} nm$$

گزینه «۲»:

$$20Mm \times \frac{10^6 m}{1Mm} = 2 \times 10^7 m \times \frac{10^{-3} km}{1m} = 2 \times 10^4 km$$

گزینه «۳»:

$$20 \cdot \mu m^2 \times \frac{10^{-12} m^2}{1\mu m^2} = 2 \times 10^{-10} m^2 \times \frac{10^6 mm^2}{1m^2} = 2 \times 10^{-4} mm^2$$

گزینه «۴»:

$$0/000012km^2 = 1/2 \times 10^{-5} km^2 \times \frac{10^{+6} m^2}{1km^2}$$

$$= 12m^2 \times \frac{10^{-4} hm^2}{1m^2} = 1/2 \times 10^{-3} hm^2$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۲۶-

(فرشید رسولی)

در عدد ۵/۰۲۰ که دارای ۴ رقم بامعناست، اولین رقم سمت راست صفر است که رقم غیرقطعی محسوب می‌شود. دقت اندازه‌گیری آمپرسنج برابر ۰/۰۰۱A است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

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

$$\frac{V = \pi r^2 h}{\rho_B} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \times \left(\frac{h_B}{h_A}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2} \rho_B}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{r_B}{2r_B}\right)^2 \times \left(\frac{h_B}{2h_B}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

(معرفی براتی)

-۱۳۰

ابتدا تعداد تستی که در یک ساعت زده می‌شود را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تست در ساعت} = \frac{60}{4} = 15 = \text{تعداد تست در هر ساعت}$$

حال محاسبه می‌کنیم که در هر روز که ۳ ساعت زمان می‌گذاریم، تعداد تست‌ها از چه مرتبه‌ای است:

$$\text{تست در روز} = 10 \sim 10^1 \times \frac{4}{5} = 45 = 3 \times 15$$

از تیرماه سال دهم تا تیر ماه سال دوازدهم، ۲ سال فرصت داریم و هر سال را ۳۶۵ روز در نظر می‌گیریم:

$$\text{روز} = 10^3 \sim 10^2 \times \frac{7}{3} = 730 = 2 \times 365$$

حال بزرگی‌های تعداد روز و تعداد تست در هر روز را در هم ضرب می‌کنیم تا مرتبه بزرگی کل تست‌های زده شده به دست بیاید:

$$\text{تست} = 10^4 = 10^3 \times 10$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

(اسماعیل امارم)

-۱۲۷

$$\left(\frac{1}{100} \text{ من تبریز}\right) \times \left(\frac{1}{640} \text{ منقال}\right) \times \left(\frac{1}{4/6} \text{ منقال}\right) \times 368 \text{ گرم}$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow \frac{368}{4/6 \times 640 \times 100} = 1/25 \times 10^{-3} \text{ خروار}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

(معمد اسری)

-۱۲۸

طبق رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \rho_3 V_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

$$\rho = V \Rightarrow \begin{cases} \rho_1 \\ V_1 = \frac{1}{3} V \\ \rho_2 \\ V_2 = \frac{1}{2} V \\ \rho_3 \\ V_3 = V - \frac{1}{2} V - \frac{1}{3} V = \frac{1}{6} V \end{cases}$$

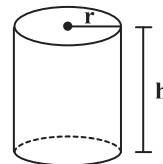
$$\rho = \frac{\rho_1 \left(\frac{1}{3} V\right) + \rho_2 \left(\frac{1}{2} V\right) + \rho_3 \left(\frac{1}{6} V\right)}{V} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1}{3} + \frac{\rho_2}{2} + \frac{\rho_3}{6}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{2\rho_1 + 3\rho_2 + \rho_3}{6}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

(اسماعیل فراری)

-۱۲۹



$$r_A = 2r_B$$

$$h_A = 2h_B$$

$$\rho_A = \frac{1}{2} \rho_B$$

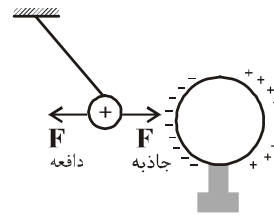


فیزیک (۲)

۱۳۱-

(سراسری تئوری - ۸۶)

هنگامی که کره خنثی را به گلوله آونگ نزدیک می‌کنیم مطابق شکل به دلیل القای الکتریکی، بارهای منفی کره به سمت بارهای مثبت گلوله جذب می‌شود و در طرف دیگر بارهای مثبت قرار می‌گیرند. در نتیجه به علت جاذبه الکتریکی، گلوله به سمت کره جذب می‌شود.



