



پدید آورندگان آزمون ۱۶ شهریور ۹۷

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طرحان	نام درس
محسن اصغری - علیرضا جعفری - ابراهیم رضایی مقدم - محمدرضا زرسنج - سعید گنج بخش زمانی - مرتضی منشاری	فارسی و نگارش (۱)
حسین رضایی - محمد مهدی رضایی - خالد شیرپناهی - سید محمد علی مرتضوی - فاطمه منصور خاکی	عربی زبان قرآن (۱)
عبدالرشید شفیعی - رضا کیاسالار	زبان انگلیسی (۱)
محمد مصطفی ابراهیمی - سید محمد صالح ارشاد - مهرداد اسپید کار - عباس اسدی امیر آبادی - علی اکبر اسکندری - امیر حسین افشار - سید عادل حسینی - امیر هوشنگ خمسه - نیما سلطانی - علی شهبازی - سید سروش کریمی مداحی - سینا محمدپور - مجتبی مظاهری فرد - مهدی ملارمضانی - سروش مؤثینی - ابراهیم نجفی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
امیر حسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - محمد بحیرایی - محمد پوراحمدی - داریوش عابد - رضا عباسی اصل - علی فتح آبادی - فرشاد فرامرزی - محمد جواد محسنی - سینا محمدپور - محسن محمد کریمی - مهرداد ملوندی - ابراهیم نجفی - علیرضا نصرالهی	هندسه (۱) و (۲)
سید جلیل اصغری - محسن پیگان - اشکان توکلی - محمود حسینی اردستانی - فرشید رسولی - حمید زرین کفش - ایمان سلیمان زاده - کاظم شاهملکی - محمد علی عباسی - هوشنگ غلام عابدی - احسان کرمی - منوچهر مددی - پیام مرادی - مهدی میراب زاده - سید علی میرنوری - محمد نادری - سید امیر نیکویی نهالی	فیزیک (۱) و (۲)
بیژن باغبان زاده - حامد پویان نظر - مرتضی خوش کیش - موسی خیاط علی محمدی - صادق درتومیان - حسن رحمتی کوکنده - حامد رواز - مسعود روستایی - منصور سلیمانی ملکان - محمد عظیمیان زواره - محمد فلاح نژاد - ونوشه قبادی - میلاد کرمی - علی مؤیدی - سید رحیم 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 محمد علی مرتضوی	—
زبان انگلیسی (۱)	جواد مؤمنی	جواد مؤمنی	عبدالرشید شفیعی	—
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	علی شهبازی	ایمان چینی فروشان	حمید زرین کفش - سید عادل حسینی - سید سروش کریمی مداحی - مهرداد ملوندی	حمیدرضا رحیم خانلو - نرگس شیروانی
هندسه (۱) و (۲)	سینا محمدپور	سینا محمدپور	سید عادل حسینی - سید سروش کریمی مداحی - مهرداد ملوندی	فرزانه خاکپاش
فیزیک (۱) و (۲)	سعید منبری	ایمان چینی فروشان	بابک اسلامی - حمید زرین کفش - عرفان مختارپور - سید سروش کریمی مداحی	آتیه اسفندیاری
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	محمد سعید رشیدی نژاد - میلاد کرمی - علی حسینی صفت	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیزاده (اختصاصی) - سید محمد علی 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

(سعید کتبخان/زمانی)

زنهار: امان، مهلت، دور باش، پرهیز کن، برحذر باش.

(فارسی، لغت، صفحه ۱۲۶)

-۲

(ابراهیم رضایی/مقدم - لاهیجان)

املائی صحیح واژه «اشباه» است.

(فارسی، املا، صفحه ۱۱۵)

-۳

(ممنسن اصغری)

«سنگ و فرسنگ» قافیۀ بیت است و جناس ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: کسی و بسی

گزینه «۲»: روان (جاری) و روان (روح)

گزینه «۳»: رندان و زندان

(فارسی، آرایه، صفحه ۱۱۶)

-۴

(مرتضی منشاری - اردبیل)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «گرد رزم به آسمان برآمدن» اغراق دارد.

گزینه «۲»: «آهن بودن روی زمین» و «در جوشن بودن هوا از زیادی نیزه» اغراق دارد.

گزینه «۴»: «طاقت نیاوردن زمین و خورشید در برابر سپاه و کلاه» اغراق دارد.

(فارسی، آرایه، صفحه ۱۰۱)

-۵

(ابراهیم رضایی/مقدم - لاهیجان)

مفهوم بیت «ب، د»: ریشه شکست انسان‌ها در اندیشه و کردار آن‌هاست. (= از ماست که بر ماست)

مفهوم بیت الف: لذت عذاب معشوق

مفهوم بیت ج: شکایت از مخاطب (معشوق)

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحه ۱۲۶)

-۶

(علیرضا پیغمبری - شیراز)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: رکیب ← رکاب

گزینه «۳»: کتیب ← کتاب

گزینه «۴»: سلیح ← سلاح

(فارسی، زبان فارسی، صفحه ۱۰۰)

-۷

(محمدرضا زرسنج - شیراز)

پیام بیت صورت سؤال این است: رستم به توس - سپهسالار ایران - اعتراض می‌کند که «چرا رهام را - که فقط به درد شراب خوری می‌خورد - به کار مهم جنگ با پهلوان دشمن فرستادی؟» که مفهوم آن «به کار گرفتن افراد لایق و مناسب برای هر کاری» است که در گزینه‌های «۱، ۲ و ۴» دیده می‌شود.

توجه: در گزینه «۲» فعل «است» حذف شده است و با توجه به نوع «را»، «است» معنی «دارد» می‌دهد و با توجه به پرسش انکاری مصراع، «دارد» معنی «ندارد» می‌دهد: فرد نازپرورده، تحمل آن را ندارد که با جنگجویان به جنگ برود.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۹۸)

-۸

(ممنسن اصغری)

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه‌های «۱، ۳ و ۴»: مبارزه با دشمن و تنگ کردن عرصه بر او.

مفهوم بیت گزینه «۲»: بیانگر وفاداری بر عهد و پیمان و به جنگ روی نیاوردن

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحه ۱۰۴)

-۹

(مرتضی منشاری - اردبیل)

مفهوم بیت صورت سؤال، تأکیدی است بر خودداری کردن از جنگ و ستیز و زورآزمایی با حریفان قوی‌پنجه و زورمند. در گزینه «۱» نیز با برحذر داشتن از جنگ و ستیزه با زورمندان، شاعر می‌گوید هنگام جنگ با کسی ستیزه کن که یا بتوانی با او مقابله کنی یا این‌که راه فرار از او داشته باشی.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۰۲)

-۱۰

(ممنسن اصغری)

مفهوم ضرب‌المثل (از جانب خود دچار زبان و آسیب شدن) در ابیات گزینه‌های «۱، ۳ و ۴» مطرح شده است.

مفهوم بیت گزینه «۲»: انسان نادان ارزش دین را درک نمی‌کند، همان‌طور که گاو ارزش گل یاسمن را نمی‌داند.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۰۶)

عربی زبان قرآن (۱)

-۱۱

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

«طلبنا منهم»: از آن‌ها خواستیم، از آن‌ها تقاضا کردیم / «بأن يُسَاعِدُونَا»: که ما را یاری کنند / «فی بناءِ ذلک السد»: در ساختن آن سد / «لأن أعداءنا»: چرا که دشمنان ما / «خربوه»: آن را ویران کردند / «فی الحرب الأخيرة»: در جنگ اخیر

(ترجمه)

-۱۲

(فسین رضایی)

«عَرَفْنَا ماضی للمتکلم»: آشنا شدیم؛ فقط در این گزینه درست ترجمه شده است. در سایر گزینه‌ها، «شخصیتی آشنا کن، می‌شناسیم و معرفی شد» نادرست‌اند.

(ترجمه)

-۱۳

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بزهاران از رخسارشان شناخته می‌شوند. (فعل جمله مجهول است).
گزینه «۲»: مدیر جوان شرکت!
گزینه «۳»: ارتش وطن، نیرومند است!

(ترجمه)

-۱۴

(قاله مشیرپناهی - دهگلان)

معنی آیه شریفه: «و جز به آنچه انجام می‌دادید، کیفر داده نمی‌شوید!» این آیه حاوی این مفهوم است که هر انسانی حاصل دست رنج خود را می‌بیند و اگر پاداش یا جزائی ببیند نتیجه اعمالی است که خود آن‌ها را انجام داده است که چنین مفهومی در مصرع دوم گزینه «۱» آمده است.

(درک مطلب و مفهومی)

-۱۵

(مهمهری رضایی)

عبارت «دلفین‌ها پرندگانی آبی هستند که زیبا آواز می‌خوانند» نادرست است، زیرا دلفین‌ها پرند نیستند، بلکه مانند پرندگان آواز می‌خوانند.

(درک مطلب و مفهومی)

-۱۶

(فاطمه منصورشالی)

«ساز: رفت، حرکت کرد» و «فَرَح: شاد کرد» با هم مترادف نیستند.

ساز = ذَهَب / فَرَح = سَرَّ

(ترجمه)

-۱۷

(فسین رضایی)

عَلَيْكَ بأربعة أشياء ...: بر توست چهار چیز ...، باید چهار چیز را انجام دهی ...

(ترجمه)

-۱۸

(فاطمه منصورشالی)

در این آیه مبارکه کلمه «الظَّنَّ» مجرور به حرف جرّ «مِن» است، نه مضاف‌الیه.

(تقلیل صرفی و نحوی)

-۱۹

(سیرمهرعلی مرتضوی)

فعل مجهول، فاعل ندارد: «خَلَقْنَا: آفریده شدیم» فعل مجهول است و فاعل ندارد. در سایر گزینه‌ها فعل معلوم داریم که دارای فاعل هستند.

(انواع جملات)

-۲۰

(سیرمهرعلی مرتضوی)

«كَلَّ» مضاف و «موجود» مضاف الیه است.

(قواعد اسم)

-۲۱

(کتاب جامع)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ... سؤال می‌شود ... ذکر می‌کنیم.

گزینه «۳»: فردی ... پرسش می‌شود بگو ... (برای شما) ... به میان خواهد آمد.

گزینه «۴»: ... موضوع وی ... روشن خواهد شد.

(ترجمه)

-۲۲

(کتاب جامع)

صورت صحیح آن: سپس به ساحل آورده شدم و هنگامی که چشمم باز شد،
(فعل‌های جمله مجهول هستند)

(ترجمه)

-۲۳

(کتاب جامع)

شام - صبحانه - ... - ساعت کار (نامتناسب)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: پنیر - شیر - ... - کره (همه خوراکی)

گزینه «۳»: اختیار داده شد - جبران می‌شود - ... - دیده می‌شود (همه فعل‌ها
مجهول)

گزینه «۴»: مس - آهن - ... - طلا (همه فلز)

(درک مطلب و مفهومی)

-۲۴

(کتاب جامع)

اسم‌هایی که مجرور به حرف جر شده‌اند: ضمیر «ی» در «علی=علی + ی» و
الصعوبات.

دقت کنید که در این جا «مَنْ: چه کسی» داریم نه «مِنْ».

(قواعد اسم)

-۲۵

(کتاب جامع)

در این گزینه، «یُستَخدم» و «أُنزل» هر دو فعل مجهول هستند، در سایر گزینه‌ها:
«أُمرت»، «ضُرب» و «خُیرنا» فعل مجهول اند.

(انواع جملات)

ترجمه متن درک مطلب:

عمر شمارش شده به دقیقه‌ها و ثانیه‌هاست و با از بین بردن آن قسمتی از
زندگی‌مان را از دست می‌دهیم. ممکن است که ما ثروت از بین رفته را با تلاش و
معرفت را با درس بازگردانیم. ... اما وقت از بین رفته بازگرداندنش هرگز ممکن
نیست! گفته شده است: وقت هم‌چون شمشیر است اگر او را قطع نکنی تو را قطع
می‌کند! بدین جهت می‌بینیم که (انسان‌های) موفق اوقاتشان را با استفاده مفید از
آن‌ها غنیمت می‌شمردند. گفته می‌شود یکی از دانشمندان، یکی از خویشاوندانش
مرد، پس به شخص دیگری دستور داد دفنش را بر عهده گیرد. ... و او رها کردن
مجلس درس را از ترس از دست دادن چیزی از علم نپذیرفت! و این سنت به تربیت
از زمان کودکی نیاز دارد!

-۲۶

(کتاب جامع)

با توجه به متن: «با از بین نبردن اوقاتمان و تخریب نکردن آن می‌توانیم موفق
شویم!»

(درک مطلب و مفهومی)

-۲۷

(کتاب جامع)

با توجه به متن اگر «وقت را تباه سازیم»، وقت ما را قطع می‌کند (از بین می‌برد).

(درک مطلب و مفهومی)

-۲۸

(کتاب جامع)

برگرداندن سنت امکان‌پذیر است اما امکان بازگرداندن زندگی، زمان و فرصت، وجود
ندارد.

(درک مطلب و مفهومی)

-۲۹

(کتاب جامع)

عبارت «تمام اوقاتمان باید با کار از هر نوعی پُر شود!» معقول و منطقی نیست.
(همیشه جملات سؤال‌های درک مطلب را کامل بخوانید! تا کلمه آخر!)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «زندگی از ثانیه‌ها ساخته شده است! هرکس آن را دوست دارد، تباهش
نمی‌کند!» درست است.

گزینه «۲»: «عادات و ارزش‌ها یک مرتبه ساخته نمی‌شوند، بلکه نیازمند زمان
هستند!» درست است.

گزینه «۳»: «زمان هر از گاهی ما را تباه می‌کند، همانطور که ما آن را تباه می‌کنیم!»
درست است.

(درک مطلب و مفهومی)

-۳۰

(کتاب جامع)

«رَفَضَ» فعل معلوم است به معنای «نپذیرفت».

