



پیش دانشگاهی ریاضی

(چهارم دبیرستان)

۹ آبان ۱۳۹۳



دفترچی پاسخ ✓

آزمون ۹ آبان ماه ۹۳
سال چهارم ریاضی



فراخوان به ترتیب حروف الفبا

نام هرس	نام طراحان
اهیات و زبان فارسی	محسن اصغری - ابراهیم رضایی مقدم - علیرضا زریف اصل - مریم شمیرانی - کاظم کاظمی - سعید گنج بخش زمانی - مرتضی منشاری
زبان عربی	درویشعلی ابراهیمی - ابوالفضل تاجیک - ابراهیم رحمتی عرب - حسن رضایی - احمد طریقی - سیدمحمدعلی مرتضوی - مجید همایی - اسماعیل یونس پور
دین و زندگی	امین اسدیان پور - عسکر امیر کلائی کندی - مسلم بهمن آبادی - حامد دورانی - محمدحسن فضلعلی - علیرضا نظری - سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	شهاب اناری - نسرين خلای - بهرام دستگیری - میرحسین زاهدی - حبیب الله سعادت - رضا کیاسالار - چواد مؤمنی - علیرضا یوسف زاده
دین و زندگی و ریاضی پایه	محمدمصطفی ابراهیمی - محمودرضا اسلامی - کاظم اجلائی - هادی پلاور - فرهاد حامی - غلامرضا حلی - سیدمحمد رضوی پور - محمدطاهر شعاعی - حبیب شفیعی - محمدرضا شوکتی بیرق - حمید گروسی - علی یوسفی
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - سیدمحمدرضا اسلامی - محمدرضا دلاورزاد - سیدامیر ستوده - شروین سیاح نیا - علی سعیدی زاد - محمدطاهر شعاعی - رضا عباسی اصل - محمدابراهیم گیتی زاده - نوید مجیدی - نصیر محبی زاد - رسول محسنی منش - محمدعلی نادرپور - محمد مهدی ناظمی - امیرمحمد هویدی
جبر و احتمال، آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - سیدمحمدرضا اسلامی - علیرضا سیف - علیرضا شریف خطیبی - نوید مجیدی - رسول محسنی منش
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - امیر افراسیابی - امیرحسین برادران - علی یگلو - امین بیات بارونی - ملیحه جعفری - ناصر خوارزمی - فرشید رسولی - مجید ساکی - کاظم شاهملکی - بهادر کامران - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - پیام مرادی - نیما نوروزی
شیمی	مرتضی ابراهیم زاد - حسام امینی - محمدرضا پورچاوید - مسعود جعفری - حسن ذاکری - مرتضی رضایی زاده - زهره صفایی - حسن عیسی زاده - علی فرزاد تبار - ناصر قره باش - علی مؤیدی - علی نوری زاده

گزینشگران و ویراستاران

نام هرس	اهیات و زبان فارسی	زبان عربی	دین و زندگی	زبان انگلیسی	دین و زندگی و ریاضی پایه	هندسه	جبر و احتمال، آمار و گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سعید گنج بخش زمانی	ابوالفضل تاجیک	امین اسدیان پور مسلم بهمن آبادی	چواد مؤمنی	کاظم اجلائی	محمدرضا اسلامی رسول محسنی منش	محمودرضا اسلامی رسول محسنی منش	مصطفی کیانی	مسعود جعفری
گروه ویراستاری	مریم شمیرانی مرتضی منشاری	درویشعلی ابراهیمی حسین رضایی	سکینه گلشنی	رضا کیاسالار	محمدحسن علی خواجه محمد گلستان حمید زرین گلشن حسین بابامیرسلطانی	هادی پلاور محمد مهدی ناظمی	هادی پلاور محمد مهدی ناظمی	مقصود علیزاده امیر محمودی انزلی پریسا اسلامی	مصطفی رستم آبادی مقصود پورفیومی علی حسینی صفت خرزانه پورعلی
مسئول هرس	ایمان محمدی	فاطمه منصورخاکی	حامد دورانی	چواد مؤمنی	هادی پلاور	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سعید هلاوند
بازبینی نهایی	سیدهادی لاری	سیدمحمدعلی مرتضوی	محمدحسن فضلعلی	احمد مولی محمودی	طراوت سروری احمد مولی محمودی	محمدحسین فدایی محمدی محمد گلستان	محمدحسین فدایی محمدی محمد گلستان	ایمان چینی روشن	الهه شهبازی

گروه علمی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری (اختصاصی) - مسعود اعتصامی (عمومی)
مسئول طرح	نسیم غفوری (اختصاصی) - فاطمه منصورخاکی (عمومی)
گروه دستیاران	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول طرح: لایلا خدادوردیان (اختصاصی) - لایلا ایزدی (عمومی)
سرپرست چاپ	نسیم غفوری - زهره فرجی - زهرا کاظم پور
تایپر چاپ	روزبه نایب نوری

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۲ - کانون فرهنگی آموزش - تلخ: ۰۲۱-۶۴۲۳۰۲۱



ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی

(مرتضی منشاری - اردیبل)

یانه‌ی دریا / مناهی: نهی‌شده‌ها، بازداشته شده‌ها / جود: بخشش، کرم، رادی، بردی / صحیفه: نامه، کتاب / سلوک: در پیش گرفتن راهی، روش، رفتار

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶، ۷، ۸ و ۱۵)

(مسن اصغری)

ی که معنای آن‌ها نادرست است: مستور: پوشیده، پنهان / یکایک: ناگهان / پُنتک، زنگ کاروان

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۳ و فهرست واژگان)

(سراسری فارغ از کشور - ۹۰)

صحیح واژه «تئا» است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۶)

(کاتلم کاتلمی)