گلوله آونگ و کره رسانا جذب یکدیگر می‌شوند \Rightarrow دافعه $F >$ جاذبه F

پس از تماس، بار مثبت گلوله بین کره و گلوله تقسیم شده و هر دو دارای بار مثبت می‌شوند و به علت نیروی دافعه بین بارهای هم‌نام، یکدیگر را دفع می‌کنند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۳۲-

(غلامرضا مصبی)

بار یک جسم نمی‌تواند کم‌تر از بار پایه $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ باشد و همواره مضرب درستی از بار پایه است.

گزینه «۱»:

گزینه «۲»:

گزینه «۳»:

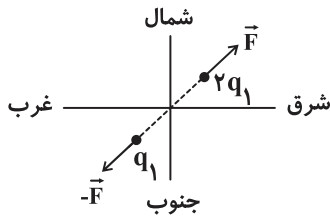
گزینه «۴»:

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۳۳-

(غلامرضا مصبی)

نیروی بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای، هم‌اندازه و در خلاف جهت هم‌اند.



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۳۴-

(حسین نامی)

طبق قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \quad r = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \quad F = 1/8 \text{ N}, \quad q_1 = -4 \mu\text{C}$$

$$1/8 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} |q_2|}{(0.2)^2} \Rightarrow |q_2| = 2 \mu\text{C}$$

چون نیروی الکتریکی بین دو بار q_1 و q_2 دافعه است، پس q_1 و q_2 هم‌نام هستند، در نتیجه:

$$q_2 = -2 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۳۵-

(نیما نوروزی)

با توجه به رابطه $F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$ ، برای مقایسه اندازه نیروی دو ذره باردار در دو حالت داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|\frac{4}{5}q| \times |\frac{6}{5}q|}{|q| \times |q|} \times \left(\frac{r}{\frac{1}{2}r}\right)^2 = \frac{96}{25}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱۳۶-

(مهدی رشادکامی)

طبق قانون کولن داریم:

$$\left. \begin{aligned} F &= k \frac{q^2}{r^2} \\ F' &= k \frac{(q+x)(q+2x)}{r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{(q+x)(q+2x)}{q^2} = 3$$

$$F_{12} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow F_{12} = 180 \text{ N}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۷)

(کامپلکس شاهمکی)

-۱۳۹

وقتی اندازه یکی از بارها کاهش می‌یابد، اندازه نیروی الکتریکی بین آن‌ها نیز با توجه به ثابت ماندن فاصله بین دو بار کاهش می‌یابد. بنابراین در حالت اول نیروی بزرگ‌تری خواهیم داشت.

$$F_1 - F_2 = 45 \text{ N} \xrightarrow{F=k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}} \frac{k}{r^2} [(3q)(q) - (3q-2)q] \times 10^{-12} = 45$$

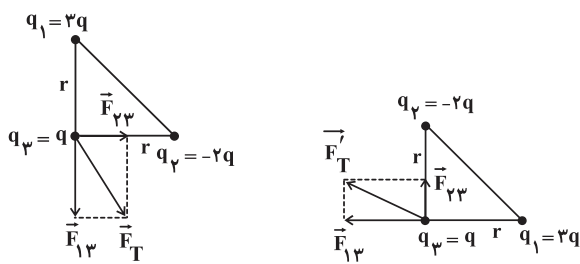
$$\Rightarrow \frac{9 \times 10^9}{(3 \times 10^{-2})^2} [3q^2 - 3q^2 + 3q] \times 10^{-12} = 45$$

$$\Rightarrow 10^{12} (3q) \times 10^{-12} = 45 \Rightarrow 30q = 45 \Rightarrow q = \frac{45}{30} = 1.5 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۷)