(درک مطلب و مفهومی)

زبان انگلیسی (۱)

-۳۱

(عبدالرشید شفیعی)

(۱) آزمایش

(۲) ایده

(۳) آزمایشگاه

(۴) شکل

(کلوز تست)

-۳۶

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «این متن اساساً درباره چیست؟»

«بهترین روش برای یادگیری (زبان) انگلیسی»

(درک مطلب)

-۳۲

(عبدالرشید شفیعی)

(۱) گسترش دادن

(۲) نشست

(۳) باریدن

(۴) سعی کردن

(کلوز تست)

-۳۷

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «یکی از مزایای رفتن به بریتانیا برای یادگیری انگلیسی این است که

شما مجبور خواهید بود انگلیسی صحبت کنید، نه فارسی.»

(درک مطلب)

-۳۳

(عبدالرشید شفیعی)

(۱) حل کردن

(۲) ترک کردن، تسلیم شدن

(۳) رشد کردن

(۴) اعتقاد داشتن

(کلوز تست)

-۳۸

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «اگر تصمیم بگیرید در ایران انگلیسی یاد بگیرید، زندگی شما می تواند

مثل قبل ادامه یابد.»

(درک مطلب)

-۳۴

(عبدالرشید شفیعی)

(۱) یافته

(۲) رصدخانه

(۳) علاقه

(۴) علم

(کلوز تست)

-۳۹

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «واژه "obvious" در پاراگراف اول که زیر آن خط کشیده شده از

نظر معنایی به "clear" «واضح، آشکار» نزدیک ترین است.»

(درک مطلب)

-۳۵

(عبدالرشید شفیعی)

(۱) لامپ

(۲) دوربین عکاسی

(۳) پزشکی، طب

(۴) کلید

(کلوز تست)

-۴۰

(رضا کیاسالار)

ترجمه جمله: «ضمیر "This" که زیر آن خط کشیده شده به «گذراندن وقت در

بریتانیا» اشاره می کند.»

(درک مطلب)



ریاضی (۱)

-۴۱

(علی شهبازی)

در تابع همانی f ، داریم: $f(k) = k$ ، پس:

$$f(3-a) + f(2) = 6 \Rightarrow 3-a+2=6 \Rightarrow a=-1$$

در نتیجه:

$$f(1-a) = f(1-(-1)) = f(2) = 2$$

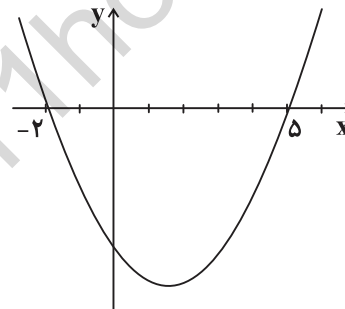
(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

-۴۲

(علی اکبر اسکندری)

ابتدا محل برخورد نمودار سهمی با محور x ها را به دست آورده و نمودار سهمی را رسم می‌کنیم:

$$y = x^2 - 3x - 10 \Rightarrow y = (x-5)(x+2)$$



پس باید نمودار این سهمی را حداقل ۵ واحد به سمت چپ ببریم تا سهمی محور x ها را با طول مثبت قطع نکند.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

-۴۳

(علی شهبازی)

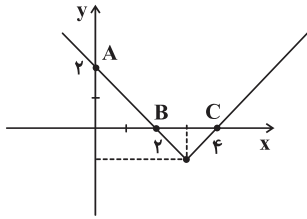
اول ضابطه تابع را به دست می‌آوریم:

$$y = |-x+1|+1 \Rightarrow y = |x-1|+1$$

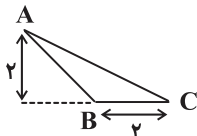
$$\xrightarrow[\text{واحد به راست}]{x \rightarrow x-2} y = |(x-2)-1|+1 \Rightarrow y = |x-3|+1$$

$$\xrightarrow[\text{واحد به پایین}]{f \rightarrow f-2} y = |x-3|+1-2 = |x-3|-1$$

برای رسم نمودار تابع $y = |x-3|-1$ باید نمودار $y = |x|$ را ۳ واحد به راست و ۱ واحد به پایین ببریم:



مثلث ABC برابر است با:



$$S_{ABC} = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

-۴۴

(علی شهبازی)

رقم ۴، یا در یکان یا در دهگان یا در صدگان قرار دارد:

$$۱۲ = \frac{۳}{ص} \times \frac{۴}{د} \times \frac{۱}{ی} \quad \text{یکان ۴ است: حالت ۱}$$

$$۱۲ = \frac{۳}{ص} \times \frac{۱}{د} \times \frac{۴}{ی} \quad \text{دهگان ۴ است: حالت ۲}$$

$$۱۲ = \frac{۱}{ص} \times \frac{۴}{د} \times \frac{۳}{ی} \quad \text{صدگان ۴ است: حالت ۳}$$

پس در کل $۱۲+۱۲+۱۲=۳۶$ عدد سه رقمی با این ویژگی داریم.

(ریاضی ۱- شمارش، برون‌شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

-۴۵

(سیرعادل حسینی)

ابتدا ۳ کتاب از بین ۵ کتاب متمایز سال اول و ۴ کتاب از بین ۶ کتاب متمایز سال دوم انتخاب می‌کنیم و سپس با شروع از کتاب‌های سال دوم، یکی در میان آن‌ها را کنار هم می‌چینیم. دقت کنید که اگر با کتاب سال اول شروع کنیم، کتاب‌ها یکی در میان نمی‌شوند:

دوم-دوم-اول-دوم-اول-دوم-اول

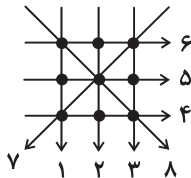
ابتدا کتاب‌های سال دوم و سپس کتاب‌های سال اول را در جایگاه‌های خود قرار می‌دهیم. تعداد حالات قرار گرفتن ۴ کتاب سال دوم و ۳ کتاب سال اول به صورت یکی در میان، به روش زیر محاسبه می‌شود:



(امیر هوشنگ قمسه)

-۴۹

حالاتی که مثلث تشکیل نمی‌شود (حالاتی که ۳ نقطه روی یک خط هستند) را از کل حالات انتخاب ۳ نقطه کسر می‌کنیم.



$$\binom{9}{3} - 8 = 84 - 8 = 76$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

(سینا ممبرپور)

-۵۰

برای یافتن حداکثر زمان، باید تعداد حالات ممکن در بدترین حالت را بیابیم. روشن است که بدترین حالت زمانی است که در آخرین مرحله به مطلوب مسأله برسیم. لذا باید تمام حالات ممکن را بشماریم. برای این منظور هم با توجه به آنچه در فرض مسأله مطرح شده، کافیت تفاضل تعداد کل حالات و تعداد حالاتی که هیچ یک از کلیدهای مدنظر در بین ۵ کلید اول قرار ندارد را بیابیم. لذا داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد کل حالات} \\ \text{تعداد حالاتی که هیچ} \end{array} \right\} : \binom{10}{3} \times 3!$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد حالاتی که هیچ} \\ \text{یک از کلیدهای مدنظر} \end{array} \right\} : \binom{5}{3} \times 3!$$

در ۵ تای اول نیستند.

$$\Rightarrow 660 = 60 - 720 = (10 \times 9 \times 8) - (5 \times 4 \times 3) = 720 - 60 = 660$$

لذا حداکثر زمان برابر است با:

$$660 \times 28 = \frac{660 \times 2}{60} = 22 \text{ دقیقه}$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

$$\frac{4}{\text{دوم}} \times \frac{3}{\text{اول}} \times \frac{3}{\text{دوم}} \times \frac{2}{\text{اول}} \times \frac{2}{\text{دوم}} \times \frac{1}{\text{اول}} \times \frac{1}{\text{دوم}} = 4! \times 3!$$

بنابراین تعداد کل حالات انتخاب این کتاب‌ها و سپس یک در میان چیدن آن‌ها، برابر است با:

$$\binom{5}{3} \binom{6}{4} \times 4! \times 3!$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۰)

-۴۶

(مهمربمطفی ابراهیمی)

الزاماً باید یکی در میان بنشینند.



پس ۳ نفر داریم که باید در سه جایگاه مشخص شده بنشینند که به $3! = 6$ طریق امکان‌پذیر است.

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

-۴۷

(ابراهیم نیقی)

حروف o, u, e جزء حروف صدادار هستند و برای حرف اول می‌توانند انتخاب شوند و چهار حرف باقی‌مانده از ۵ حرف دیگر انتخاب می‌شوند (c, m, p, t و r) و چون در ساختار کلمه ترتیب حروف مهم است تعداد حالات آن برابر $P(5, 4)$ خواهد بود. بنابراین تعداد کل کلمات برابر است با:

$$3 \times P(5, 4) = 3 \times \frac{5!}{(5-4)!} = 3 \times 120 = 360$$

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

-۴۸

(سیرعادل حسینی)

$$\text{تعداد} = \binom{12}{2} \times \binom{10}{4} \times \binom{6}{6} = 66 \times 210 \times 1 = 13860$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)



حسابان (۱)

-۵۱

(مفهوم منطقی ابراهیمی)

$$[x^2 - 1] = -1 \Rightarrow -1 \leq x^2 - 1 < 0 \xrightarrow{+1} 0 \leq x^2 < 1 \Rightarrow -1 < x < 1$$

(حسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

-۵۲

(ابراهیم نیقی)

$$2x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{-3}{2} = \frac{3}{2} \\ P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = \frac{-4}{2} = -2 \end{cases}$$

$$\{\alpha^2\beta, \alpha\beta^2\} \xrightarrow{\text{مجموع ریشه‌ها}} \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \alpha\beta(\alpha + \beta)$$

$$= P \times S = (-2) \times \left(\frac{3}{2}\right) = -3$$

$$x(x - k) = \lambda \Rightarrow x^2 - kx - \lambda = 0$$

از طرفی:

$$\text{مجموع ریشه‌ها: } -\frac{b}{a} = -\frac{-k}{1} \Rightarrow k = -3$$

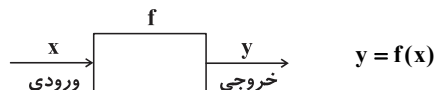
(حسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۸ و ۹)

-۵۳

(مهردار اسپیکار)

ورودی‌های تابع را با x ، خروجی‌های آن را با y و خود تابع را با f نشان

می‌دهیم:

طبق گفته سوال، $y = x^2 + x$ می‌باشد و باید $y < 20$ باشد.

$$y < 20 \Rightarrow x^2 + x < 20 \Rightarrow x^2 + x - 20 < 0$$

$$x^2 + x - 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -5 \\ x = 4 \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|cc} x & -5 & 4 \\ \hline x^2 + x - 20 & + & - \end{array} \Rightarrow -5 < x < 4$$

(حسابان ۱- تابع - صفحه ۴۰)

-۵۴

(علی شهرابی)

نقطه $A(\alpha, 0)$ روی محور طول‌هاست. فاصله این نقطه ازخط $x + y - 1 = 0$ را حساب می‌کنیم.

$$d = \frac{|\alpha + 0 - 1|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{|\alpha - 1|}{\sqrt{2}}$$

این فاصله کم‌تر از $2\sqrt{2}$ است، پس:

$$\frac{|\alpha - 1|}{\sqrt{2}} < 2\sqrt{2} \Rightarrow |\alpha - 1| < 4$$

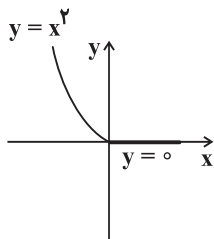
$$\Rightarrow -4 < \alpha - 1 < 4 \xrightarrow{+1} -3 < \alpha < 5$$

(حسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

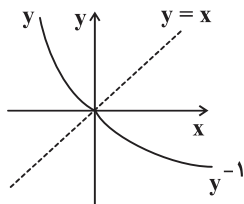
-۵۵

(ابراهیم نیقی)

$$y = \frac{1}{x}(x^2 - x|x|) = \begin{cases} 0 & ; x \geq 0 \\ x^2 & ; x < 0 \end{cases}$$



با توجه به نمودار فوق کاملاً مشخص است که تابع y در بازه $(-\infty, 0]$ یک به یک بوده و وارون‌پذیر است که نمودار وارون آن می‌تواند به صورت زیر باشد:



(حسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

-۵۶

(مهری ملارمشانی)

رابطه زیر در مورد جمله اول، سوم و پنجم یک دنباله هندسی برقرار است:

$$t_3 = t_1 \times t_5$$

از طرفی با توجه به سوال داریم: $(a_n \text{ جمله } n\text{ام دنباله حسابی است.})$

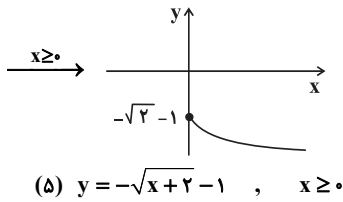
$$\begin{cases} t_1 = a_1 \\ t_3 = a_3 \\ t_5 = a_5 \end{cases}$$

$$(a_3)^2 = (a_1)(a_5) \Rightarrow (a_1 + 2d)^2 = (a_1)(a_1 + 4d)$$

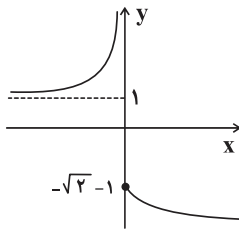
$$\Rightarrow a_1^2 + 4a_1d + 4d^2 = a_1^2 + 4a_1d \Rightarrow a_1 = d$$

$$S_{15} = \frac{15}{2}(2a_1 + (15-1)d) \quad a_1 = d \quad \frac{(15 \times 15)d}{2} = 30$$

(حسابان ۱- جبر و معادله - صفحه‌های ۲ تا ۶)



پس نمودار تابع f به صورت زیر است:



در بین خطوط داده شده در گزینه‌ها، فقط خط $y = -3$ نمودار تابع f را قطع می‌کند. (دقت کنید $-\sqrt{2} - 1$ تقریباً $-2/4$ می‌شود).