هی روشن» از آثار دکتر غلامحسین یوسفی است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۲۰)

(ابراهیم رضایی مقدم)

اشک بسیار (مثل سیلاب) مرا می‌برد (در مقدار اشک اشراق شده / کنایه: «هنان گرفتن» کنایه از «توقف کردن» / اسلوب معادله: «اشک مرا یار می‌برد و من کاری نمی‌توانم انجام دهم، همان‌طور که خاشاک نمی‌تواند سبیل شود.» ← م (در می‌بردم) معادل خاشاک، اشک معادل سبیل / تشخیص: اشک کسی را»

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه‌ی ترکیبی)

(کاتلم کاتلمی)

هم تناسب: مشتری: ۱- خریدار (معنی مورد نظر). ۲- سیاره‌ی مشتری، که با و قمر تناسب دارد. / ج جناس تام: چین اول: (کشور چین)، چین دوم: (چین و پنجش مو) / د) استعاره: «بیخ ورع» و «بنیاد زهد» (اضافه‌ی استعاری) / ه) «دهان» یار به «دل» تنگ شاعر و «قامت نحیف شاعر» به «میان: «یار تشبیه شده است.

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه‌ی ترکیبی)

۷-

(مریم شمیرانی)

در بیت صورت سؤال شاعر در جست‌وجوی شنونده‌ای دردکشیده است تا شرح غم عاشق را درک کند و این مفهوم در گزینه‌ی «۲»، بدین شکل آمده است که کسی که غمی چون غم من ندارد، نمی‌داند که من شب‌ها را چگونه در انتظار می‌گذرانم.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: از عشق تو و در دوری از تو صبر و قرار ندارم.

گزینه‌ی «۳»: اگر رنج دوری تو را بنویسم، خواننده‌ها به فریاد می‌آیند.

گزینه‌ی «۴»: شرح غم دوری تو را فقط باید به خودت بگویم.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۲)

۸-

(مرتضی منشاری - اردیبل)

مضمون مشترک گزینه‌های «۲، ۳ و ۴» این است که عاشق هرگز از عشق سیر نمی‌شود. در گزینه‌ی «۱»، به این امر اشاره شده است که عارف از کار جهان سیر شده و به شیوه و کار دیگری عاشق شده است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۳)

۹-

(سعید گنج‌بفش زمانی)

معنی عبارت: خداوند هر کس را بخواهد عزیز می‌کند و هر کس را بخواهد ذلیل و خوار می‌سازد و این مفهوم در گزینه‌ی «۴» نیز آمده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: به ناپایداری جهان و نفی تکبر و غرور اشاره می‌کند.

گزینه‌ی «۲»: به ارزش قائل شدن به خویش و نفی حقیر شمردن خود اشاره می‌کند.

گزینه‌ی «۳»: اشاره می‌کند که برای چه عزیز خداوند را این چنین خوار می‌سازی و به نوعی مفهوم بازخواست در آن مستتر است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۸)

۱۰-

(سراسری ریاضی - ۸۹)

در روزگار ضحاک، استبداد و تاریکی و ظلم بر همه جا چیرگی داشت و کسی ایمن نمی‌توانست زیست. هم‌چنین در دوران سیاه فرمان‌روایی او، راه و رسم خردمندان از میان رفته بود و نابخردان مشهور شده بودند و با از بین رفتن راستی‌ها، ظلم و ستم به طور آشکار همه جا رواج داشت. مفهوم بیت گزینه‌ی «۴» نیز به از بین رفتن رسم و آیین پری‌رویان و فرمان‌روایی اهریمن صفتان اشاره دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: شرط رسیدن به آرامش، کنار گذاشتن پریشانی و پراکندگی است.

گزینه‌ی «۲»: مفهوم بیت به تقابل عقل و عشق دلالت دارد و این که عارف کامل به مصلحت و تدبیر توجه نمی‌کند.

گزینه‌ی «۳»: دل جایگاه اضداد (خوب و بد) با هم نیست. هرگاه که اهریمن بیرون رود، فرشته به دل وارد می‌شود.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مشابه صفحه‌ی ۱۵)

تاریخ فارسی ۲ و زبان فارسی ۲

(علیرضا زرباف اصل)

نگ: درختی است بسیار سخت که از چوب آن زین اسب، نیزه و تیر سازند.

(ادبیات فارسی ۲، فهرست واژگان)

(مریم شمیرانی)

نهی «۲۳»: غلط املایی ندارد.

بیخ گزینه‌های دیگر

نهی «۱»: عمل ← امل

نهی «۲»: پسر ابوالعجیب ← پسر ابوالعجیب

نهی «۴»: خواستن خروش از چرخ ← خاستن خروش از چرخ

(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۱)

(مریم شمیرانی)

شک و «چشم»: مراعات نظیر / حسن تعلیل: علت این که اشک به چشم نمی‌آید،

است که گوهر در نظر من ارزشی ندارد. / «سیرچشمی» کنایه از «بی‌اعتنا به

بودن و بلندنظر بودن» و «در نظر نیامدن» کنایه از «جلوه نداشتن» / «گوهر»:

هازه از «شک»

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه‌ی ترکیبی)

(سعید کنج‌بش‌زمانی)

بیخ گزینه‌های دیگر

نهی «۱»: لایه‌های بیابانی: محمود دولت‌آبادی / گزینه‌ی «۲»: یادگار شب:

ضی مشفق کاظمی / گزینه‌ی «۴»: مسالک‌المحسنین: عبدالرحیم طالבוوف

(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۰ و بخش اعلام)

(سراسری تهری - ۹۳)

← ا - ا ب ار

ص م ص

ص م ص

← ه - ا م -

ص م ص

ص م ص

← ت - ا ی ی

ص م ص

(زبان فارسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(سراسری ریاضی - ۹۳)

هایی که از یک تکواژ ساخته شده‌اند: «کیش، هاله، زمین، پروانه، بحران، تمنا،

ن، معنا، آوا، فرایند، بیگانه»

هایی که بیش از یک تکواژ دارند: «کوشا ← کوش + ا / پسین ← پس + ین /

ین ← نوش + ین / نالان ← نال + ان / خسته ← خست + ه / خنده ← خند

/ رهاورد ← ره + آورد / ماله ← مال + ه / سیمین ← سیم + ین»

(زبان فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۵)

۱۷-

(کاتم کاتمی)

«ان» در واژه‌های «شیرین‌دهنان» و «صفت‌شکنان» به‌عنوان علامت جمع، کاربرد ی یکسان دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «ان» در «لولیان» علامت جمع و در «روان» علامت صفت فاعلی است.