(ملیحه پعفری)

-۱۴۰



همان طور که در شکل نشان داده شده است، اندازه نیروی \vec{F}_T تغییر نمی‌کند ولی جهت آن تغییر خواهد کرد.

$$F_T = F'_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{23}^2}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

$$\Rightarrow \frac{q^2 + 2qx + qx + 2x^2}{q^2} = 3 \xrightarrow{q=2\mu\text{C}} \frac{2x^2 + 6x + 4}{4} = 3$$

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

$$\Rightarrow x = +1\mu\text{C} \text{ یا } x = -4\mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۷)

(سعید منبری)

-۱۳۷

با استفاده از رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ داریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{100}{169} = \left(\frac{r}{r+3}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{10}{13} = \frac{r}{r+3} \Rightarrow r = 10 \text{ cm}$$

حال اندازه میدان الکتریکی را در فاصله ۲۶ سانتی متری از بار به دست

$$\frac{E_3}{100} = \left(\frac{13}{26}\right)^2 \Rightarrow E_3 = 25 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

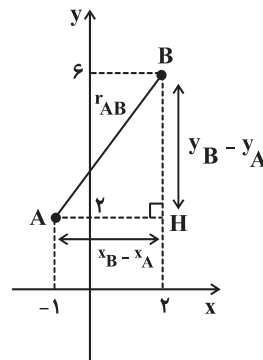
می‌آوریم:

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(پوادر کامران)

-۱۳۸

در شکل زیر، با استفاده از رابطه فیثاغورس در مثلث ABH داریم:



$$r_{AB} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

$$r_{AB} = \sqrt{(2+1)^2 + (6-2)^2} = 5 \text{ cm}$$



فیزیک (۱)

۱۴۱-

(امیر مضموری انزلی)

برای نوشتن یکای یک کمیت فرعی بر حسب یکای کمیت‌های اصلی، از تعریف‌ها و رابطه‌های فیزیکی که بین کمیت‌ها وجود دارد، استفاده می‌کنیم؛ داریم:

$$\text{نیرو} = \text{جرم} \times \text{شتاب} \Rightarrow [\text{نیرو}] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{کار} = \text{نیرو} \times \text{جاب‌جایی} \Rightarrow [\text{کار}] = \text{N} \cdot \text{m} \Rightarrow [\text{کار}] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\text{توان} = \frac{\text{کار}}{\text{زمان}} \Rightarrow [\text{توان}] = \frac{\text{J}}{\text{s}} \Rightarrow [\text{توان}] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

$$\Rightarrow [\text{توان}] = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 2 \\ c = -3 \end{cases}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

۱۴۲-

(فرشید رسولی)

$$1 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \times \frac{10^{-3} \text{ km}}{1 \text{ m}} = 10^{-12} \text{ km}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۴۳-

(فرشید رسولی)

$$\left(\frac{3}{19 \text{ day}} \right) \times \left(\frac{10^6 \mu\text{m}}{1 \text{ m}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ day}}{24 \times 60 \times 60 \text{ s}} \right) = 2/31 \left(\frac{\mu\text{m}}{\text{s}} \right)$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۴۴-

(سیدعلی میرنوری)

کم‌ترین درجه‌بندی خط‌کش ۵ cm / ۰ است. پس خطای اندازه‌گیری ± ۰/۲۵ cm است که باید آن را گرد کنیم تا از نظر قواعد فیزیکی گزارش اندازه‌گیری صحیح باشد، یعنی ± ۰/۳ cm می‌باشد. از طرفی طول جسم از ۳/۵ cm بیش‌تر ولی از ۴/۰ cm کم‌تر است. پس عدد حدسی آن می‌تواند حدود ۷ باشد، یعنی طول جسم ± ۰/۳ cm ± ۳/۷ cm می‌تواند گزارش شود.