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

(سروش مونی)

-۵۸

$$y_s = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-\Delta}{4 \times (-2)} = \frac{\Delta}{8} = 6 \Rightarrow \Delta = 48$$

$$\text{اختلاف دو ریشه} = \text{طول وتر روی محور } x = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{48}}{|-2|} = \frac{4\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

(مسئله ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(سیرمهر صالح ارشار)

-۵۹

معادله $y = x^2 - 2x + 2$ معادله یک سهمی است که حداقل مقدار آن برابر ۱ است که این حداقل به ازای $x = 1$ ایجاد می‌شود.

$$y = x^2 - 2x + 2 = (x-1)^2 + 1$$

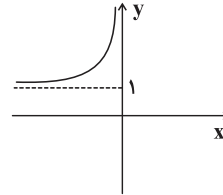
از طرفی تابع $y = \sqrt{1-x^2}$ تابعی است که حداکثر مقدار آن برابر ۱ است که این مقدار به ازای $x = 0$ ایجاد می‌شود. پس همواره سمت چپ تساوی از سمت راست تساوی بزرگ‌تر است. پس این معادله جواب ندارد.

(مسئله ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

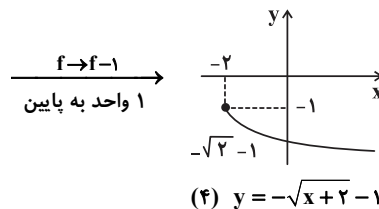
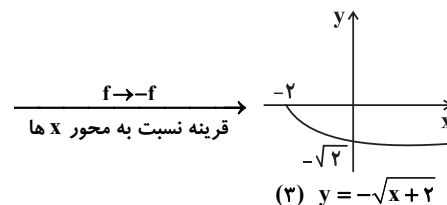
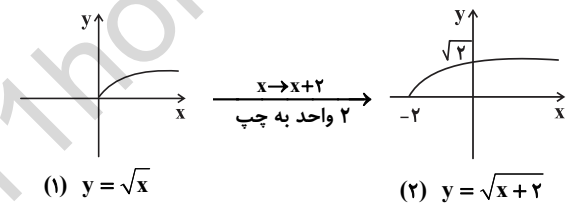
-۵۷

(امیر هوشنگ فمسه)

برای رسم تابع $y = 1 - \frac{1}{x}$ ، ابتدا تابع $y = \frac{1}{x}$ را رسم می‌کنیم. سپس آن را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم تا تابع $y = -\frac{1}{x}$ به دست آید. بعد آن را یک واحد به بالا انتقال می‌دهیم تا به تابع $y = -\frac{1}{x} + 1$ برسیم. نمودار این تابع در محدوده $x < 0$ به صورت زیر است:



برای رسم $y = -\sqrt{x+2} - 1$ ، مراحل زیر را روی تابع $y = \sqrt{x}$ انجام می‌دهیم:



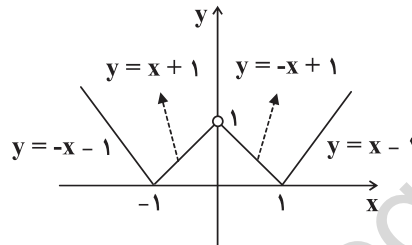


۶۰-

(مفهرمضغنی ابراهیمی)

$$x > 0 \Rightarrow f(x) = |x - 1|$$

$$x < 0 \Rightarrow f(x) = |x + 1|$$

نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم.

پس $g(x)$ باید یکی از خطوط $y = x + 1$ ، $y = -x + 1$ ، $y = x - 1$ و $y = -x - 1$ باشد تا نمودار را در بی‌شمار نقطه قطع کند.

(حسابان ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۶۱-

(کتاب آبی)

$$S_A = \frac{\Delta}{F} S_F \Rightarrow \frac{a_1(q^A - 1)}{q - 1} = \frac{\Delta}{F} \left(\frac{a_1(q^F - 1)}{q - 1} \right)$$

$$\xrightarrow{q \neq 1} (q^F - 1)(q^F + 1) = \frac{\Delta}{F} (q^F - 1)$$

$$\Rightarrow q^F + 1 = \frac{\Delta}{F} \Rightarrow q^F = \frac{1}{F} \Rightarrow q^2 = \frac{1}{F}$$

$$\frac{a_F}{a_1} = \frac{a_1 q^F}{a_1} = q^F = (q^2)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{F}\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{F}}$$

(حسابان ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۴ تا ۶)

۶۲-

(کتاب آبی)

اگر ریشه‌های معادله را x_1 و x_2 بگیریم، پس:

$$x_1 x_2 = (\sqrt{2})^2 \Rightarrow x_1 x_2 = 2$$

$$\frac{c}{a} = 2 \Rightarrow \frac{m^2 - 3}{m} = 2 \Rightarrow m^2 - 3 = 2m$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m - 3 = 0 \Rightarrow m = -1, m = 3$$

اما به ازای $m = 3$ معادله ریشه حقیقی ندارد، زیرا Δ ی آن منفیخواهد شد، پس $m = -1$ قابل قبول است.

(حسابان ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۶۳-

(کتاب آبی)

تابع ماکزیمم دار است، بنابراین $a < 0$ ، از طرفی:

$$x = \frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow \frac{-a}{2a} > 0 \Rightarrow b > 0$$

پس یکی از گزینه‌های ۳ یا ۴ می‌تواند درست باشد. از طرفی، در معادله $\Delta = 0$ است، پس:

$$\Delta = b^2 + 4a = 0 \Rightarrow b^2 = -4a$$

با کنترل گزینه‌ها، گزینه (۴) درست است.

(حسابان ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۶۴-

(کتاب آبی)

توجه می‌کنیم که $x \neq 2$ و $x \neq -2$ زیرا ریشه‌های مخرج هستند.با ضرب طرفین معادله در ک.م.م مخرج‌ها $((x-2)(x+2))$ داریم:

$$(x-2)^2 + x(x+2) = 8$$

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

$$\Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow x = -1, x = 2$$

$x = 2$ قابل قبول نیست، پس $x = -1$ قابل قبول است و معادله فقط یک ریشه دارد.

(حسابان ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۶۵-

(کتاب آبی)

$$\frac{c}{a} = -\frac{\Delta}{\gamma} < 0$$

$$\alpha < 0 < \beta \Rightarrow A = |-\alpha - \beta| = |\alpha + \beta| = \frac{1}{\gamma}$$

$$\beta < 0 < \alpha \Rightarrow A = |\alpha + \beta| = \frac{1}{\gamma}$$

(حسابان ۱- فیبر و معادله - صفحه‌های ۸، ۹ و ۲۳ تا ۲۵)

۶۶-

(کتاب آبی)

ابتدا توجه کنید که حاصل ضرب شیب‌های دو خط $L: 2y + x - 6 = 0$ و $L': 2x - y - 7 = 0$ برابر (-1) است، پس این دو خط بر هم عمودند و مختصات نقطه $A(8, 5)$ ، در معادله هیچکدام از این دو خط صدق نمی‌کند، پس می‌توان شکل فرضی زیر را برای مسأله در نظر گرفت:

با توجه به شکل، برای یافتن طول اضلاع این مستطیل، باید فاصله نقطه A را از دو خط L و L' بدست آوریم.



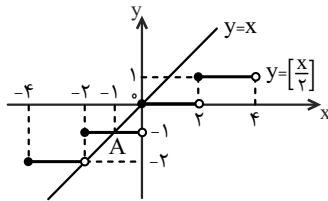
همانطور که ملاحظه می کنید نمودارهای این دو تابع در دو نقطه متقاطعند.
پس معادله مورد نظر دو ریشه دارد.

(مسئله ۱- ترکیبی - صفحه های ۱۳ و ۳۶ تا ۳۸)

(کتاب آبی)

-۶۹

نمودار دو تابع $y = x$ و $y = \left\lfloor \frac{x}{2} \right\rfloor$ (نیمساز ناحیه اول و سوم) را در یک دستگاه مختصات رسم می کنیم.



همانطور که ملاحظه می کنید این دو نمودار در دو نقطه $O(0, 0)$ و $A(-2, -2)$ مشترک هستند. پس تنها در یک نقطه غیر از مبدأ، مشترک هستند.

(مسئله ۱- تابع - صفحه های ۳۹ تا ۵۳)

(کتاب آبی)

-۷۰

از آنجایی که $|u| = |-u|$ ، پس:

$$f(x) = 2x - |2x - 4|$$

تابع را ضابطه بندی می کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} 2x - (2x - 4) = 4 & , x \geq 2 \\ 2x + 2x - 4 = 4x - 4 & , x \leq 2 \end{cases}$$

تابع فقط در بازه $(-\infty, 2]$ وارون پذیر است، لذا:

$$y = 4x - 4 \Rightarrow y + 4 = 4x \Rightarrow x = \frac{1}{4}y + 1$$

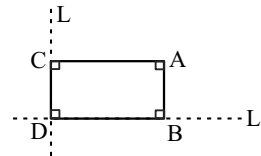
تابع f خطی است، پس:

$$x \leq 2 \Rightarrow 4x \leq 8 \Rightarrow 4x - 4 \leq 4 \Rightarrow f(x) \leq 4$$

بنابراین دامنه تابع f^{-1} بازه $(-\infty, 4]$ است، لذا:

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{4}x + 1, x \leq 4$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه های ۵۴ تا ۶۲)



$$AB = \frac{|2 \times 8 - 5 - 7|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{4}{\sqrt{5}}, AC = \frac{|2(5) + 8 - 6|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{12}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow S(ABDC) = AB \times AC = \frac{4}{\sqrt{5}} \times \frac{12}{\sqrt{5}} = \frac{48}{5} = 9.6$$

(مسئله ۱- جبر و معادله - صفحه های ۳۳ و ۳۴)

(کتاب آبی)

-۶۷

$$y = |2x - |x|| = \begin{cases} |2x - (-x)| = |3x| = -3x & ; x < 0 \\ |2x - x| = |x| = x & ; x \geq 0 \end{cases}$$

گزینه (۱):

$$y = 2|x| - x = \begin{cases} -2x - x = -3x & ; x < 0 \\ 2x - x = x & ; x \geq 0 \end{cases}$$

گزینه (۲):

$$y = x - 2|x| = \begin{cases} x - 2(-x) = 3x & ; x < 0 \\ x - 2x = -x & ; x \geq 0 \end{cases}$$

گزینه (۳):

$$y = |x| - 2x = \begin{cases} -x - 2x = -3x & ; x < 0 \\ x - 2x = -x & ; x \geq 0 \end{cases}$$

گزینه (۴):

$$y = 2x - |x| = \begin{cases} 2x - (-x) = 3x & ; x < 0 \\ 2x - x = x & ; x \geq 0 \end{cases}$$

(مسئله ۱- جبر و معادله - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

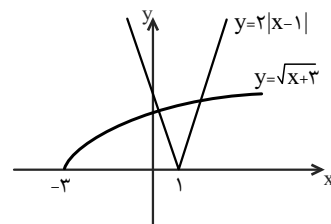
(کتاب آبی)

-۶۸

$$\sqrt{x+3} - 2|x-1| = 0 \Rightarrow \sqrt{x+3} = 2|x-1|$$

نمودار توابع با معادله های $y = \sqrt{x+3}$ و $y = 2|x-1|$ را در یک دستگاه مختصات رسم می کنیم. توجه کنید که:

$$2|x-1| = \begin{cases} 2x-2 & , x \geq 1 \\ -2x+2 & , x < 1 \end{cases}$$





ریاضی (۱)

-۷۱

(علی شهبازی)

چون f ثابت است پس مولفه‌های دوم همه زوج مرتبه‌های برابرند:

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

تابع g همانی است، پس ضابطه‌اش باید بعد از ساده شدن صورت و مخرج به صورت $g(x) = x$ درآید:

$$\frac{x^2 + bx}{x - 1} = x \xrightarrow{x \neq 1} x^2 + bx = x^2 - x \Rightarrow bx = -x \Rightarrow b = -1$$

پس:

$$g(a - b) = g(2 - (-1)) = g(3) = 3$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

-۷۲

(عباس اسری امیرآبادی)

نقطه A یک واحد به سمت راست و ۳ واحد به بالا حرکت می‌کند. پس داریم:

$$A' = (5 + 1, -2 + 3) = (6, 1)$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

-۷۳

(سیرسروش کریمی‌مردانی)

انتقال‌های انجام شده را به‌طور معکوس روی تابع $y = |x|$ انجام می‌دهیم تا به تابع اولیه برسیم.

$$y = |x| \xrightarrow{\text{یک واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم}} y = |x| + 1$$

$$\xrightarrow{\text{دو واحد به سمت چپ انتقال می‌دهیم}} y = |x + 2| + 1$$

پس تابع مطلوب اولیه برابر است با:

$$f(x) = |x + 2| + 1$$

بنابراین:

$$f(4) = 6 + 1 = 7$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

-۷۴

(ابراهیم نهفی)

$$\begin{array}{c} \boxed{1} \quad \boxed{1} \quad \boxed{3} \quad \boxed{2} \xrightarrow{\text{طبق اصل ضرب}} 6 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ \text{مثلاً } 5 \quad \text{فقط } 3 \end{array}$$

یعنی ۶ عدد داریم که رقم ۵ در خانه صدگان آن‌ها قرار دارد، پس ۶ عدد هم وجود دارد که رقم ۵ در دهگان آن‌ها قرار دارد و ۶ عدد هم وجود دارد که رقم ۵ در یکان آن‌ها قرار دارد. بنابراین طبق اصل جمع، ۱۸ عدد با رقم هزارگان ۳ و شامل رقم ۵ داریم. $(6 + 6 + 6 = 18)$
(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

-۷۵

(سیرعادل حسینی)

راه‌حل اول: برای حضور هر یک از دوستان این شخص ۲ حالت وجود دارد؛ یا هست یا نیست. یعنی 2^a حالت وجود دارد. البته حالتی که هیچ یک از دوستان نباشند مطلوب سوال نیست یعنی در کل این شخص به ۱ - 2^a حالت می‌تواند یک یا عده‌ای از دوستان خود را به شام دعوت کند.

راه‌حل دوم: این شخص هر زیرمجموعه غیرتهی از دوستانش را می‌تواند به شام دعوت کند؛ بنابراین پاسخ مسئله برابر با تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی یک مجموعه a عضوی، یعنی $2^a - 1$ است.