گزینه‌ی «۲»: «ان» در «خامشان» علامت جمع و در «کشان» نشانه‌ی قیدساز یا علامت صفت فاعلی است.

گزینه‌ی «۳»: «ان» در «تگران» علامت صفت فاعلی و در «دگران» علامت جمع است.

(زبان فارسی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۴۵)

۱۸-

(مرضی منشاری - اردیبل)

در عبارت صورت سؤال و ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» به لطف و رحمت الهی و خطاب‌خشی او اشاره شده است. بیت گزینه‌ی «۳»، به این مفهوم اشاره دارد که برای رسیدن به وصال معشوق حقیقی باید کوشش کرد.

(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌ی ۱)

۱۹-

(مریم شمیرانی)

معنی عبارت صورت سؤال «بامداد امیر بودم، شامگاه اسیر شدم» است و پیام آن ناپایدار بودن مقام دنیوی است که در گزینه‌ی «۴» نیز بدان اشاره شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: اگر به دست دشمنان اسیر شوی بهتر از این است که نفس بر تو غلبه کند.

گزینه‌ی «۲»: دیشب از درد عشق تو امید نداشتم که صبح شود، اسیر عشق چگونه می‌تواند طاقت شب طولانی را داشته باشد.

گزینه‌ی «۳»: امیر و اسیر در تاریکی شب محو شدند.

(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌ی ۲۷)

۲۰-

(سعید کنج‌بش‌زمانی)

مفهوم گزینه‌ی «۲»: شاعر امیدوار است که آب رفته به جوی باز گردد و انتظار برگشتن اوضاع به حال اول را دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: با مفهوم «از ماست که بر ماست» تناسب دارد.

گزینه‌ی «۲»: با مفهوم «از ماست که بر ماست» تناسب دارد.

گزینه‌ی «۴»: دقیقاً تداعی‌کننده‌ی مفهوم عبارت، «تیری که از شست رفته، باز نمی‌گردد» است، یعنی وقتی زمان درو برسد، نمی‌توانی انتظار داشته باشی که

سبزه‌های نو دوباره رشد کنند و مثل روز اول گردند.

(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌ی ۳۱)



۲۰

۲۷- (اسماعیل یونس پور)

«این درختان»: هذه الأشجار (با توجه به این که «الأشجار» جمع غیرانسان است اسم اشاره به صورت مفرد مؤنث می آید.) / «سر سبز هستند»: خضراء (غیرمنصرف) / «در طول سال»: طول السنة

تشریح گزینه های دیگر

گزینه ۱: «قَدَم» صحیح است و «بسیار» (کثیراً) تعریب نشده است.

گزینه ۲: «كَفَان» (مبتدای مؤخر و مرفوع) و «خشتان» (صفت و مرفوع) صحیح اند.

گزینه ۳: «عَمِلَ لَا نَعْبُدُ» صحیح است (مرجع ضمیر (عمل) مفرد مذکر است.)

ترجمه درک مطلب:

«روزی از روزها رویاهی احساس گرسنگی شدیدی کرد، پس پناهگاهش را در جستجوی غذایی ترک کرد، بعد از تلاش بسیاری باغ انگوری یافت، پس از سوراخ دیواری از آن وارد مکان شد، سپس آنجا انگور بسیاری مشاهده کرد، فرصت را غنیمت شمرد و با حرص و طمع شروع به خوردن کرد تا این که پاد کرد، پس هنگامی که خواست از سوراخ خارج شود نتوانست، در نتیجه چند روزی در باغ ماند، نخورد و نوشید تا این که پاد شکمش و حجمش کم شد ... سپس نتوانست خارج شود پس از آن سوراخ عبور کرد. هنگامی که از باغ خارج شد اندوهگین به آن نگاه کرد و گفت: ای باغ! گرسنه وارد تو شدم و گرسنه از تو خارج شدم!»

۲۸- (مسیر رضایی)

هر کس قبل کار بیاندیشد از اشتباه در امان می ماند!

تشریح گزینه های دیگر

گزینه ۱: «۱»: غرق شونده به هر گیاه خشکی چنگ می زند!

گزینه ۲: «۲»: روزگار دو روز است روزی به نفع تو و روزی به ضرر تو!

گزینه ۳: «۳»: هر کس به مکان های بد وارد شود، مهم می شود!

۲۹- (مسیر رضایی)

«رویاة از ابتدای امر به نتیجهی کارش آگاه بودا» نادرست است.

تشریح گزینه های دیگر

گزینه ۱: «۱»: «در آغاز کار خود، مثل چاره اندیشی اش در پایان، نیاندیشدا» صحیح است.

گزینه ۳: «۳»: «از باغ به سبب خوردن زیاد دیر خارج شد!» صحیح است.

گزینه ۴: «۴»: «فهمید چگونه با مشکل مواجهه شود و راهی برای حل آن یافت!» صحیح است.