(عزیزاله علی‌اصفیری)

۱۴۵-

چون دور کلاهک ریزسنج به ۵۰ قسمت مساوی تقسیم شده است و از طرفی هر دور کامل معادل ۱ mm می‌باشد، پس یک قسمت از آن ۵۰ قسمت که معادل دقت ریزسنج می‌باشد برابر است با:

$$\text{دقت ریزسنج} = \frac{1}{50} \times 1 \text{ mm} = 0/02 \text{ mm}$$

پس دقت ریزسنج ۰/۰۲ mm است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۱۴۶-

(معمّر اسری)

سال نوری برابر با فاصله‌ای است که نور در مدت یک سال طی می‌کند. پس:

$$1 \text{ (ly)} = 3/15 \times 10^7 \text{ (s)} \times 3 \times 10^8 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) = 9/45 \times 10^{15} \text{ m}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ ly} = 9/45 \times 10^{15} \text{ m} \Rightarrow \frac{1 \text{ ly}}{1 \text{ AU}} = \frac{9/45 \times 10^{15} \text{ m}}{1/5 \times 10^{11} \text{ m}} = 6/3 \times 10^4$$

۱ AU = ۱/۵ × ۱۰^{۱۱} m از طرفی

$$\Rightarrow 1 \text{ ly} = 6/3 \times 10^4 \text{ AU} \Rightarrow 9 \text{ AU} \times \frac{1 \text{ ly}}{6/3 \times 10^4 \text{ AU}} \approx 1/4 \times 10^{-4} \text{ ly}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۴۷-

(سیدعلی میرنوری)

با استفاده از رابطه‌ی مربوط به چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{4V_1 + 11V_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow 3V_1 = 4V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۴۸-

(سیدعلی میرنوری)

در اینجا حجم روغن بیرون ریخته برابر حجم سنگ است. بنابراین داریم:

$$V_{\text{روغن بیرون ریخته}} = \frac{m}{\rho_{\text{روغن}}} = \frac{3200}{0/8}$$

$$\Rightarrow V_{\text{روغن بیرون ریخته}} = 4000 \text{ cm}^3$$

حال برای تعیین چگالی سنگ داریم:

$$\rho_{\text{سنگ}} = \frac{m_{\text{سنگ}}}{V_{\text{سنگ}}} = \frac{m_{\text{وزن}}}{V_{\text{روغن بیرون ریخته}}} = \frac{200}{4000 \text{ cm}^3} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho_{\text{سنگ}} = \frac{20}{4 \times 10^{-3}} \Rightarrow \rho_{\text{سنگ}} = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۴۹-

(فرهار اصفیری)

$$V_{\text{توپر}} = \frac{m}{\rho} = \frac{2000 \text{ g}}{2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 800 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{مکعب}} = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 1000 - 800 = 200 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۵۰-

(سیدعلی میرنوری)

اگر هر سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیریم، مقدار حجم هوایی که در یک سال وارد بدن می‌شود را می‌یابیم.

$$\text{روز } 10^2 \sim \text{روز } 3/65 \times 10^2 = \text{روز } 365$$

$$10^0 \times 6 \times 10^1 \times 6 \times 10^1 \times 2/4 \times 10^1 = 24 \times 60 \times 6/0 = 24 \times 60 \times 6/0$$

$$\sim 10^1 \times 10^2 \times 10^0 = 10^4 \text{ L}$$

$$\text{سال } 10^2 \sim \text{سال } 7/5 \times 10^1 = 75 \text{ سال}$$

حجم هوای ورودی به بدن در تمام عمر

$$= 10^4 \times 10^2 \times 10^2 = 10^8 \text{ L}$$

سال روز حجم هوا در هر روز

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

شیمی (۱)

-۱۵۱

(میلاد کرمی)

شکل «الف» نشان دهنده پیوستگی ماده در نگاه ماکروسکوپی است.