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

-۷۶

(علی شهبازی)

تعداد کل جایگشت‌های حروف کلمه پنج حرفی WORLD برابر با $5! = 120$ است. چون در نصف حالات O جلوتر از R و در نصف حالات R جلوتر از O است، پس تعداد حالاتی که O جلوتر از R است، نصف کل حالات است.

$$\frac{120}{2} = 60$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن - صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

-۷۷

(مجتبی مقاهری‌فرد)

می‌دانیم تعداد زیرمجموعه‌های r عضوی یک مجموعه n عضوی از فرمول $\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ به دست می‌آید. از طرفی می‌دانیم:

$$\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r} \text{ در نتیجه:}$$

$$\begin{cases} r = 4 \\ n - r = 5 \end{cases} \Rightarrow n = 9$$

(با قرار دادن $r = 5$ ، به جواب مشابه می‌رسیم) با در نظر گرفتن $r = 3$ خواهیم داشت: $n - r = 9 - 3 = 6$ پس:

$$\binom{9}{3} = \binom{9}{6} \Rightarrow \text{نسبت} = 1$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن - صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)



$$\frac{f(2)=5}{x \geq 0} \rightarrow f(x) = 2bx^2 + 7 \rightarrow 5 = 8b + 7$$

$$\rightarrow -2 = 8b \rightarrow b = -\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{\rightarrow ab = (-6) \left(-\frac{1}{4} \right) = \frac{3}{2}}$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(کتاب آبی)

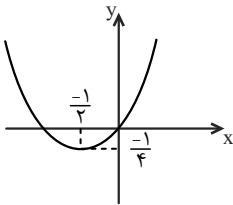
-۸۳

با استفاده از نمودار تابع با ضابطه $y = x^2$ و تبدیل نمودارها خواهیم داشت:

$$\begin{cases} y_1 = x^2 + x = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} \\ y_2 = x^2 + 2x = (x+1)^2 - 1 \end{cases}$$

بنابراین برای رسم نمودار تابع y_1 ، کافی است نمودار تابع $y = x^2$ را

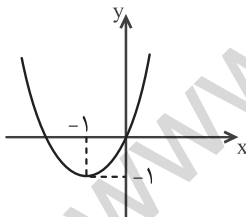
$\left(\frac{1}{2}\right)$ واحد به چپ و سپس $\frac{1}{4}$ واحد به پایین انتقال دهیم.



به طریق مشابه، برای رسم نمودار تابع $y_2 = x^2 + 2x$ ، کافی است

نمودار تابع $y = x^2$ را ۱ واحد به چپ و سپس ۱ واحد به پایین انتقال

دهیم.



بنابراین اگر بخواهیم نمودار $y_1 = x^2 + x$ را به $y_2 = x^2 + 2x$ تبدیل

کنیم باید نمودار y_1 $\left(\frac{1}{2}\right)$ واحد به چپ و سپس $\frac{3}{4}$ واحد به پایین انتقال

یابد.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(سیرعادل حسینی)

-۷۸

$$\begin{matrix} \text{حداقل ۲} \\ \text{دستگاه معیوب} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{دستگاه معیوب} \\ \text{و ۲ دستگاه سالم} \end{matrix} \text{ یا } \begin{matrix} \text{۳ دستگاه معیوب} \\ \text{و ۱ دستگاه سالم} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد} = \binom{3}{2} \binom{7}{2} + \binom{3}{1} \binom{7}{1} = 3 \times \frac{7 \times 6}{2} + 1 \times 7 = 63 + 7 = 70$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(امیرحسین افشار)

-۷۹

می‌توان یک مثلث در بالای وتر و یک چهارضلعی در پایین وتر و یا یک چهارضلعی در بالای وتر و یک مثلث در پایین وتر رسم کرد.

$$\binom{5}{2} \binom{4}{2} + \binom{5}{1} \binom{4}{1} = 10 \times 1 + 5 \times 4 = 10 + 20 = 30$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(نیما سلطانی)

-۸۰

هنگامی که برای بار سوم عدد ۵ مشاهده می‌شود، پرتاب متوقف خواهد شد. پس مسلماً بار دهم عدد ۵ ظاهر شده و سومین بار است که ۵ ظاهر می‌شود پس در ۹ بار قبلی باید دو بار ۵ آمده باشد و برای ۷ پرتاب دیگر هر کدام ۵ حالت (عددهای به جز ۵) وجود دارد. پس داریم:

$$\text{تعداد حالات} = \binom{9}{2} \times \underbrace{5 \times 5 \times \dots \times 5}_{7 \text{ بار}} = \frac{9 \times 8}{2} \times 5^7 = 36 \times 5^7$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(کتاب آبی)

-۸۱

تابعی، تابع ثابت است که برد آن، تنها یک عضو داشته باشد. از میان نمودارهای داده شده گزینه (۲) تابع نیست. در گزینه (۳)، برد تابع مجموعه اعداد حقیقی است و در گزینه (۴) برد تابع دوعضوی است.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(کتاب آبی)

-۸۲

$$(-1, 3) \in f \Rightarrow f(-1) = 3$$

$$\frac{f(-1)=3}{x < 0} \rightarrow f(x) = ax - 3 \rightarrow 3 = -a - 3$$

$$\rightarrow a = -6 \quad (1)$$



۸۴-

(کتاب آبی)

عدد سه رقمی متشکل از ارقام فرد $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ برای آنکه بخش پذیر بر ۵ باشد، باید رقم سمت راستش ۵ باشد. پس در خانه سمت راست یک انتخاب داریم و در دو خانه دیگر هر کدام ۵ انتخاب داریم:

$$\begin{array}{|c|} \hline 5 \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline 5 \\ \hline \end{array} \times 1 = 25$$

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

۸۵-

(کتاب آبی)

ارقامی که می‌توان به کار برد، باید از مجموعه $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ انتخاب شوند؛ با توجه به این که عدد مذکور باید بزرگ‌تر از ۳۰۰۰ باشد، رقم هزارگان باید از میان یکی از اعداد ۳، ۵، ۷ و ۹ انتخاب شود. پس ۴ حالت برای آن وجود دارد. در رقم صدگان عدد ۱ نیز می‌تواند قرار بگیرد و چون ارقام عدد ساخته شده باید متمایز باشند، برای رقم صدگان نیز ۴ حالت وجود دارد و در نتیجه برای رقم‌های دهگان و یکان به ترتیب ۳ و ۲ حالت وجود دارد، پس:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 4 & 4 & 3 & 2 \\ \hline \end{array}$$

یکی از اعداد ۳، ۵، ۷ و ۹

اصل ضرب \rightarrow تعداد حالت‌ها $= 4 \times 4 \times 3 \times 2 = 96$

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

۸۶-

(کتاب آبی)

جواب برابر است با تعداد حالت‌هایی که کتاب‌های فیزیک کنار هم باشند منهای تعداد حالتی که هم کتاب‌های فیزیک و هم کتاب‌های ریاضی کنار هم باشند.

$$4! \times 4! - 4! \times 3! \times 2! = 576 - 288 = 288$$

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

۸۷-

(کتاب آبی)

دو فرد a و b و شخص بین آنها را یک شیء فرض کرده که با بقیه افراد (دو نفر باقی‌مانده) تشکیل ۳ شیء متمایز می‌دهند و ۳ جایگشت دارند.

$$3! \rightarrow 3 \text{ شیء} \rightarrow 2 \text{ نفر } (a, \square, b)$$

خود a و b ، ۲ جایگشت ایجاد می‌کنند. در ضمن فرد بین آنها یکی از سه نفر باقی‌مانده (به غیر از a و b) است که ۳ حالت دارد. بنابراین داریم:

$$3! \times 2! \times 3 = 6 \times 2 \times 3 = 36$$

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

۸۸-

(کتاب آبی)

$$\begin{aligned} \frac{P(n, 4)}{C(n-1, 4)} &= \frac{\frac{n!}{(n-4)!}}{\frac{(n-1)!}{(n-1-4)!}} \\ &= \frac{n! \times (n-5)! \times 4!}{(n-4)! \times (n-1)!} = \frac{n \times (n-1)! \times (n-5)! \times 24}{(n-4) \times (n-5)! \times (n-1)!} = 24 \\ \Rightarrow \frac{n \times 24}{n-4} &= 24 \Rightarrow 24n = 24n - 104 \Rightarrow 2n = 104 \Rightarrow n = 52 \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۸۹-

(کتاب آبی)

کافی است ابتدا از میان ۶ مکان (رقم)، ۳ مکان را انتخاب کنیم و مثلاً ارقام فرد را در آن‌ها قرار دهیم. با توجه به این که سه رقم ۱، ۳ و ۵، باید به‌طور صعودی باشند، پس برای هر سه مکان انتخابی، فقط یک حالت برای چیدن ارقام در این مکان‌ها وجود دارد. به‌طور کلی این کار به $\binom{6}{3} = 20$ طریق امکان‌پذیر است. واضح است که بعد از قرار دادن سه رقم فرد، سه رقم زوج را در ۳ مکان باقیمانده به‌طور منحصر به فرد می‌توان به‌صورت نزولی قرار داد.

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۹۰-

(کتاب آبی)

ابتدا دو مدرسه از میان هشت مدرسه انتخاب می‌کنیم که این کار به $\binom{8}{2}$ حالت امکان‌پذیر است. پس از انتخاب این دو مدرسه، دو هم‌تیمی از هر یک از مدرسه‌ها انتخاب می‌کنیم. طبق اصل ضرب، تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$\binom{8}{2} \binom{6}{2} \binom{6}{2} = \frac{8 \times 7}{2} \times \frac{6 \times 5}{2} \times \frac{6 \times 5}{2} = 6300$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)



هندسه (۱)

۹۱-

(ابراهیم نبفی)

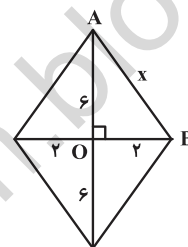
می‌دانیم چهارضلعی‌ای که دو قطر آن بر هم عمود بوده و منصف یکدیگرند، لوزی است. اگر طول قطرهای آن a و b باشد، مساحت آن برابر است با:

$$S = \frac{1}{2}ab$$

$$a = 3b \xrightarrow{S = \frac{1}{2}ab} S = \frac{1}{2} \times 3b \times b = \frac{3b^2}{2}$$

از طرفی:

$$\xrightarrow{S=24} \frac{3b^2}{2} = 24 \Rightarrow 3b^2 = 48 \Rightarrow b^2 = 16 \Rightarrow b = 4 \Rightarrow a = 12$$



$$x^2 = 6^2 + 2^2 = 40 \Rightarrow x = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

$$\text{محیط لوزی} = 4 \times 2\sqrt{10} = 8\sqrt{10}$$

(هنر سه ا- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۷۲)

۹۲-

(امیر حسین ابومضوب)

چون G محل هم‌مرسی میانه‌های مثلث ABC است، پس AM میانه نظیر ضلع BC است و در نتیجه:

$$S_{\Delta AMC} = \frac{1}{2} S_{\Delta ABC} \quad (1)$$

همچنین AN میانه نظیر ضلع MC در مثلث AMC است. پس داریم:

$$S_{\Delta ANC} = \frac{1}{2} S_{\Delta AMC} \quad (2)$$

از طرفی طبق رابطه مربوط به مساحت در مثلث‌های متشابه داریم:

$$\begin{aligned} RQ \parallel NC &\Rightarrow \Delta ARQ \sim \Delta ANC \\ \Rightarrow \frac{S_{\Delta ARQ}}{S_{\Delta ANC}} &= \left(\frac{AQ}{AC}\right)^2 = \left(\frac{AG}{AM}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ARQ} = \frac{4}{9} S_{\Delta ANC} \quad (3)$$

در نتیجه:

$$(1), (2), (3) \Rightarrow S_{\Delta ARQ} = \frac{4}{9} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} S_{\Delta ABC} = \frac{1}{9} S_{\Delta ABC}$$

(هنر سه ا- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸ و ۷۲)

۹۳-

(داریوش عابد)

چون $AB \parallel DC$ بنابراین $\hat{A} = \hat{D} = 90^\circ$ و در نتیجه $\Delta ABM \cong \Delta DMC$ پس $MB = MC$ ، $\hat{AMB} = \hat{CMD}$ و $\hat{AMB} = \hat{MCD}$. از طرفی $\hat{AMB} + \hat{ABM} = 90^\circ$ و از آنجا نتیجه می‌گیریم

$$\hat{AMB} + \hat{CMD} = 90^\circ$$

پس زاویه M در مثلث BMC قائمه است.

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}(AB + DC)(AB + DC)$$

$$= \frac{1}{2}(AB^2 + DC^2 + 2AB \times DC) = 100$$

$$\xrightarrow{DC=AM} AB^2 + AM^2 + 2AB \times DC = 200 \quad (1)$$

در مثلث قائم‌الزاویه BMC داریم:

$$\hat{M} = 90^\circ \Rightarrow BC^2 = MB^2 + MC^2$$

$$\xrightarrow{MB=MC} BC^2 = 2MB^2$$

$$\Rightarrow 200 = 2MB^2 \Rightarrow MB^2 = 100 \quad (2)$$

از (۱) و (۲) داریم:

$$100 + 2AB \times DC = 200 \Rightarrow AB \times DC = 50$$

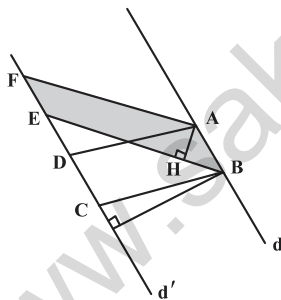
بنابراین گزینه «۲» صحیح است.