۳۰- (مسیر رضایی)

عبارت داده شده بیانگر «فسوس بر کاری بیهوده» است.

تشریح گزینه های دیگر

گزینه ۲: «۲»: «سختی های زندگی و تحمل گرسنگی» نادرست است.

گزینه ۳: «۳»: «چشم داشت کمک و طلب آن» نادرست است.

گزینه ۴: «۴»: «درخواست و التماس بعد از شکست» نادرست است.

(دریوشعلی ابراهیمی)

۲: «آن تصدق»: باور کنی / «سائرة»: حرکت کنندگان /

پ: مانند ابرها / «كذلك»: این چنین است / «هو»: همان / «دوران»:

گزینه های دیگر

۱: «گمان کنی، حقیقت این است که آن ها و علتش» نادرست اند.

۳: «تصور کنی و حرکت زمین» نادرست اند.

۴: «تهدر» و «حرکتها» ترجمه نشده و «ابر و حرکت دارند» نادرست اند.

(دریوشعلی ابراهیمی)

تی: پروردگارم را صدا می زنی / «استغفره»: از او طلب آمرزش می کنم /

بی: بسیاری گناهانم / «احتاج»: نیاز دارم / «ستر ذنوبی»: پوشاندن گناهانم

آ: آرزیدن، بخشیدن

(اسماعیل یونس پور)

بعد از این که / «فَبَطَّ الإنسان»: انسان فرود آمد / «فَهِم»: فهمید / «أَن

ماه / «لَيْسَ إِلَّا كَوْكَبًا هَامِدًا»: جز ستاره ای سرد و خاموش نیست / «لَا أَسْرَ

و لا للحياة»: که هیچ اثری از آب و زندگی در آن نمی باشد

(سیدمحمدعلی مرتضوی)

کره است و باید به صورت نکره ترجمه شود، بنابراین ترجمه ی درست این گزینه،

«پس ما نباید کسی را که در جای (زرد) خود، برای کارگری با افتخار جا باز

زنش نماییم.»

(امیر طریقی)

معنای جمله ی عربی مورد سؤال، یعنی «خوش رویی بهتر از بخشندگی است!»،

ی «۱» از جهت مفهوم، به این جمله، نزدیک و با آن، هماهنگ است.

یک میوه ی ریز بوته ای صحرایی وحشی و خودروی است که تلخ مزه است و به

ابوجهل، شهرت دارد.

(ابراهیم رحمانی عرب)

ده اند» ماضی نقلی است، زیرا «قد» همراه با ماضی به صورت ماضی نقلی ترجمه

چنین «رازها» جمع است (أسرار) و «پیچیده» صفت آن است که باید به صورت

(الغامضة).



۳- صورت صحیح حرکت‌گذاری:
«فَتَرَكَ مَأْمَنَةً لِيَفْتِيَشِ طَعَامٍ ... وَجَدَ شَتَانَ عَيْبٍ فَدَخَلَ الْمَكَانَ مِنْ تَحْتِ جِدَارٍ»

«تَرَكَ»: فعل ماضی / «مَأْمَنَةً»: مفعول به و منصوب / «ه»: مضاف الیه و محلاً مجرور / «لِيَفْتِيَشِ»: جار و مجرور / «طَعَامٍ»: مضاف الیه و مجرور (نکره) / «وَجَدَ»: فعل ماضی / «بِشَتَانَ»: مفعول به و منصوب / «عَيْبٍ»: مضاف الیه و مجرور / «دَخَلَ»: فعل ماضی / «الْمَكَانَ»: مفعول به و منصوب / «مِنْ تَحْتِ جِدَارٍ»: مضاف الیه و مجرور

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «تَبَّ» مضاف و بدون تونین، صحیح است.
گزینه‌ی «۲»: «تَرَكَ» فعل ماضی است نه مصدر است و مبتدا.
گزینه‌ی «۴»: «فَتِيَشِ» مضاف و بدون تونین، صحیح است.

۳- «اغتم»: فعل ماضی از باب افتعال - للفائب - مبنی - متعدی / فاعل آن ضمیر مستتر «هو».

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۲»: «ضاع» نادرست است.
گزینه‌ی «۳»: «للمتکلم وحده» مرع نادرست‌اند.
گزینه‌ی «۴»: «للمخاطب» لازم نادرست‌اند.

۳- «الخروج»: اسم - مفرد مذکر - جامد - معرب - معرف به ال - منصرف / مفعول به برای فعل متعدی «قصد».

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «فاعل و مرفوع بالضمه» نادرست است.
گزینه‌ی «۲»: «مشتق - فاعل و مرفوع» نادرست‌اند.
گزینه‌ی «۳»: «مشتق» نادرست است.

۳- «ابوالفضل تائبک» در صورتی که بعد از اسم اشاره «أولئك» اسم نکره بیاید می‌تواند خبر باشد، ولی اگر اسم بعد از آن «ال» داشته باشد، عبارت «بِحترمون» خبر جمله‌ی فعلیه می‌شود و اگر در جای خالی «لا» قرار بگیرد جمله‌ی «لا بحترمون» خبر جمله‌ی فعلیه قرار می‌گیرد.

۳۵- (اسماعیل یونس‌پور)
در این عبارت «جوایز و تمینة» دو اسم نکره هستند. در سایر گزینه‌ها اسم نکره‌ای به‌کار نرفته است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «سعید» معرفه (علم)، «حفلة و نجاح» معرف به اضافه و «التلاميذ» معرف به «ال».
گزینه‌ی «۲»: «هناك» معرفه (اسم اشاره)، «صديق و درس» معرف به اضافه، «ه» معرفه (ضمیر) و «الذي» معرفه (موصول).
گزینه‌ی «۳»: «المدير، التلاميذ و الامتحانات» معرف به «ال» و «اجتهاد و وقت» معرف به اضافه.