شکل «ب» نشان دهنده کوانتومی بودن ماده در نگاه میکروسکوپی است.

(شیمی ۱- صفحه ۲۵)

-۱۵۲

(امیررضا پیروی نسب)

در طیف نشری خطی اتم هیدروژن نوار قرمز مربوط به طول موج ۶۵۶

نانومتر، نوار آبی مربوط به طول موج ۴۳۴ نانومتر، نوار سبز مربوط به طول

موج ۴۸۶ نانومتر و نوار بنفش مربوط به طول موج ۴۱۰ نانومتر است.

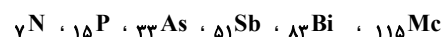
(شیمی ۱- صفحه ۲۷)

-۱۵۳

(مسعود روستایی)

عنصر Y با عدد اتمی ۳۳ مربوط به گروه ۱۵ جدول دوره‌ای است. عناصر

گروه ۱۵ به صورت زیر هستند:



(شیمی ۱- صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

-۱۵۴

(حسن رحمتی کوکنده)

الف) فراوان‌ترین عنصر در سیاره زمین، Fe می‌باشد.

ب) در انفجار مهیب (مهبانگ) که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است،

ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون تولید شده است. پس از

این ذره‌های زیراتمی، عنصرهای هیدروژن و هلیم، یا به عرصه جهان

گذاشتند.

پ) هر چه دمای ستاره‌هایی با اندازه یکسان، بیش تر باشد، شرایط تشکیل

عنصرهای سنگین تر فراهم می‌شود.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۳ و ۴)

-۱۵۵

(مسعود روستایی)

برای محاسبه تعداد مولکول‌ها با جرم مولی متفاوت، به شرط آن که جرم

مولی‌ها پشت سر هم باشد، می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود:

تعداد مولکول‌ها با جرم متفاوت

۱ + (حداقل جرم مولی ممکن - حداکثر جرم مولی ممکن)

تعداد مولکول‌های H₂O با جرم متفاوت

$$= ((2 \times 2 + 17) - (2 \times 1 + 16)) + 1 = 4$$

تعداد مولکول‌های H₂O_۲ با جرم متفاوت

$$= ((2 \times 2 + 2 \times 17) - (2 \times 1 + 2 \times 16)) + 1 = 5$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{5}{4} = 1/25$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۶، ۵، ۱۳ تا ۱۵)

$$\Rightarrow n = \frac{60}{20} = 3$$

$$m_{\text{باقی مانده}} = \frac{0.8}{2^3} = 0.1 \text{ g}$$

(شیمی ۱- صفحه ۶)

(بیژن باغبان زاده)

-۱۵۹

$$M_B = \frac{6.02 \times 10^{23} B}{1 \text{ mol B}} \times \frac{2 \text{ g B}}{3.01 \times 10^{23} B} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_A = 40 \times 0.75 = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

B جرم عنصر A برای تعداد اتم برابر با عنصر

(شیمی ۱- صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

(منصور سلیمانی ملکان)

-۱۶۰

در ابتدا جرم مولی عنصر A را تعیین می کنیم. جرم مولی یعنی جرم

6.02×10^{23} اتم از یک عنصر؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$M_A = \frac{6.02 \times 10^{23} A}{1 \text{ mol A}} \times \frac{8 / 4 \text{ g A}}{9.03 \times 10^{23} A} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

حال محاسبه می کنیم در یک مول از ترکیب داده شده چند مول A وجود

دارد.

$$? \text{ mol A} = 1 \text{ mol} \times \frac{16 / 8 \text{ g A}}{56 \text{ g A}} \times \frac{1 \text{ mol A}}{56 \text{ g A}} = 3 \text{ mol A}$$

(شیمی ۱- صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

(فامر پویان نظر)

-۱۵۶

انرژی: پرتوهای فرابنفش < پرتوهای فروسرخ < ریزموجها

(شیمی ۱- صفحه ۲۰)

(محمدرضا و سگری)

-۱۵۷

$$? \text{ mol Fe} = 5 / 6 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} = 0.1 \text{ mol Fe}$$

باید تعداد مولهای اتم آهن با تعداد مولهای اتمهای سازنده آب برابر باشد.