(هنر سه ا- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۷۲)

۹۴-

(فرشاد خرامری)

از آنجا که d و d' موازی هستند، ارتفاع وارد بر قاعده مشترک دو متوازی‌الاضلاع برابر می‌باشد و مساحت آن‌ها با هم برابر است.



$$S_{ABEF} = S_{ABCD} = 8$$

در متوازی‌الاضلاع $ABEF$ ، $BE = AF = 4$ است و AH ارتفاع می‌باشد. داریم:

$$S_{ABEF} = AH \times BE$$

$$\Rightarrow 8 = AH \times 4 \Rightarrow AH = 2$$

(هنر سه ا- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۷۲)

۹۵-

(رضا عباسی اصل)

با توجه به مفروضات مسأله داریم:

$$S = \frac{13}{2}, \quad b + i = 12$$

حال:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{13}{2} = \frac{b}{2} + i - 1$$

$$\Rightarrow \frac{b}{2} + i = \frac{15}{2} \xrightarrow{\times 2} b + 2i = 15$$

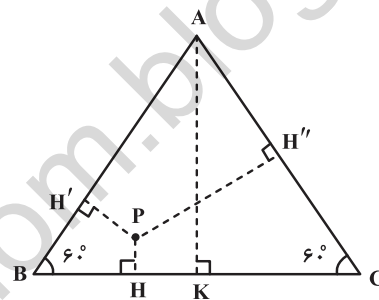
$$\begin{cases} b + i = 12 \\ b + 2i = 15 \end{cases} \Rightarrow i = 3$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

-۹۶

(سینا مضمیرپور)

می‌دانیم که در مثلث متساوی‌الاضلاع، مجموع فواصل هر نقطه دلخواه درون مثلث از سه ضلع آن، برابر با طول ارتفاع می‌باشد.



$$PH + PH' + PH'' = AK \quad (*)$$

از طرفی داریم:

$$AK = \frac{\sqrt{3}}{2} AC \Rightarrow AK = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} = 6$$

در نتیجه بنابر رابطه (*) داریم:

$$PH + 5 = 6 \Rightarrow PH = 1$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

-۹۷

(فرشاد خرامریزی)

با توجه به فرمول پیک برای مساحت چندضلعی شبکه‌ای، مقادیر ممکن برای i و b را می‌نویسیم و حاصل ضرب ib را در هر چندضلعی به دست می‌آوریم.

$S = \frac{b}{2} + i - 1$	i	۰	۱	۲	۳	۴	۵
$\Rightarrow 6 = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{b}{2} + i = 7$	b	۱۴	۱۲	۱۰	۸	۶	۴
	ib	۰	۱۲	۲۰	۲۴	۲۴	۲۰

همان‌طور که مشاهده می‌شود چهار مقدار متمایز برای ib وجود دارد.

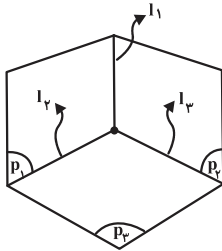
(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

-۹۸

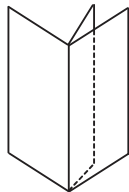
(علیرضا نصرالهی)

فصل مشترک‌های سه صفحه دوه‌دو متقاطع هر سه حالت بعدی را می‌توانند داشته باشند:

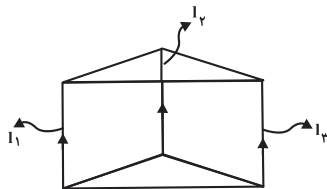
(۱) هم‌رس



(۲) سه فصل مشترک منطبق‌اند.



(۳) موازی



بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

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

-۹۹

(مهمربودار مفسنی)

تمام یال‌های موازی با HD : $\{AE, BF, CG\}$ تمام یال‌های متناظر با EF : $\{DH, CG, AD, BC\}$ پس CG جواب مسئله می‌باشد.

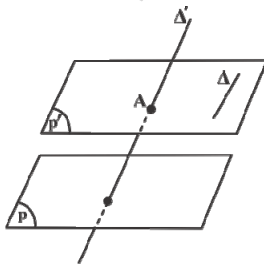
(هنرسه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

-۱۰۰

(مهرداد ملونری)

با توجه به فرض، کافیت صفحه P' شامل خط Δ و موازی صفحه P را رسم کنیم. مطابق شکل، خط Δ' هم صفحه P و هم صفحه P' را قطع می‌کند. فرض کنیم خط Δ' صفحه P' را در نقطه A قطع می‌کند.

از نقطه A بی‌شمار خط می‌توان در صفحه P' رسم کرد که خط Δ را قطع کند که همه این نقاط ویژگی مورد نظر را دارند. پس بی‌شمار خط در فضا وجود دارد که با صفحه P موازی و هر دو خط Δ و Δ' را قطع می‌کند.



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

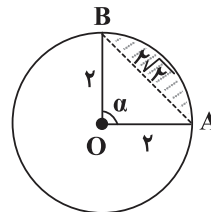


هندسه (۲)

۱۰۱-

(مهم پوراغمیری)

با توجه به عکس قضیه فیثاغورس از آنجا که در مثلث AOB ، مربع یک ضلع برابر مجموع مربعات دو ضلع دیگر است پس این مثلث قائم الزاویه است. در نتیجه: $\alpha = 90^\circ$



$$S_{\Delta AOB} = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

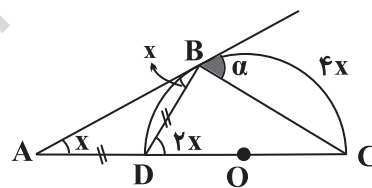
$$S_{\text{قطاع}} = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi R^2 = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \pi \times 4 = \pi$$

$$S_{\text{قطعه}} = S_{\text{قطاع}} - S_{\Delta AOB} = \pi - 2$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ و ۲۳)

۱۰۲-

(رضا عباسی اصل)



با فرض $\hat{A} = \hat{ABD} = x$ داریم:

$$\hat{BDC} = \hat{A} + \hat{ABD} \Rightarrow \hat{BDC} = 2x \Rightarrow \widehat{BC} = 4x$$

$$\hat{ABD} = x \Rightarrow \widehat{BD} = 2x$$

حال:

$$\widehat{DBC} = 180^\circ \Rightarrow 2x + 4x = 180^\circ \Rightarrow x = 30^\circ$$

در نتیجه:

$$\alpha = \frac{\widehat{BC}}{2} = \frac{4x}{2} = 2x = 60^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۱۰۳-

(مفسن مهم‌کریمی)

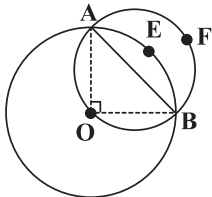
چون زاویه AOB روبه‌رو به قطر AB می‌باشد، قائمه است. این زاویه در یک دایره، محاطی و در دایره دیگر، مرکزی است. لذا اگر قطر دایره کوچک‌تر را $2r$ در نظر بگیریم، با توجه به این که AOB یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین است، نتیجه می‌گیریم طول شعاع دایره بزرگ‌تر

برابر با $\sqrt{2}r$ خواهد بود. از طرفی می‌دانیم طول کمان روبه‌رو به زاویه

مرکزی θ ، از رابطه $\frac{\pi r}{180} \theta$ محاسبه می‌شود، لذا داریم:

$$\widehat{AFB} = 180^\circ, \quad \widehat{AEB} = 90^\circ$$

$$\frac{\text{طول } \widehat{AFB}}{\text{طول } \widehat{AEB}} = \frac{\frac{\pi(r)}{180} \times 180}{\frac{\pi(\sqrt{2}r)}{180} \times 90} = \sqrt{2}$$

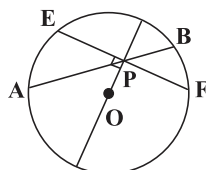


(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۰۴-

(سامان اسپهرم)

از آنجایی که $EF = 4\sqrt{15}$ است، $PE = PF = 2\sqrt{15}$ و بنابر آنچه در روابط طولی آموختیم، خواهیم داشت:



$$AP \cdot PB = EP \cdot PF \xrightarrow{PB=16-AP} AP(16-AP) = (2\sqrt{15})^2 = 60$$

$$\Rightarrow AP^2 - 16AP + 60 = 0 \Rightarrow (AP - 10)(AP - 6) = 0$$

$$\Rightarrow AP = 10 \text{ یا } AP = 6$$

حال داریم:

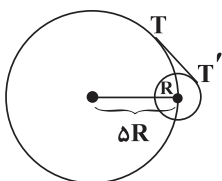
$$\begin{cases} AP = 6 \Rightarrow PB = 10 \Rightarrow \frac{10}{6} = \frac{m}{m+2} \\ \Rightarrow 10m + 20 = 6m \Rightarrow m = -5 \\ AP = 10 \Rightarrow PB = 6 \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{m}{m+2} \\ \Rightarrow 6m + 12 = 10m \Rightarrow m = 3 \end{cases}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۲۳)

۱۰۵-

(فرشاد فرامرزی)

بنابر فرض سوال تنها حالت ممکن این است که مرکز دایره کوچک‌تر روی دایره بزرگ‌تر واقع شود.





$$\left. \begin{aligned} a^2 + b^2 + c^2 &= 40 \\ a^2 &= b^2 + c^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2a^2 = 40 \Rightarrow a^2 = 20$$

طول وتر مثلث $a = 2\sqrt{5}$

با توجه به این که در مثلث قائم الزاویه شعاع دایره محیطی نصف وتر است، بنابراین شعاع دایره محیطی این مثلث مساوی $\sqrt{5}$ خواهد بود.

(هنر سه ۲ - صفحه های ۲۴ و ۲۵)

(سامان اسپهرم)

۱۰۹-

می دانیم که امتداد AO بر BC عمود است، چون قطر دایره محیطی مثلث متساوی الاضلاع است. حال اگر ارتفاع مثلث ABC را h_a بنامیم، داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \Delta AMN \sim \Delta ABC \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{AH}{h_a}\right)^2$$

اما برای یافتن h_a با توجه به این که نقطه O (مرکز دایره محیطی) در مثلث متساوی الاضلاع، در واقع مرکز ثقل مثلث نیز می باشد، پس:

$$R = \frac{2}{3} h_a \Rightarrow h_a = \frac{3}{2} R$$

و چون $AH = \frac{R}{2}$ ، بنابراین:

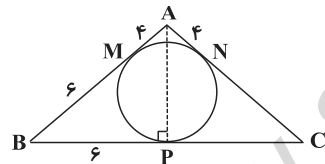
$$\frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{\frac{R}{2}}{\frac{3}{2}R}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۲۴ و ۲۵)

(سینا مضمدری)

۱۱۰-

می دانیم طول مماس های رسم شده بر یک دایره از نقطه ای خارج آن با هم برابرند:



$$AM = AN = 4$$

$$BM = BP = 6$$

از طرفی $AB = AC$ ، لذا داریم:

$$AC = AN + NC = 10 \Rightarrow 4 + NC = 10 \Rightarrow NC = 6 \Rightarrow PC = 6$$

البته از آنجایی که AP میانه BC نیز می باشد، می توان به نتیجه فوق دست یافت. حال کافیت مساحت مثلث را محاسبه کنیم، روشن است که AP ارتفاع وارد بر ضلع BC است. پس:

$$AP^2 + PC^2 = AC^2 \Rightarrow AP^2 = 10^2 - 6^2 = 8^2 \Rightarrow AP = 8$$

$$\Rightarrow S = \frac{AP \times BC}{2} = \frac{8 \times 12}{2} = 48$$

در نهایت بنابر رابطه $S = rp$ ، داریم:

$$p = \frac{10 + 10 + 12}{2} = 16 \Rightarrow r = \frac{48}{16} = 3$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۲۴ و ۲۵)

با توجه به شکل، مشخص است که $d = \delta R$. در نتیجه اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره برابر است با:

$$TT' = \sqrt{(\delta R)^2 - (\delta R - R)^2} = \sqrt{2\delta R^2 - 16R^2} = \sqrt{9R^2} \Rightarrow TT' = 3R$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

۱۰۶-

(ابراهیم نبغی)

$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{8 \times 2} = 2\sqrt{16} = 2 \times 4 = 8$$

$$\Delta OMT : OT \parallel O'T'$$

$$\xrightarrow{\text{طبق تالس}} \frac{O'T'}{OT} = \frac{MT'}{MT} \Rightarrow \frac{2}{8} = \frac{MT'}{8 + MT'}$$

$$\Rightarrow 8MT' = 16 + 2MT' \Rightarrow 6MT' = 16 \Rightarrow MT' = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

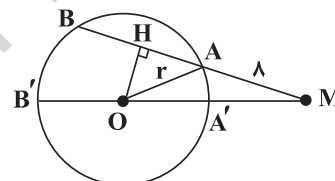
$$\Rightarrow MT = TT' + MT' = 8 + \frac{8}{3} = \frac{32}{3}$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

۱۰۷-

(فرشاد فرامرزی)

نزدیک ترین و دورترین نقاط دایره نسبت به نقطه M، به ترتیب نقاط A' و B' هستند؛ پس داریم:



$$MA' = 6$$

$$MB' = 16 \Rightarrow A'B' = 16 - 6 = 10 \Rightarrow 2r = 10 \Rightarrow r = 5$$

از روابط طولی در دایره داریم:

$$MA \times MB = MA' \times MB'$$

$$\Rightarrow 8 \times MB = 6 \times 16 \Rightarrow MB = 12 \Rightarrow AB = 4$$

می دانیم اگر از مرکز دایره بر وتری از آن عمود رسم کنیم، پاره خط عمود، وتر را نصف می کند:

$$AH = \frac{1}{2} AB = 2$$

از قضیه فیثاغورس در مثلث AHO داریم:

$$OH^2 + AH^2 = r^2 \Rightarrow OH^2 = 5^2 - 2^2 = 21 \Rightarrow OH = \sqrt{21}$$

(هنر سه ۲ - صفحه های ۱۸ و ۱۹)

۱۰۸-

(مهم پورامری)

با توجه به فرض مسئله $\hat{B} + \hat{C} = 90^\circ$ پس $\hat{A} = 90^\circ$ ، در نتیجه مثلث قائم الزاویه است. بنابه قضیه فیثاغورس $a^2 = b^2 + c^2$ و با در نظر گرفتن

فرض مسأله داریم:



هندسه (۱)

-۱۱۱

(امیر حسین ابومحبوب)

هر دو چهارضلعی $ANCP$ و $AMPD$ ، متوازی الاضلاع هستند (در چهارضلعی $AMPD$ ، اضلاع روبه‌رو، دویه‌دو موازی هستند و در نتیجه $DP = AM$ است. پس در چهارضلعی $ANCP$ ، دو ضلع روبه‌رو، موازی و مساوی یکدیگرند.)