۳۶- (درويشعلی ابراهيمی)
چون «دين» به کلمه‌ی «أب» اضافه شده است و کلمه‌ی «أب» هم به ضمير «ه» اضافه شده، لذا علامت اعراب «أب» فرعی است و در این جا مجرور است در نقش مضاف الیه با علامت فرعی «ی» و «كافران» نیز خبر و مرفوع با علامت اعراب فرعی «الف» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۲»: «سمع أبوها هذا الكلام فسأل الفأرتين» درست است.
گزینه‌ی «۳»: «غرس الفلاح في الحديقة شجرتي التفاح» درست است.
گزینه‌ی «۴»: «بعض الأغنياء يظلمون المحرومين في المجتمع» درست است.

۳۷- (سراسری تهری - ۸۳ با تغییر)
«ما» در این گزینه، «ما»ی نفی است.
در سایر گزینه‌ها «ما» اسم موصول است.

۳۸- (سراسری زبان - ۹۲)
«یوسف» جزء اسامی علم اعمی (غیر عربی) و غیر منصرف است.

۳۹- (مبیر همایی)
در این گزینه، «مُعْتَبِدَات»: اسم فاعل مزید از باب «افتعال» است، پس «من مجرد ثلاثی» نادرست است.

۴۰- (ابوالفضل تائبک)
کلمه‌ی «مَن» خبر است و به دلیل مبنی بودن اعراب محلی دارد.
در سایر گزینه‌ها «ناجحة، کنز و مصابیح» خبر معرب و مرفوع هستند.



دینی پیش‌دانشگاهی

(معمربن مسعود فضلعلی)

در عبارت «فَتَنِيكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ» درمی‌یابیم که انسان‌ها در قیامت از اعمالشان آگاه می‌شود و با دقت در عبارت «فَلَمَّا أَنْجَاهُمْ...» درمی‌یابیم انسان دستگیری‌ها خدا ناسپاس و سرکش است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۱، صفحه‌ی ۱۳۳)

(سیرامسان هنری)

سوره‌ی آیات ۳۵ سوره‌ی نور و ۲۵ سوره‌ی روم «و من آیاته...» این می‌باشد که زی در این جهان بیانگر وجود خالق و آیه‌ای از آیات الهی می‌باشد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۱، صفحه‌های ۸، ۱۳)

(مسلم بومن آباری)

از ما با تمام وجود خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم (درک فطری) به همین جهت در مشکلات و سختی‌ها به او پناه می‌بریم و از او کمک می‌گیریم، انسان‌ها هر قدر که به معنای حقیقی کامل‌تر شوند، (علت فقر و نیازمندی بهتر درک می‌کنند و بندگی و عبودیتشان در پیشگاه خداوند قوی‌تر و بیش‌تر می‌شود و به همین جهت پیامبران، امامان و اولیای الهی بیش از دیگران با پروردگار راز و نیاز می‌کنند و از او کمک می‌خواهند و در مشکلات به او پناه می‌برند.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۱، صفحه‌ی ۷)

(سراسری تهری - ۹۲ با تغییر)

(ص) فرمودند: «تفکروا فی کل شیء و لا تفکروا فی ذات الله» بنابراین تفکر در خداوند ممنوع و تفکر در نعمات خداوند مورد تشویق است. هم‌چنین آیه‌ی «و من آیاته ان تعوم السماء و الارض بامرہ ثم اذا دعاهم دعوة من الارض ترتیب ناظر بر توحید در ربوبیت (به دلیل اراده‌ی الهی در برپایی آسمان‌ها و برپایی رستخیز (به دلیل «دعوة من الارض...» است. (اندیشه و تحقیق)

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس‌های ۱ و ۲، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۱۳ و ۱۷)

(علیرضا نظری)

قل الله خالق کل شیء» به خالقیت خداوند و نیازمندی موجودات در پیدایش و بقا آنها ایها الناس اتمم القراءه...» به نیازمندی موجودات در کل (پیدایش و بقا) می‌کنند.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس‌های ۱ و ۲، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۵)

(امین اسرمان‌پور)

بودن خدایان مستلزم آن است که هر یک از خدایان کمالاتی را داشته باشد و هر یک نیز آن کمالات را دارد. در این صورت دیگر چند خدا نیستند و آیه‌ی «قل الله خالق کل شیء» نیز در تقابل با تعدد و تکثر در امر آفرینش و مؤید بر خالقیت است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(حامد دورانی)

در آیه ۱ و ۲ بیانگر شرک در ربوبیت و گزینگی «۳»، بیانگر شرک در خالقیت و گزینگی «۴»، مفهوم شرک ندارد. چرا که مستقل از خدا تعریف نشده

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

-۴۸-

(مسلم بومن آباری)

اعتقاد به واگذار شدن بخشی از سرپرستی جهان به پیامبر (ص) با توحید در ولایت «ما لهم من دونه من ولی» منافات دارد و پایه و اساس دین در آیه‌ی «و لم یکن له کفو احد» متجلی است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۲، صفحه‌های ۱۳، ۱۵ و ۱۷)

-۴۹-

(مسلم بومن آباری)

عبارت شریفه‌ی «قل الله خالق کل شیء» بیانگر توحید در خالقیت است و چون خداوند خالق جهان است، مالک آن نیز می‌باشد و چون خداوند تنها خالق جهان است، تدبیر و پرورش همه‌ی مخلوقات را نیز در اختیار دارد و عبارت شریفه‌ی «و لله ما فی السموات و ما فی الارض...» بیانگر توحید در مالکیت است و از آن‌جا که خداوند مالک حقیقی جهان است، بر آن ولایت نیز دارد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۲، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

-۵۰-

(سراسری انسانی - ۹۳)