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 0.1 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{3 \text{ mol}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 0.6 \text{ g H}_2\text{O}$$

(شیمی ۱- صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

(مسعود روستایی)

-۱۵۸

راه حل منطقی و بدون فرمول برای حل این تیپ سوالات به صورت زیر است:

۸ g / مقدار اولیه

$$0.8 \text{ g} \xrightarrow{20 \text{ min}} 0.4 \text{ g} \xrightarrow{20 \text{ min}} 0.2 \text{ g} \xrightarrow{20 \text{ min}} 0.1 \text{ g}$$

مقدار باقی مانده پس از ۱ ساعت: ۰.۱ g

راه حل دوم:

$$m_{\text{باقی مانده}} = \frac{m_{\text{اولیه}}}{2^n}$$

$$n = \frac{t_{\text{کل}}}{t_{\text{نیم عمر}}}$$



شیمی (۲)

۱۶۱-

(ایمان حسین نژاد)

طبق حاشیه صفحه ۲ کتاب درسی، کلمات «فولاد» و «نیمه رساناها» به ترتیب می‌توانند جاهای خالی موجود در عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل کنند.

(شیمی ۲ - صفحه ۲)

۱۶۲-

(هاجر پویان نظر)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انسان‌های پیشین فقط از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک، پشم و پوست بهره می‌بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند.

گزینه «۳»: همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.

گزینه «۴»: به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۶۳-

(محمد رضا و سگری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سال ۲۰۳۰، به تقریب در مجموع ۷۰ میلیارد تن از مواد ذکر شده، استخراج و مصرف خواهد شد.

گزینه «۲»: ترتیب میزان استخراج و مصرف این مواد به صورت «مواد معدنی < سوخت‌های فسیلی < فلزها» می‌باشد.

گزینه «۴»: در سال ۲۰۱۵، به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.

(شیمی ۲ - صفحه ۴)

۱۶۴-

(ایمان حسین نژاد)

با توجه به شکل «ب» صفحه ۸ کتاب درسی می‌توان دریافت رنگ عناصر کلر، گوگرد و فسفر به ترتیب زرد (مایل به سبز)، زرد و قرمز می‌باشد. نکته: توجه داشته باشید عنصر فسفر به رنگ سفید هم یافت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه عناصر گروه ۱۴ رسانای جریان الکتریسیته هستند.

گزینه «۲»: میزان چکش‌خواری عناصر گروه ۱۴ از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: این دسته‌بندی براساس رفتار عناصر صورت گرفته است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۶۵-

(امیررضا پیروی نسب)

الف) از ۶ عنصر موجود در گروه ۱۴، ۵ تای آنها دارای سطح درخشان می‌باشند؛ بنابراین حدود ۸۳/۳ درصد از آنها دارای سطح درخشان می‌باشند. (دقت کنید در زیر عنصر سرب نیز فلزی از گروه چهاردهم قرار دارد که در صفحه ۷ کتاب درسی، ویژگی‌های آن بررسی نشده است).
ب) فلزات به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای عناصر قرار دارند.

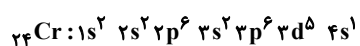
پ) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها به صورت دوره‌ای تکرار می‌شود که به قانون دوره‌ای عنصرها معروف است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۶۶-

(فرزانه پورعلیرضا)

بیست و چهارمین عنصر جدول دوره‌ای، ${}_{24}\text{Cr}$ است؛ بنابراین داریم:



$$\left. \begin{array}{l} 12 = \text{تعداد الکترون‌ها با } I=1 \\ 7 = \text{تعداد الکترون‌ها با } I=0 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{12}{7} = \text{نسبت خواسته شده}$$