حال چون طول ارتفاع‌ها در این دو متوازی الاضلاع برابر است، پس نسبت مساحت‌ها، همان نسبت قاعده‌ها می‌باشد، یعنی داریم:

$$\frac{S_{ANCP}}{S_{AMPD}} = \frac{AN}{AM} = 2$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

-۱۱۲

(ابراهیم نبقی)

$$4BD = CD \Rightarrow \frac{BD}{CD} = \frac{1}{4}$$

$$2AD = 3AE \Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{2}{3}$$

می‌دانیم اگر در دو مثلث اندازه دو ارتفاع برابر باشد، نسبت مساحت‌ها برابر نسبت اندازه‌های قاعده‌های متناظر این دو ارتفاع است.

$$\frac{S_{\triangle ABE}}{S_{\triangle ABD}} = \frac{S_{\triangle ABE}}{S_{\triangle ABD}} \times \frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ABC}}$$

دو مثلث ABE و ABD دارای ارتفاع برابر هستند در نتیجه نسبت

$$\frac{AE}{AD} = \frac{AB}{AB} \text{ مساحت‌های آن‌ها برابر است با:}$$

دو مثلث ABD و ABC نیز دارای ارتفاع برابر هستند در نتیجه نسبت

$$\frac{BD}{BC} = \frac{AB}{AB} \text{ مساحت‌های آن‌ها برابر است با:}$$

$$\text{از طرفی: } \frac{BD}{CD} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{BD}{BC} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle ABE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{2}{15}$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

-۱۱۳

(سینا مقمرپور)

بنابر شکل سوال می‌دانیم مساحت برابر است با:

$$S = \frac{(x+y)(x+y)}{2} = \frac{(x+y)^2}{2}$$

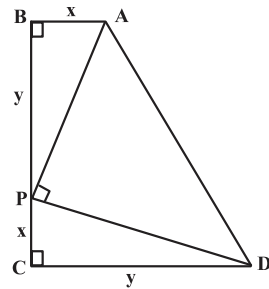
لذا بنابر فرض مسئله داریم:

$$\frac{(x+y)^2}{2} = 288 \Rightarrow x+y = 24$$

$$y=3x \rightarrow 4x=24 \Rightarrow x=6, y=18$$

از طرفی روشن است که APD یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} AD &= \sqrt{2}AP \\ AP &= \sqrt{x^2 + y^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow AD = \sqrt{2(36 + 324)} = 12\sqrt{5}$$

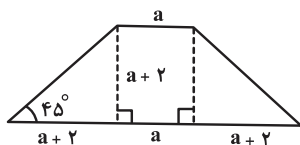


(هنر سه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۴ و ۷۲)

-۱۱۴

(مهمرب بفرایی)

با توجه به صورت سؤال، شکل زیر را رسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow S = \frac{1}{2}(a+2)(a+3a+4) \Rightarrow \frac{(a+2)(4a+4)}{2} = 40$$

$$\Rightarrow \frac{(a+2) \times 4(a+1)}{2} = 40 \Rightarrow (a+1)(a+2) = 20$$

$$\Rightarrow a^2 + 3a + 2 - 20 = 0 \Rightarrow (a-3)(a+6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=3 \\ a=-6 \text{ (غ ق)} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{ارتفاع} = a+2 = 3+2 = 5$$

(هنر سه ۱- پنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۵ و ۷۲)

-۱۱۵

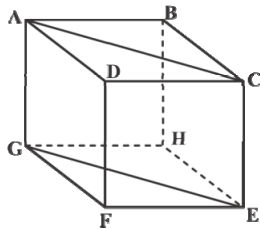
(مهرادر ملونری)

مساحت چندضلعی شبکه‌ای مورد نظر برابر ۳ است که طبق رابطه «پیک» داریم:

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

می‌دانیم هر چندضلعی شبکه‌ای حداقل ۳ نقطه مرزی دارد یعنی $b \geq 3$.

از طرفی تعداد نقاط درونی، عددی صحیح و نامنفی است، پس برای تعداد نقاط مرزی و درونی این چندضلعی شبکه‌ای، حالات زیر قابل قبول است:

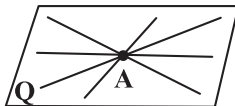


(هنر سه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(علی فتح‌آبادی)

-۱۱۹

مطابق شکل، از نقطه A بی‌شمار خط به موازات P می‌گذرد. این خطوط همگی درون صفحه‌ای مانند Q قرار دارند که موازی P است. همچنین Q تنها صفحه‌ای است که از نقطه A می‌گذرد و موازی P است.

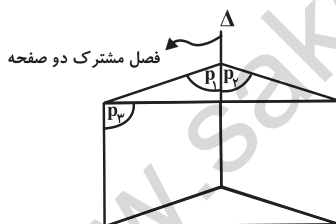
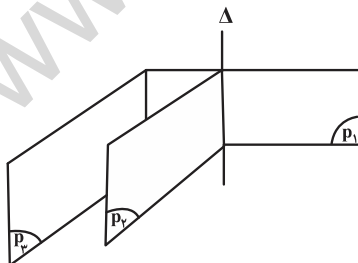


(هنر سه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(علیرضا نصرالهی)

-۱۲۰

با توجه به موقعیت صفحات، صفحه P_3 یا با هر دو صفحه متقاطع است یا موازی یکی از آن‌ها می‌باشد.

صفحه P_3 با هر دو صفحه P_1 و P_2 متقاطع است.صفحه P_3 با صفحه P_2 موازی و با صفحه P_1 متقاطع است.

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

$$(۱) b = ۴, i = ۲ \Rightarrow b + i = ۶$$

$$(۲) b = ۶, i = ۱ \Rightarrow b + i = ۷$$

$$(۳) b = ۸, i = ۰ \Rightarrow b + i = ۸$$

پس مجموع تعداد نقاط مرزی و تعداد نقاط درونی نمی‌تواند برابر ۵ باشد.

(هنر سه ۱- پترشعلی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

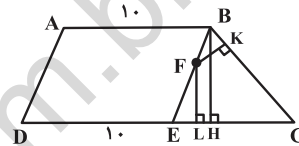
(علیرضا نصرالهی)

-۱۱۶

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه بر روی قاعده مثلث متساوی‌الساقین از دو ساق برابر با ارتفاع وارد بر ساق می‌باشد.

$$FK + FL = BH \Rightarrow BH = ۲ + ۴ \Rightarrow BH = ۶$$

$$S_{\text{متوازی الاضلاع}} = BH \times DE = ۶ \times ۱۰ = ۶۰$$



(هنر سه ۱- پترشعلی‌ها- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

(داریوش عابدی)

-۱۱۷

محیط این مستطیل برابر با تعداد نقاط مرزی و سایر نقاط شبکه‌ای این مستطیل نقاط درونی آن است. بنابراین در مستطیل شبکه‌ای متشکل از m نقطه در طول و n نقطه در عرض، $۲(m + n - ۲)$ نقطه مرزی و $(m - ۲)(n - ۲)$ نقطه درونی داریم.

$$\frac{\text{طول}}{\text{عرض}} = ۲ \Rightarrow \frac{m-۱}{n-۱} = ۲ \Rightarrow m = ۲n - ۱$$

$$\text{تعداد نقاط مرزی} = ۲(m + n - ۲) = ۲(۲n - ۱ + n - ۲) = ۶n - ۶$$

$$\text{تعداد نقاط درونی} = (m - ۲)(n - ۲) = (۲n - ۱ - ۲)(n - ۲) = ۲n^2 - ۷n + ۶$$

$$۶n - ۶ = ۴(۲n^2 - ۷n + ۶) \Rightarrow ۴n^2 - ۱۷n + ۱۵ = ۰$$

$$\Rightarrow n = \frac{۱۷ \pm \sqrt{۴۹}}{۸} = \begin{cases} ۳ \\ ۱۰ \\ ۸ \end{cases} \quad (\text{غ ق ق}) \Rightarrow m = ۲(۳) - ۱ = ۵$$

$$\text{محیط} = ۲(m + n - ۲) = ۲(۵ + ۳ - ۲) = ۱۲$$

(هنر سه ۱- پترشعلی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

(سینا ممبرپور)

-۱۱۸

می‌دانیم اگر خط و صفحه با هم اشتراکی نداشته باشند، نسبت به هم موازی‌اند.

لذا بنابر آنچه در شکل مشاهده می‌کنیم، یال‌های BH و DF با صفحه گذرنده از قطرهای AC و GE، موازی می‌باشند.



فیزیک (۱)

۱۲۱-

(همید زرين کفش)

انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق همرفت می‌باشد. موارد (ب) و (ت) صحیح هستند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۸)

۱۲۲-

(فرشید رسولی)

راه اول: $F = \frac{9}{5}\theta + 32$

$$\left. \begin{aligned} F_H &= \frac{9}{5} \times (70) + 32 = 158^\circ \text{F} \\ F_C &= \frac{9}{5} \times (-90) + 32 = -130^\circ \text{F} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta F = F_H - F_C = 288^\circ \text{F}$$

راه دوم:

$$\Delta F = \Delta \theta \times \frac{9}{5} \Rightarrow \Delta F = [70 - (-90)] \times \frac{9}{5} = 160 \times \frac{9}{5} = 288^\circ \text{F}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۱۲۳-

(سیدعلی میرنوری)

چون حجم گاز و مقدار گاز (به عبارتی جرم آن) تغییر نمی‌کند، چگالی آن نیز تغییر نمی‌کند.

(فیزیک ۱- صفحه ۱۳۱)

۱۲۴-

(اشکان توکلی)

طرفین را در ۱۰۰ ضرب و بر A_1 تقسیم می‌کنیم

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 100 \times 2\alpha \times \Delta T$$

$$= 100 \times 2 \times 17 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^2 = 17\%$$

(فیزیک ۱- صفحه ۱۰۰)

۱۲۵-

(فرشید رسولی)

شیب نمودار دما برحسب گرما برابر وارون ظرفیت گرمایی جسم است.

$$\text{شیب} = \frac{6 - (-4)}{8} = \frac{10}{8} \Rightarrow \frac{1}{C} = \frac{10}{8} \Rightarrow C = \frac{8}{10} \text{ kJ}$$

$$Q = C\Delta\theta \Rightarrow 3200 = \frac{8}{10} \times 10^3 \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 4^\circ \text{C}$$

$$\Delta T = \Delta\theta = 4^\circ \text{K}$$

دقت کنید تغییرات دمای کلون و درجه سلسیوس با هم مساوی است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۱۲۶-

(سیدعلی میرنوری)

در تبادل گرمایی داریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) = 0$$

$$\xrightarrow{c_1 = c_2} m_1 (25 - 70) + m_2 (25 - 2/5) = 0 \Rightarrow m_2 = 2m_1$$

از طرفی داریم:

$$m_1 + m_2 = 480 \xrightarrow{m_2 = 2m_1} \begin{cases} m_1 = 160 \text{ g} \\ m_2 = 320 \text{ g} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_2 - m_1 = 160 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰)

۱۲۷-

(هوشنگ غلام‌عابدی)

ابتدا باید تغییر دمای میله را بیابیم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = 2 \times 2 \times 10^{-5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 100^\circ \text{C}$$



$$= k_1 A \frac{k_1 L_2 T_1 + k_2 L_1 T_1 - k_1 L_2 T_2 - k_2 L_1 T_2}{k_1 L_1 L_2 + k_2 L_1^2}$$

$$\Rightarrow H = k_1 A \frac{k_2 L_1 (T_1 - T_2)}{k_1 k_2 L_1 \left(\frac{L_2}{k_2} + \frac{L_1}{k_1} \right)} \Rightarrow H = \frac{A(T_1 - T_2)}{\frac{L_1}{k_1} + \frac{L_2}{k_2}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)

(سیرعلی میرنوری)

-۱۳۰

گرمایی که ۰/۵ کیلوگرم یخ صفر درجه می‌گیرد تا به آب صفر درجه تبدیل شود:

$$Q_F = m' L_F = 0 / 5 \times 336 = 168 \text{ kJ}$$

گرمایی که ۳ کیلوگرم آب با دمای ۲۵°C آزاد می‌کند تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود:

$$Q_{\text{آب}} = mc \Delta\theta = 3 \times 4 / 2 \times 25 = 150 \text{ kJ}$$

از آنجایی که آب $Q_F < Q$ است، پس دمای نهایی بالاتر از صفر است.

مجموع گرمایی که آب و یخ مبادله می‌کنند، صفر است. اگر دمای تعادل را

θ بنامیم، داریم (اگر جرم آب m و جرم یخ m' باشد):

$$mc \text{ آب } (\theta - 25) + m' L_F + m' c \text{ آب } (\theta - 0) = 0$$

$$\Rightarrow 3 \times 4 / 2 \times (\theta - 25) + 0 / 5 \times 336 + 0 / 5 \times 4 / 2 \times \theta = 0 \Rightarrow \theta = 10^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۵)

برای این که دمای میله ۱۰۰°C افزایش یابد، باید به اندازه Q به آن گرما دهیم که برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta = 2 \times 400 \times 100 = 8 \times 10^4 \text{ J} = 80 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

(سیرعلی امیری)

-۱۲۸

$$V_1 = 4L = 4000 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_1 \Delta\theta (\beta - 3\alpha)$$

$$\Rightarrow \Delta V = 4000 \times 30 \times (5 \times 10^{-6} - 6 \times 10^{-5}) = 52 / 8 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

(سیرعلی میرنوری)

-۱۲۹

اگر آهنگ رسانش گرمایی را با H نمایش دهیم، داریم: T دمای سطح مشترک است.)

$$H_1 = H_2 \Rightarrow k_1 \frac{A(T_1 - T)}{L_1} = k_2 \frac{A(T - T_2)}{L_2}$$

$$\Rightarrow k_1 L_2 (T_1 - T) = k_2 L_1 (T - T_2)$$

$$\Rightarrow T = \frac{k_1 L_2 T_1 + k_2 L_1 T_2}{k_1 L_2 + k_2 L_1}$$

با قرار دادن مقدار T در یکی از روابط مربوط به H داریم:

$$H_1 = H_2 = H = k_1 A \frac{T_1 - T}{L_1} \Rightarrow H = k_1 A \frac{T_1 - \frac{k_1 L_2 T_1 + k_2 L_1 T_2}{k_1 L_2 + k_2 L_1}}{L_1}$$



فیزیک (۲)

-۱۳۱

(ایمان سلیمان زاره)

میدان الکتریکی در هر نقطه برداری مماس بر خط میدانی است که از آن نقطه می‌گذرد و با خط میدان هم‌جهت است. پس جهت میدان در نقطه A به سمت چپ (←) است. اما چون بار نقطه‌ای q_0 منفی است، جهت نیروی وارد بر آن در خلاف جهت میدان می‌باشد؛ یعنی به سمت راست (→).