برخی انسان‌ها گرفتار شرک در ربوبیت می‌شوند (انحراف از توحید در ربوبیت)، یعنی در کنار ربوبیت الهی برای انسان‌های دیگر یا سایر مخلوقات حساب جداگانه‌ای باز می‌کنند و فکر می‌کنند که آن‌ها مستقل از خداوند می‌توانند در امور جهان دخالت کنند مثلاً بیماری را شفا بخشند یا مشکلی را رفع کنند. آیه‌ی شریفه‌ی «فافرأینم ما تحرثون...» بیانگر توحید در ربوبیت است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۲، صفحه‌های ۱۵، ۱۷ و ۱۸)

دین و زندگی ۲

-۵۱-

(امین اسرمان‌پور)

وقتی گفته می‌شود «خداوند در آفرینش طوری اندازه‌ها را برقرار کرد که محکم و استوار بمانند و...» درمی‌یابیم که هر یک از موجودات جهان دارای ساختار منظم و ویژه‌ی خود است که پیام آیات «الذی خلق فسوی و الذی...» و «و تری الجبال تعسفا جامدة...» و «انا کل شیء خلقناه...» مؤید این مفهوم است.

(دین و زندگی ۲، درس ۱، صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳)

-۵۲-

(معمربن مسعود فضلعلی)

با توجه به آیات ۱۹۰ و ۱۹۱ سوره‌ی آل عمران درمی‌یابیم که قرآن کریم از ما می‌خواهد در پدیده‌های پیرامون خویش بیندیشیم و با تعقل باطل نبودن هستی را دریابیم «ربنا ما خلقت هذا باطلا».

(دین و زندگی ۲، درس ۱، صفحه‌ی ۵)

-۵۳-

(عسکر امیرکلائی اندی)

همه‌ی مخلوقات به سوی خداوند که مقصد نهایی آن‌هاست روان می‌باشند، که بیت: «ما ز بالایم و بالا می‌رویم / ما ز دریایم و دریا می‌رویم» و عبارت «الیه یرجعون» به این حقیقت اشاره دارند.

(دین و زندگی ۲، درس ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۲۳)

زبان انگلیسی

۶۱-

(میردسین زاهدی)

ترجمه‌ی جمله: «نگران نباش. چه موفق باشی چه نباشی، حداقل می‌توانی مطمئن باشی که نهایت سعی خود را کردی.»

نکات مهم درسی

با توجه به معنی کل جمله و رابطه حاکم بین جملات گزینه سوم درست است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: غلط است، زیرا که بعد از آن گروه اسمی به کار می‌رود.

گزینه‌ی «۲»: غلط است، زیرا که رابطه‌ی بین دو جمله همزمانی نیست.

گزینه‌ی «۴»: غلط است، چون حرف اضافه است و ربط‌دهنده‌ی دو جمله نیست.

۶۲-

(علیرضا یوسف‌زاده)

ترجمه‌ی جمله: «وقتی بحث شرایط جوی پیش می‌آید، کانادا و روسیه وجه مشترک زیادی دارند.»

برای بیان امور عادی و طبیعی از ربط‌دهنده‌ی زمان "when" استفاده می‌کنیم.

۶۳-

(پووار مؤمنی)

ترجمه‌ی جمله: «این کتاب اطلاعات بیش‌تری درباره‌ی موضوع در اختیار می‌گذارد و من فکر می‌کنم، یک (کتاب) الحاقی مطلوب برای کتابخانه‌ی هر دانش‌آموزی است.»

- ۱) شمول، دربردارندگی
- ۲) (شیء) الحاقی، اضافی
- ۳) کارکرد
- ۴) شرط، وضع

۶۴-

(سراسری انسانی- ۹۲)

ترجمه‌ی جمله: «اگر ما الآن یک راه‌حل خوب برای مشکل پیدا نکنیم، بر دردمرهای خودمان در آینده‌ی نزدیک خواهیم افزود.»

- ۱) بلند کردن
- ۲) ادامه دادن، حفظ کردن
- ۳) به هم پیوستن
- ۴) انبار کردن، افزودن (همراه با up)

۶۵-

(سراسری هنر- ۹۲، یا تغییر)

ترجمه‌ی جمله: «او نظر خود را دوباره اعلام کرد که باید به سیستم زمان کافی داده شود تا کار کند.»

- ۱) مجدداً بیان کردن
- ۲) مشاهده کردن
- ۳) علاقه‌مند کردن
- ۴) پژوهش کردن

۶۶-

(پووار مؤمنی)

ترجمه‌ی جمله: «شستن، اتو کردن، گردگیری کردن و خیلی چیزهای دیگر؛ او از انجام این کارهای خانه به‌صورت تکراری راضی نبود.»

- ۱) به‌صورت عالی
- ۲) به‌طور معقول
- ۳) به‌صورت کارآمد
- ۴) به‌صورت تکراری

(امین اسرپان‌پور - مسلم بومن آباری)

وقتی گفته می‌شود همه‌ی مخلوقات تحت قانون‌مندی واحد الهی عمل می‌کنند به مفهوم آیه‌ی «... له اسلم من فی السماوات و الارض ...» اشاره شده است. هر یک از مخلوقات و مجموعه‌ی آن‌ها که نظام واحد جهانی را تشکیل می‌دهند، دارای انسجام کامل و پیوستگی دقیق برای رسیدن به هدف می‌باشند که این موضوع پیام حاصل از آیه‌ی «... فارجع البصر هل ترى من فطور» است.

(دین و زندگی ۲، درس ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۲۳)

(سراسری تهرنی- ۹۳)

عبارت شریفه‌ی «طوعاً و کرهاً» دلالت بر این مطلب دارد که همه‌ی موجودات خواه و ناخواه تسلیم امر پروردگارند.