(شیمی ۲ - صفحه ۶)

۱۶۷-

(فرزانه پورعلیرضا)

با توجه به صفحات ۵ و ۹ کتاب درسی کلمات «پراکندگی منابع» و «فلزها» به ترتیب می‌توانند عبارت‌های «الف» و «ب» را به درستی تکمیل نمایند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۵ و ۹)

۱۶۸-

(مهمد عظیمیان زواره)

در هر دوره از جدول دوره‌ای از راست به چپ (با کاهش عدد اتمی) خاصیت فلزی افزایش می‌یابد. در هر گروه با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد؛ بنابراین عنصرهای بالاتر خاصیت نافلزی بیش‌تری دارند.

(شیمی ۲- صفحه ۹)

۱۶۹-

(منصور سلیمانی ملکان)

در جدول دوره‌ای عناصر در هر دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی خصلت نافلزی بیش‌تر می‌شود و در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می‌یابد؛ بنابراین هر چه عنصر چپ‌تر و پایین‌تر باشد، خصلت فلزی بیش‌تر و هر چه بالاتر و راست‌تر باشد، خصلت نافلزی بیش‌تری دارد. (البته بدون در نظر گرفتن گازهای بی‌اثر). حال به بررسی جایگاه‌های داده شده می‌پردازیم:

الف) سومین عنصر دوره سوم در گروه ۱۳ جای دارد. (Al ۱۳)

ب) هفتمین عنصر این دسته در گروه اول و دوره ۴ جای دارد. (K ۱۹)

پ) پنجمین عنصر این دسته در دوره ۲ و گروه ۱۷ جای دارد. (F ۹)

ت) دوازدهمین عنصر دوره ۴ در گروه ۱۲ جای دارد. (Zn ۳۰)

ث) چهارمین عنصر گروه ۱۷ در دوره ۵ جای دارد. (I ۵۳)

با توجه به توضیحات داده شده، چپ‌ترین عنصر که در خانه‌های پایین‌تر

جای دارد، از میان عناصر داده شده مورد (ب) می‌باشد و راست‌ترین عنصر

که در خانه‌های بالاتر قرار دارد، مورد (پ) می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۷۰-

(مهمد علی نیک‌پیمان)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: نادرست؛ فسفر نیز جامد است.

گزینه ۲: «۲»: درست؛ چون جدول با فلزات شروع و به نافلزات ختم می‌شود.

(فلزات دارای رسانایی و نافلزات فاقد آن هستند.)

گزینه ۳: «۳»: درست؛ گوگرد و کلر

گزینه ۴: «۴»: درست؛ چون فلزات در سمت چپ جدول دوره‌ای، برخلاف

نافلزات که در سمت راست جدول دوره‌ای هستند، میل به از دست دادن

الکترون دارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)



شیمی (۱)

۱۷۱-

(مسعود روستایی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هیدروژن ۷ ایزوتوپ دارد که ۳ مورد طبیعی و ۴ مورد ساختگی هستند.

گزینه «۲»: ${}^{99}\text{Tc}$ بسیار ناپایدار است.

گزینه «۳»: مواد پرتوزا در تولید انرژی الکتریکی کاربرد دارند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۶ تا ۸)

۱۷۲-

(امین نوروزی)

$$? \text{ یون} = \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{S}}{78 \times 10^3 \text{ mg Na}_2\text{S}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol Na}_2\text{S}}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}} = 1.8 \times 10^{20} \text{ یون}$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۱۷۳-

(میلاد کرمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم ${}^{99}\text{Tc}$ تقریباً برابر با ۱/۳ است.

گزینه «۲»: به دلیل این که یون حاوی ${}^{99}\text{Tc}$ با یون دیدید اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یون دیدید، این یون را نیز جذب می‌کند، از آن در تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.