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ و ۲۱)

-۱۳۲

(منوچهر مردی)

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{100}{E_2} = \frac{|q|}{2|q|} \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{100}{E_2} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \Rightarrow E_2 = 1800 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۲ و ۱۴)

-۱۳۳

(سید امیر نیکویی نغالی)

در دمای $100^\circ C$ مقاومت ویژه پلاتین کم‌تر از مقاومت ویژه آهن است. بنابراین داریم:

$$R_{\text{آهن}} > R_{\text{پلاتین}} \Rightarrow \left(\frac{\rho L}{A}\right)_{\text{پلاتین}} > \left(\frac{\rho L}{A}\right)_{\text{آهن}}$$

$$\text{آهن} \left(\frac{L}{A}\right) > \text{پلاتین} \left(\frac{L}{A}\right) \rightarrow \text{آهن} (\rho) < \text{پلاتین} (\rho)$$

در دمای 150° درجه سلسیوس، چون مقاومت ویژه آهن با شیب بیشتری نسبت به مقاومت ویژه پلاتین افزایش می‌یابد، در نتیجه در این دما ممکن است مقاومت آهنی همچنان کوچک‌تر از مقاومت پلاتینی بماند، یا با آن برابر شود و یا حتی از آن بیش‌تر شود.

در دمای 25° درجه سلسیوس، مقاومت ویژه آهن و پلاتین را می‌توان تقریباً برابر فرض کرد، در این صورت چون $\left(\frac{L}{A}\right)_{\text{پلاتین}} > \left(\frac{L}{A}\right)_{\text{آهن}}$ ، مقاومت پلاتینی در این دما همچنان از مقاومت آهنی بیش‌تر است.

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

-۱۳۴

(کاظم شاه‌ملکی)

میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_1 و q_2 در نقطه O هم‌اندازه و در خلاف جهت یک‌دیگر است. بنابراین میدان الکتریکی ناشی از این دو بار در نقطه O، یک‌دیگر را خنثی می‌کنند. برای آن که میدان الکتریکی کل در

نقطه O صفر شود، باید میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_3 و q_4 در نقطه O صفر شود. دقت کنید بار q_3 ثابت فرض می‌شود و مکان جدید بار q_4 را به‌دست می‌آوریم.

$$E_3 = E_4 \Rightarrow k \frac{q_3}{(6)^2} = k \frac{q_4}{(6+x)^2} \Rightarrow \frac{2}{6^2} = \frac{8}{(6+x)^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{6+x}{6}\right)^2 = \frac{8}{2} = 4 \Rightarrow \frac{6+x}{6} = 2 \Rightarrow 6+x = 12 \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

بنابراین برای آن که میدان الکتریکی برآیند در نقطه O صفر شود، باید فاصله بار q_4 از بار q_3 برابر با ۶ cm باشد. یعنی این بار به‌اندازه $6 - 2 = 4 \text{ cm}$ به سمت چپ جابه‌جا شود.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۲ و ۱۴)

-۱۳۵

(محمدر نادری)

داریم:

$$U_2 = 1/21 U_1 \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{q_2^2}{C} = \frac{1}{21} \times \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C} \Rightarrow q_2^2 = 1/21 q_1^2$$

$$q_2 = 1/1 q_1 \Rightarrow q_1 + 2 = 1/1 q_1 \Rightarrow q_1 = 20 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۳۸ و ۴۰)

-۱۳۶

(مهری میراب زاره)

فرض می‌کنیم $Q > 0$ باشد.

در حالت اول:

$$F = F_1 + F_2 = k \frac{|q_1| |Q|}{4 \times 10^{-4}} + k \frac{|q_2| |Q|}{16 \times 10^{-4}}$$

$$= \frac{k |Q| \times 2 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}} + \frac{k |Q| \times 8 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}}$$

$$F = \frac{k |Q| \times 10^{-2}}{2} + \frac{k |Q| \times 10^{-2}}{2} \Rightarrow F = 10^{-2} k |Q|$$

در حالت دوم:



علامت منفی برای نشان دادن کاهش انرژی پتانسیل ذره است.

$$\Delta K = -\Delta U = -(-4 \times 10^{-2}) = 4 \times 10^{-2} \text{ J}$$

$$K_2 - K_1 = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - 0 = 4 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times v^2 = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow v^2 = 40$$

$$\Rightarrow |v| = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(معمود علی عباسی)

-۱۳۹

با توجه به تغییر مشخصات ساختمانی خازن و رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow 1 = \frac{1/6}{1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{10d_1} \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{100}{16}$$

مساحت صفحات مربعی شکل خازن با توان دوم طول ضلع صفحات متناسب

است. پس وقتی مساحت صفحات $\frac{100}{16}$ برابر می‌شود که طول ضلع آن $\frac{10}{4}$ یا

$\frac{5}{2}$ برابر شود.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(مهروی میراب زاده)

-۱۴۰

با توجه به نمودار $I - V$ داریم:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\frac{V_1}{I}}{\frac{V_2}{I}} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

وقتی دو سر مقاومت‌ها به اختلاف پتانسیل یکسان بسته شود، داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}}{\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی- صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

$$F' = F'_1 + F'_2 = \frac{k|Q| \times 8 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}} + \frac{k|Q| \times 2 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}}$$

$$= 2k|Q| \times 10^{-2} + \frac{k|Q| \times 10^{-2}}{8}$$

$$F' = \frac{17}{8}k|Q| \times 10^{-2} \Rightarrow F' = \frac{17}{8}F$$

توجه کنید که اگر $Q < 0$ بود، جهت نیروها عوض می‌شد ولی در جواب

کلی سوال تاثیری نداشت.

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

(معمود حسینی اردستانی)

-۱۳۷

با توجه به سری الکتریسیته مالشی در حالتی که جنس شانه از چوب باشد در

تماس با پارچه $1nC$ بار منفی از دست می‌دهد و در تماس با موی فرد

$2/5nC$ بار منفی جذب می‌کند.

$$q = -2/5nC + 1nC = -1/5nC$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{-1/5 \times 10^{-9} C}{-1/6 \times 10^{-19} C} \approx 9 \times 10^9 \text{ الکترون}$$

در حالتی که جنس شانه پلاستیکی باشد، در مواجهه با کتان و موی فرد

الکترون جذب می‌کند.

$$q = -2/5nC - 1nC = -3/5nC$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{-3/5 \times 10^{-9} C}{-1/6 \times 10^{-19} C} \approx 22 \times 10^9 \text{ الکترون}$$

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

(فرشید رسولی)

-۱۳۸

بار ذره مثبت است و در جهت خط‌های میدان حرکت می‌کند. در نتیجه

انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و به همان اندازه انرژی جنبشی آن

افزایش می‌یابد.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = q\Delta V = 40 \times 10^{-6} \times (-1000) = -4 \times 10^{-2} \text{ J}$$



فیزیک (۱)

-۱۴۱

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به رابطه کلون و درجه سلسیوس داریم:

$$T = \theta + 273 \xrightarrow{T=4\theta} 4\theta = \theta + 273 \Rightarrow 3\theta = 273$$

$$\Rightarrow \theta = 91^\circ \text{C} \xrightarrow{T=4\theta} T = 364 \text{K}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

-۱۴۲

(مهسن پیکان)

تغییر دما در دو مقیاس سلسیوس و کلون یکسان است، پس تغییر دمای دو جسم برابر است:

$$\Delta\theta = \Delta T$$

$$Q = mc\Delta T$$

بنابراین باید حاصل ضرب mc دو جسم یکسان باشد. یعنی:

$$m_A c_A = m_B c_B \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{m_B}{m_A}$$

حال بسته به مقدار جرم دو جسم ممکن است هر یک از گزینه‌های «۱» تا «۳» رخ دهد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

-۱۴۳

(امسان کرمی)

افزایش فشار وارد بر مایع سبب بالا رفتن نقطه جوش آن می‌شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۰)

-۱۴۴

(پیام مرادی)

اگر جرم قالب یخ را m و جرم آب اولیه را m' در نظر بگیریم، با نوشتن رابطه برای دمای تعادل در هر دو حالت، داریم:

$$m L_F + mc(\theta_e - 0) + m'c\Delta\theta = 0$$

$$\Rightarrow |\Delta\theta| = \frac{m(L_F + c\theta_e)}{m'c} \quad (1)$$

$$\text{حالت دوم: } mL_F + mc(\theta'_e - 0) + (m' + m)c\Delta\theta' = 0$$

$$\Rightarrow |\Delta\theta'| = \frac{m(L_F + c\theta'_e)}{(m' + m)c} \xrightarrow{\theta'_e < \theta_e} |\Delta\theta'| < |\Delta\theta| \quad (2)$$

چون در حالت دوم، یک قطعه یخ نیز ذوب شده و به آب تبدیل شده است، بنابراین جرم آب در حالت دوم بیش‌تر از حالت اول است و با توجه به روابط (۱) و (۲)، تغییر دما در حالت (۲) کم‌تر از تغییر دما در حالت (۱) است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۵)

-۱۴۵

(سیدعلی میرنوری)

چون توان مفید گرمکن ثابت است، گرمای داده شده به جسم با زمان متناسب است. در طول ۱۰۵۰ ثانیه، در ۳۰۰ ثانیه اول، جسم به نقطه ذوب می‌رسد و در ۷۵۰ ثانیه بعد کاملاً ذوب می‌شود. بنابراین در مدت ۱۵ دقیقه یعنی ۹۰۰ ثانیه، در ۳۰۰ ثانیه اول به نقطه ذوب می‌رسد و در ۶۰۰ ثانیه بعدی جرم m' ذوب می‌شود. بنابراین داریم:

$$Q = mL_F \xrightarrow{Q \propto t} \frac{t'}{t} = \frac{m'}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{600}{750} = \frac{m'}{m} \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{4}{5} \Rightarrow m' = 0.8m$$

پس ۸۰ درصد جسم بعد از ۱۵ دقیقه ذوب می‌شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

-۱۴۶

(هوشنگ غلام‌عابری)

درصد تغییرات طول میله به‌صورت زیر است:

$$\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \alpha \Delta T \times 100 \Rightarrow \alpha \theta = \frac{0.1}{100} = 10^{-3}$$



$$\Rightarrow T_f = 400 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \Delta T = \Delta \theta = 100^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

(هوشنگ غلام‌عابری)

-۱۴۹

طبق رابطه $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ اگر حجم مقدار معینی از گاز کامل ثابت باشد،

فشار آن با دما رابطه مستقیم دارد. چون با کاهش دما مواجه بوده‌ایم پس

فشار هم به اندازه ۱ atm کاهش یافته است. یعنی:

$$P_1 = 3 \text{ atm}$$

$$P_2 = 2 \text{ atm}$$

$$T_1 = \theta + 273$$

$$T_2 = 127 + 273 = 400 \text{ K}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{400}{\theta + 273} \Rightarrow \theta = 327^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

(هوشنگ غلام‌عابری)

-۱۵۰

با توجه به رابطه ظرفیت گرمایی (C) داریم:

$$C = \frac{Q}{\Delta \theta} \Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A} = \frac{Q}{2Q} \times \frac{2\theta}{\theta} = 1$$

با توجه به رابطه گرمای ویژه (c) داریم:

$$c = \frac{Q}{m \Delta \theta} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A} = \frac{Q}{2Q} \times \frac{2}{m} \times \frac{2\theta}{\theta} = 1$$

یا:

$$c = \frac{C}{m} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{C_A}{C_B} \times \frac{m_B}{m_A} = 1 \times \frac{2}{m} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۷)

درصد تغییرات مساحت ورقه به صورت زیر است:

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \alpha \Delta T \times 100 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \alpha (2\theta) \times 100$$

$$= \alpha \theta \times 100 = 4 \times 10^{-3} \times 100 = 0.4 \%$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

-۱۴۷

(سیدعلی میرنوری)

می‌دانیم که طبق رابطه $\Delta \ell = \ell_0 \alpha \Delta \theta$ ، به ازای تغییر دمای یکسان، برای

یک جسم، تغییر طول تابعی از طول اولیه آن است. در این دو مرحله نسبت

$$\frac{\Delta \ell'}{\Delta \ell}$$

برابر با نسبت طول اولیه میله در هر مرحله است. چون طول اولیه

مرحله دوم، همان طول ثانویه مرحله اول است، پس $\Delta \ell' > \Delta \ell$ خواهد بود.