(دین و زندگی ۲، درس ۲، صفحه‌ی ۱۸)

(مسلم بومن آباری)

خداوند در آیات ۱۷ و ۱۸ از سوره‌ی زمر می‌فرماید: «فبشر عباد الذین يستمعون القول فینبوعن احسنه اولئک الذین هداهم الله و اولئک هم اولوالالاباب»

(دین و زندگی ۲، درس ۳، صفحه‌ی ۳۴)

(سیرافسان هنری)

آیات مذکور در گزینه‌های «۳» و «۴» مرتبط با نفس لوامه، و آیه‌ی مذکور در گزینه‌ی «۲» مرتبط با کرامت انسانی و برتری او بر سایر موجودات است که از سرمایه‌ها و عوامل رشد انسان هستند. در صورتی که عبارت شریفه‌ی «و نعلم ما توسوس به نفسه ...» از موانع رشد انسان و مرتبط با نفس اماره است که از نظر مفهومی متفاوت با سایر گزینه‌هاست.

(دین و زندگی ۲، درس ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(امین اسرپان‌پور)

شیطان، در روز قیامت که کار از کار گذشته و فرصتی برای توبه‌ای نیست، به اهل جهنم می‌گوید: «خداوند به شما وعده‌ی حق داد، اما من به شما وعده‌ای دادم و خلاف آن عمل کردم ... این خودتان بودید که دعوت مرا پذیرفتید. امروز خود را سزانش کنید نه مرا.»

(دین و زندگی ۲، درس ۳، صفحه‌ی ۳۹)

(مسلم بومن آباری)

خداوند ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد، سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد (از طریق هدایت انبیا) تا خود راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم. پروردگار به ما نیروی عقل عنایت کرد تا با آن بیندیشیم و راه درست زندگی را از راه‌های غلط تشخیص دهیم، حقایق را دریابیم و از جهل و نادانی دور شویم. خدای متعال شناخت خیر و نیکی و گرایش به آن و شناخت بدی و زشتی و بیزاری از آن را در ما قرار داد تا به خیر و نیکی روی آوریم و از گناه و زشتی بپرهیزیم.

(دین و زندگی ۲، درس ۳، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

(سراسری ریاضی- ۹۳)

حدیث امام علی (ع) و آیه‌ی شریفه‌ی ۷۰ سوره‌ی اسراء «و لقد کرمتنا ...» هر دو به «منزلت انسان در نزد خداوند» که نتیجه‌ی خویش‌شناسی است، اشاره دارند.

(دین و زندگی ۲، درس ۳، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)



ماتمی از متن

conditions: شرایط	temperature: دما
perspiration: تعرق	humidity: رطوبت
natural: طبیعی	mild: ملایم
exposed: در معرض	untreated: درمان نشده

(نسرین فلفی)

(۲) رگ

(۴) اندازه

(نسرین فلفی)

(۲) صدمه زدن

(۴) از دست دادن

(نسرین فلفی)

(۲) کارآمد

(۴) شیمیایی

(نسرین فلفی)

(۲) زحمت، دردسر

(۴) اثر

ماتمی از متن

dramatic: قابل توجه	benefit: مزیت
loss: کمبود، فقدان	impact: اثر
wonder: شگفتی	consider: در نظر گرفتن
self-esteem: عزت نفس	recreational: تفریحی
symptom: نشانه	regardless: صرف نظر
depression: افسردگی	enjoyable: لذت بخش
suffer: رنج بردن	issue: موضوع

(رضا کیاسلار)

جمله: «متن عمدتاً درباره‌ی چه چیزی بحث می‌کند؟»

ما باید ورزش را در برنامه‌ی روزمره‌مان وارد کنیم.»

(رضا کیاسلار)

جمله: «طبق متن، عالی‌ترین دلیل برای انجام ورزش روزانه این است که

لذت بخش باشد.»

(رضا کیاسلار)

جمله: «کدام یک از کلمات یا عبارات زیر در متن تعریف می‌شود؟»

(پاراگراف ۲)

(رضا کیاسلار)

-۷۴

ترجمه‌ی جمله: «همه‌ی موارد زیر در میان مزایای ورزش منظم است به جز اجتناب از افسردگی.»

معنای کلماتی از متن

overweight: دارای اضافه وزن	require: نیاز داشتن
develop: تولید کردن، ایجاد کردن	spare time: اوقات فراغت
provide: فراهم کردن	concern: نگرانی
stamina: طاقت، توان	tempt: اغوا کردن
due to: به دلیل	approve: تأیید کردن
diabetes: دیابت	extensive: گسترده
prevent: جلوگیری کردن	renowned: مشهور
recovering: بهبود یافتن	voluntarily: داوطلبانه
average: متوسط	sceptical: بدبین
recommend: پیشنهاد کردن	

(شهاب اناری)

-۷۵

ترجمه‌ی جمله: «قرص تناسب اندام قرار است بتواند جایگزین ورزش شود.»

(شهاب اناری)

-۷۶

ترجمه‌ی جمله: «کدام یک از موارد زیر به عنوان مورد مناسبی برای مصرف قرص ذکر نشده است؟»

«بیمارانی که در حال بهبود پیدا کردن از بیماری هستند.»

(شهاب اناری)

-۷۷

ترجمه‌ی جمله: «موضوع پاراگراف ۳، چگونه این قرص ممکن است مورد سوء استفاده قرار بگیرد، است.»

(شهاب اناری)

-۷۸

ترجمه‌ی جمله: «مایکل فلیس در پاراگراف آخر ذکر شده است تا نشان داده شود که برخی ورزشکاران ممکن است خواهان استفاده از این قبیل داروها باشند.»

(پورام رسنگیری)

-۷۹

ترجمه‌ی جمله: «رئیس ما اعتقاد دارد که برگزاری جلسات منظم با کارمندان یک ماه در میان ضروریست.»