گزینه «۴»: همه تکنسیم موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته شده است و هیچ مقدار از آن در طبیعت یافت نمی‌شود.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۷ و ۸)

۱۷۴-

(حسن رحمتی کونکره)

شیمی‌دان‌ها ۱۱۸ عنصر شناخته شده را براساس یک معیار و ملاک در جدولی با چیدمانی ویژه کنار هم قرار داده‌اند. هر ردیف افقی جدول، که نشان دهنده چیدمان عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی است، دوره نام دارد، در حالی که هر ستون، شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نام دارد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۱۷۵-

(سیدریم هاشمی دهکردی)

$$\text{تعداد نوترون‌ها} = 3 \times 1 + 8 = 11$$

$$\text{تعداد الکترون‌ها} = (3 \times 1 + 8) - 1 = 10$$

دقت کنید که برای محاسبه تعداد الکترون‌های موجود در یک ذره، بار الکتریکی آن را نیز در نظر می‌گیریم.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۷۶-

(پیمان پناه هاتمی)

رنگ شعله فلز لیتیم، قرمز می‌باشد که طول موج آن بیش تر از نورهای سبز و زرد می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)



-۱۷۷

(سیدرستم هاشمی دهکردی)

$$\begin{cases} m_1 \\ f_1 = 3 \end{cases} \text{ ایزوتوپ سبک تر}$$

$$\begin{cases} m_2 = m_1 + 2 \\ f_2 = 1 \end{cases} \text{ ایزوتوپ سنگین تر}$$

$$\bar{M} = \frac{m_1 f_1 + m_2 f_2}{f_1 + f_2} \Rightarrow 35 / 5 = \frac{m_1 \times 3 + (m_1 + 2) \times 1}{3 + 1}$$

$$\Rightarrow m_1 = 35 \text{ amu} \Rightarrow m_2 = 35 + 2 = 37 \text{ amu}$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵)

-۱۷۸

(مهری مومری)

روش اول:

تمام انتقال‌های الکترونی از $n=1$ تا $n=6$:

$$n=6 \rightarrow n=5 / n=6 \rightarrow n=4 / n=6 \rightarrow n=3$$

$$/ n=6 \rightarrow n=2 / n=6 \rightarrow n=1$$

$$n=5 \rightarrow n=4 / n=5 \rightarrow n=3 / n=5 \rightarrow n=2 / n=5 \rightarrow n=1$$

$$n=4 \rightarrow n=3 / n=4 \rightarrow n=2 / n=4 \rightarrow n=1$$

$$n=3 \rightarrow n=2 / n=3 \rightarrow n=1$$

$$n=2 \rightarrow n=1$$

در نتیجه انتقال‌های الکترون از $n=1$ تا $n=6$ ، انتظار ۱۵ خط نشری را داریم.

روش دوم:

تعداد خط‌ها (طول موج‌های متفاوت) در طیف نشری حاصل از انتقال الکترون

از لایه n م به لایه $n=1$:

$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{6(6-1)}{2} = 15$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

-۱۷۹

(مهمدرسا و سگری)

عبارت‌های «پ» و «ت» صحیح هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در این فرایند، یک ایزوتوپ دلخواه، چه پایدار و چه ناپایدار،

انتخاب شده و میزان آن را در مخلوط افزایش می‌دهند.

عبارت «ب»: در این فرایند، الزاماً رادیوایزوتوپ را جدا نمی‌کنند، بلکه

فراوانی یک ایزوتوپ خاص را در مخلوط ایزوتوپ‌ها افزایش می‌دهند.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۷ و ۸)

-۱۸۰

(حسن رفعتی کوکثره)

با توجه به این که خورشید، سالانه $J. 4 \times 10^{22}$ انرژی به سوی زمین گسیلمی‌دارد؛ بنابراین روزانه $J. 10^{22}$ انرژی به سوی زمین ساطع می‌کند.

$$E = mc^2 \Rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{10^{22}}{(3 \times 10^8)^2} \\ = 111 / 111 \times 10^6 \text{ kg} = 111 / 111 \times 10^6 \text{ g}$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۴، ۵ و ۴۳)