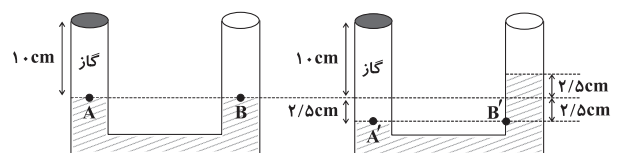
یعنی $\frac{\Delta \ell'}{\Delta \ell} = k > 1$ می‌باشد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

(هوشنگ غلام‌عابری)

-۱۴۸

در حالت اولیه و ثانویه فشار، حجم و دمای گاز را محاسبه می‌کنیم:



$$P_A = P_B$$

$$\begin{cases} P_{\text{gas}_1} = P_0 = 75 \text{ cmHg} \\ V_{\text{gas}_1} = Ah_1 = 10A (\text{cm}^3) \\ T_{\text{gas}_1} = 27 + 273 = 300 \text{ K} \end{cases}$$

$$P_{A'} = P_{B'}$$

$$\begin{cases} P_{\text{gas}_2} = P_0 + \Delta \text{cmHg} = 80 \text{ cmHg} \\ V_{\text{gas}_2} = Ah_2 = 12/5 A (\text{cm}^3) \\ T_{\text{gas}_2} = ? \end{cases}$$

با توجه به قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{75 \times 10 A}{300} = \frac{80 \times 12/5 A}{T_2}$$



شیمی (۱)

۱۵۱-

(معمد فلاح نژاد)

حالتی از ماده که شکل و حجم معینی ندارد، گازها می باشند، به طور کلی در گازها رابطه $PV \propto nT$ برقرار است؛ بنابراین شمار ذرات یک گاز و دمای آن در صورت ثابت بودن سایر کمیت ها به گونه ای یکسان تغییر نمی کنند.
(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۸۱ تا ۸۳)

۱۵۲-

(حامد پویان نظر)

$$? g SO_3 = \frac{5}{4} L O_2 \times \left(\frac{1 \text{ mol } O_2}{22.4 \text{ L } O_2} \right) \left(\frac{2 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } O_2} \right) \left(\frac{80 \text{ g } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} \right)$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۸۳ تا ۸۵)

۱۵۳-

(موسی فیاط علی محمدی)

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$$

$$2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 4H_2O(l)$$

حجم گاز O_2 در واکنش سوختن کامل:
$$? L O_2 = 48 g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 134.4 \text{ L } O_2$$

حجم گاز O_2 در واکنش سوختن ناقص:
$$? L O_2 = 48 g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 100.8 \text{ L } O_2$$

$$\Rightarrow \text{تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرفی} = 134.4 - 100.8 = 33.6 \text{ L } O_2$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۸۳ تا ۸۵ و ۸۹)

۱۵۴-

(مسن رهمتی کولنره)

فقط عبارت (پ) نادرست است.
هابر واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند. سرانجام دریافت که این واکنش در دمای $450^\circ C$ و فشار 200 atm با حضور یک کاتالیزگر انجام می شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۸۶ و ۸۷)

۱۵۵-

(صادق درتومیان)

شرایط STP شامل دمای صفر درجه سلسیوس و فشار 1 atm است.
معادله سوختن ناقص متان:
$$2CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO + 4H_2O$$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه های ۸۳، ۸۷، ۸۹ و ۹۵)

۱۵۶-

(ونوشه قبادی)

بخش های گوناگون کره زمین با یکدیگر برهم کنش های فیزیکی و شیمیایی دارند.
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۲ و ۹۳)

۱۵۷-

(ونوشه قبادی)

$$AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$$

رسوب سفیدرنگ
$$BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$$

رسوب سفیدرنگ
بنابراین در هر دو واکنش رسوب سفیدرنگ تولید می شود.
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۶ و ۹۷)

۱۵۸-

(میلاد کرمی)

در بین گزینه ها، تنها سرم فیزیولوژی محلول رقیق است و سایر محلول ها، غلیظ هستند.
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۵۹-

(معمد رضا و سگری)

ابتدا جرم یون مس (II) تولید شده ناشی از افزایش 16 گرم $CuSO_4$ را حساب می کنیم.

$$CuSO_4(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

$$? g Cu^{2+} = 16 g CuSO_4 \times \frac{1 \text{ mol } CuSO_4}{160 g CuSO_4} \times \frac{64 g Cu^{2+}}{1 \text{ mol } Cu^{2+}} = 6.4 g Cu^{2+}$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (برحسب میلی گرم)}}{\text{جرم محلول (برحسب کیلوگرم)}} = \frac{6400 \text{ mg}}{200000 \text{ kg}} = 0.032 \text{ ppm}$$

یادآوری: چون چگالی آب $d = 1 \frac{g}{mL}$ فرض شد:

محلول $200000 \text{ kg} = 200 \text{ m}^3 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ L}} = 200000 \text{ kg}$
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه ۱۰۲)

۱۶۰-

(معمد فلاح نژاد)

در محلول های بسیار رقیق آبی داریم:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (برحسب میلی گرم)}}{\text{جرم محلول (برحسب کیلوگرم)}}$$

$$0.71 = \frac{x}{1}$$

$$0.71 \text{ mg} = \text{جرم حل شونده}$$

$$? mL \text{ محلول } Cl^- = 0.71 \text{ mg } Cl^- \times \frac{1 \text{ g } Cl^-}{1000 \text{ mg } Cl^-} \times \frac{1 \text{ mol } Cl^-}{35.5 \text{ g } Cl^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ L محلول } Cl^-}{2 \text{ mol } Cl^-} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} = 0.71 \text{ mL محلول}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۰۲، ۱۰۶ و ۱۰۷)



شیمی (۲)

۱۶۱-

(معمدرضا و سگری)

در همه گروه‌های جدول دوره‌ای، با افزایش عدد اتمی شعاع عناصر افزایش می‌یابد. چون در هر گروه با افزایش عدد اتمی تعداد لایه‌های الکترونی بیش‌تر می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۶۲-

(معمدر عظیمیان زواره)

با توجه به نمودار ستونی صفحه ۴، گزینه «۴» درست می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه ۴)

۱۶۳-

(صادق درتومیان)

کربن در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

سرب در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهد.

سیلیسیم در اثر ضربه خرد می‌شود؛ بنابراین چکش‌خوار نیست.

(شیمی ۲- صفحه ۷)

۱۶۴-

(علی مؤیری)

سه عنصر آغازی دوره سوم، به ترتیب فلزهای Na، Mg و Al هستند. فلز از

نظر دانش شیمی عنصری است که تمایل دارد الکترون از دست بدهد، پس

الکترون‌دهندگی این سه فلز از عناصر فسفر (P) و گوگرد (S) بیش‌تر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸ و ۹)

۱۶۵-

(علی مؤیری)

آخرین عنصر نشان داده شده در نمودار، هالوژنی با عدد اتمی ۱۷ (کلر) است. هالوژن‌ها با گرفتن یک الکترون به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده و آنیون آن‌ها (X^-) هالید نامیده می‌شود (مانند کلرید).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با افزایش شعاع اتمی، تمایل اتم به از دست دادن الکترون (خصلت فلزی) افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: زیرلایه ۳d با تاخیر و در دوره چهارم پذیرای الکترون‌هاست، پس نمی‌تواند دلیلی بر کاهش شعاع اتمی در دوره سوم باشد.

گزینه «۳»: عدد اتمی ۱۴ به عنصر سیلیسیم (Si) مربوط است. این عنصر یک شبه‌فلز است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۱۶۶-

(مرتضی فوش‌کیش)

انجام‌پذیر $B^{2+} + M \rightarrow$ ظرف (۱)

انجام‌پذیر $M^{2+} + X \rightarrow$ ظرف (۲)

با توجه به این‌که در یک واکنش که به‌طور طبیعی انجام می‌شود،

واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است، می‌توان نتیجه گرفت

که ترتیب واکنش‌پذیری عناصر به صورت $X > M > B$ است، در نتیجه

شرایط برای استخراج فلز X، به دلیل واکنش‌پذیری بالا، دشوارتر است و فلز

B در هوای مرطوب با سرعت کم‌تری واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)



-۱۶۷

(منصور سلیمانی ملکان)

ابتدا جرم آهن تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Fe} = 3360 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$= 5/6 \text{ g Fe}$$

سیس جرم آهن (III) اکسید خالص را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 = 3360 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$= 8 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

حال جرم ناخالصی‌ها را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{ g ناخالصی} = 10/4 - 8 = 2/4 \text{ g ناخالصی}$$

بنابراین درصد جرمی آهن در مخلوط مطابق زیر تعیین می‌شود:

$$\text{Fe درصد جرمی} = \frac{5/6}{5/6 + 2/4} \times 100 = 70\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

-۱۶۸

(علی مؤیدری)

بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، موجب کاهش نابودی گونه‌های زیستی

می‌گردد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

-۱۶۹

(سیدریم هاشمی‌دهکردی)

در آلکان‌ها با فرمول کلی $\text{C}_n\text{H}_{(2n+2)}$ ، تعداد هیدروژن‌ها از دو برابر

تعداد کربن‌ها، دو واحد بیش‌تر است. در آن‌ها به جز متان، هر کربن امکان

ایجاد پیوند با یک، دو، سه و یا چهار کربن دیگر را دارد. به‌طور کلی با

افزایش کربن در آن‌ها و افزوده شدن نیروهای بین مولکولی دمای جوش و

گرانروی افزایش یافته و فرارپذیری آن‌ها کم می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

-۱۷۰


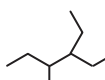
(منصور سلیمانی ملکان)

برای پاسخ به این پرسش ابتدا ساختار را براساس نام داده شده رسم

می‌کنیم، سپس با توجه به قواعد آیوپاک اگر نام داده شده منطبق با آن‌ها بود

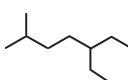
نام‌گذاری درست است. حال ساختارها را با توجه به نام‌های داده شده مطابق

زیر رسم می‌کنیم.

گزینه «۱»:  نام درست: ۲، ۲-دی‌متیل پنتانگزینه «۲»:  نام درست: ۳-اتیل - ۲-متیل هگزان

نکته: هرگاه اتیل و متیل در شماره‌گذاری شرایط یکسانی داشته باشند

اولویت در شماره‌گذاری از سمت اتیل است.

گزینه «۳»:  نام درست: ۳، ۴-دی‌متیل هگزانگزینه «۴»:  نام درست: ۵-اتیل - ۲-متیل هپتان

بنابراین نام‌گذاری انجام شده در گزینه «۴» درست می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)



شیمی (۱)

۱۷۱-

(موسی قیاطعلیمهری)

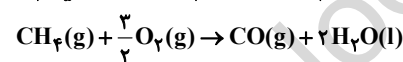
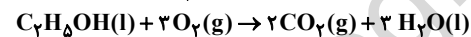
چون شرایط تمامی گازها یکسان است (STP)، یک مول از گازهای مختلف حجم برابری خواهند داشت. هر کدام که جرم مولی بیش تری داشته باشد، چگالی بیش تری نیز خواهد داشت.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۷۲-

(مهمر فلاح‌نژاد)

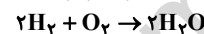
با توجه به معادله‌های زیر، تمام موارد ذکر شده در سوختن کامل یک مول اتانول (C_2H_5OH) نسبت به سوختن ناقص یک مول متان (CH_4) بیش تر است.



(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵، ۸۹ و ۹۰)

۱۷۳-

(بیتون باغبان‌زاده)



$$? \text{ mol } CH_4 = 132 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{1 \text{ mol } CO_2} = 3 \text{ mol } CH_4$$

حال بخار آب حاصل از سوختن متان را می‌یابیم:

$$? \text{ L } H_2O = 3 \text{ mol } CH_4 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 134.4 \text{ L } H_2O$$

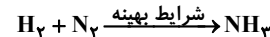
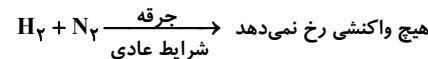
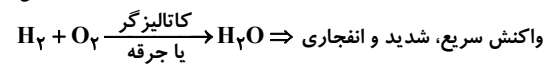
پس حجم بخار آب حاصل از سوختن گاز هیدروژن برابر ۲۲۴ لیتر می‌باشد.

$$? \text{ L } H_2 = 224 \text{ L } H_2O \times \frac{2 \text{ L } H_2}{2 \text{ L } H_2O} = 224 \text{ L } H_2$$

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

۱۷۴-

(مسعود روستایی)



با توجه به متن کتاب درسی: پس H_2 و N_2 در شرایط عادی واکنش نمی‌دهند و در شرایط بهینه NH_3 تولید می‌کنند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۷۵-

(حامد رواز)

$$? \text{ g } H_2O = 100 \text{ g } C_5H_{11}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{11}O_6}{890 \text{ g } C_5H_{11}O_6}$$

$$\times \frac{110 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_5H_{11}O_6} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 111.2 \text{ g } H_2O$$

$$? \text{ g } CO_2 = 100 \text{ g } C_5H_{11}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{11}O_6}{890 \text{ g } C_5H_{11}O_6}$$

$$\times \frac{114 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_5H_{11}O_6} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 281.8 \text{ g } CO_2$$

$$\frac{111.2}{281.8 + 111.2} \times 100 = 28.3\%$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه ۸۸)

۱۷۶-

(ونوشه قبادی)

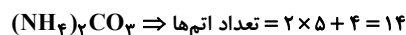
بیش تر فراوانی منابع آب‌های شیرین کره زمین را کوه‌های یخ تشکیل می‌دهند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۱۷۷-

(ونوشه قبادی)

در آب شیرین یون‌هایی مانند کلرید، منیزیم، آهن (II)، هیدروکسید، نیترات و ... وجود دارد.



(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۷۸-

(منصور سلیمانی ملکان)

گزینه «۱»: به محلول اتیلن‌گلیکول در آب، محلول ضدیخ می‌گویند.

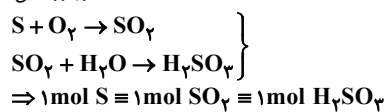
گزینه «۲»: سرم فیزیولوژی یک محلول آبی رقیق است.

گزینه «۳»: به بخشی از محلول که حل شوند را در خود حل کند و سهم مولی بیش تری داشته باشد، حلال می‌گویند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۷۹-

(مسعود روستایی)



$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم گوگرد}}{\text{جرم کل سوخت}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 48 \text{ ppm} = \frac{x}{10^6} \times 10^6 \Rightarrow x = 48 \text{ g S}$$

$$\Rightarrow ? \text{ g } H_2SO_3 = 48 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol S}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2SO_3}{1 \text{ mol } SO_2}$$

$$\times \frac{82 \text{ g } H_2SO_3}{1 \text{ mol } H_2SO_3} = 123 \text{ g } H_2SO_3$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵ و ۱۰۲)

۱۸۰-

(بیتون باغبان‌زاده)

$$8 = \frac{x}{500} \times 100 \Rightarrow x = 40 \text{ g}$$

NaOH حل شده در محلول اولیه ۴۰g

$$? \text{ mol NaOH} = \frac{40 \text{ g}}{40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (برحسب لیتر)}}$$

$$\Rightarrow 0.2 = \frac{1}{V} \Rightarrow V = 5 \text{ L} = 5000 \text{ mL}$$

حجم محلول حاصل

$$\text{حجم} \times \text{چگالی} = \text{جرم}$$

$$\Rightarrow \text{جرم محلول حاصل} = 5000 \times 1.2 = 6000 \text{ g}$$

$$\text{جرم آب اضافه شده} = 6000 - 500 = 5500 \text{ g}$$

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