(۲) موجود

(۱) مستقیم

(۴) منظم

(۳) عجیب

(عبیب‌الله سعادت)

-۸۰

ترجمه‌ی جمله: «سیاست دولت جدید افزایش قیمت بنزین تا حدود ۲۰ درصد در ماه آینده است.»

(۲) بلند کردن

(۱) به وجود آوردن

(۴) جمع بستن

(۳) افزایش دادن

دیفرانسیل

(غلامرضا شاکتی بیرق)

۸۵-

$$a_n = \frac{2n^2 + 2 + 10}{n^2 + 1} = 2 + \frac{10}{n^2 + 1} \in \mathbb{Z}$$

برای برقراری عبارت فوق، باید $\frac{10}{n^2 + 1}$ عدد صحیح باشد که به ازای $n = 1, n = 2, n = 3$ این اتفاق می‌افتد.

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱۸ و ۲۲)

(همید کروس)

۸۶-

$$\begin{cases} \cdot / x\bar{y} = \frac{xy - x}{90} = \frac{1 \cdot x + y - x}{90} = \frac{y}{90} \\ \cdot / y\bar{x} = \frac{y\bar{x} - y}{90} = \frac{1 \cdot y + x - y}{90} = \frac{x}{90} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \cdot / x\bar{y} + \cdot / y\bar{x} = \frac{1 \cdot x + 1 \cdot y}{90} = \frac{x + y}{90}$$

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۷ و ۸)

(سیرمهم رضوی پور)

۸۷-

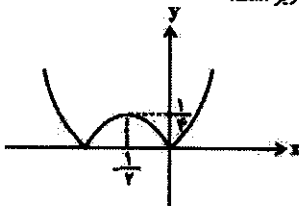
$y = \tan^{-1} x$ تابعی صعودی است. یعنی با افزایش x ، $\tan^{-1} x$ افزایش می‌یابد. در مورد دنباله‌ی $\tan^{-1} \frac{1}{n}$ ، با افزایش n ، کاهش می‌یابد و در نتیجه $\tan^{-1} \frac{1}{n}$ نیز کاهش می‌یابد. پس دنباله نزولی است. از طرفی به ازای هر مقدار n ، $\tan^{-1}(\frac{1}{n})$ همواره بین $\frac{\pi}{4}$ ، $\frac{\pi}{2}$ است. پس دنباله کران‌دار است.

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(مهم‌رضا شاکتی بیرق)

۸۸-

نمودار تابع $y = |x^2 + x|$ به شکل زیر است.



برای این که معادله‌ی $|x^2 + x| = k$ دارای ۴ جواب باشد، لازم است که $0 < k < \frac{1}{4}$ باشد.

بنابراین اگر در ضابطه‌ی تابع $y = |x^2 + x|$ به جای x مقدار $-x$ را قرار دهیم، تابع $y = |x^2 - x|$ به دست می‌آید. یعنی نمودار این دو تابع نسبت به محور y متقارن است. بنابراین نمودار تابع $y = |x^2 - x|$ به شکل زیر است.

(مهم‌رضا شاکتی بیرق)

$$\frac{(2a+1) + (2a-4)}{2} = a \Rightarrow 5a - 3 = 2a \Rightarrow a = 1$$

$$\text{شعاع} = \frac{(2a+1) - (2a-4)}{2} = \frac{-a+5}{2} = \frac{a-1}{2}$$

(مسایان - صفحه‌ی ۱۳۰)

(کاتم اولالی)

$$a - \frac{1}{2} = \frac{1}{a + \frac{1}{2}} \Rightarrow 2a^2 + a - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -\frac{1}{2} \end{cases} \quad (1)$$

$$a + \frac{1}{2} = -(-2a^2 + \frac{1}{2}) \Rightarrow 2a^2 - a - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -\frac{1}{2} \end{cases} \quad (2)$$

$$a - \frac{1}{a} = 0$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود $a = 1$ و در نتیجه،

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱ و ۷)

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۳)

$$\frac{66}{100} < \frac{2n-1}{2n+2} < \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{66}{100} < \frac{2}{3} \frac{(2n+2) - \frac{2}{3}}{2n+2} < \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{66}{100} < \frac{2}{3} - \frac{2}{3} \frac{2}{2n+2} < \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{66}{100} - \frac{2}{3} < \frac{-2}{3(2n+2)} < \frac{2}{3} - \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 0 < \frac{2}{3(2n+2)} < \frac{2}{300}$$

$$2n+2 > \frac{2 \cdot 300 \cdot 3}{2 \cdot 2} \Rightarrow 2n+2 > 900 \Rightarrow n > 449 \Rightarrow n \geq 450$$

بنابراین کوچک‌ترین مقدار n برابر ۴۵۰ است.

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱۸ و ۲۶)

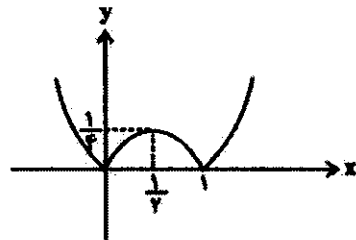
(مهم‌رضا شاکتی بیرق)

$$a^2 < b^2 \Rightarrow |a| < |b| \Rightarrow -|b| < a < |b| \xrightarrow{-b < 0} b < a < -b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a+b < 0 \\ a-b > 0 \\ a-2b = (a-b) - 2b > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{|a+b| + |a-b|}{|a-2b| - |a-b|} = \frac{-a-b+a-b}{a-2b-a+b} = \frac{-2b}{-b} = \frac{2}{1}$$

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱۲ و ۱۶)



مگر $\frac{1}{4} < k < \frac{1}{2}$ باشد، معادله $|x^2 - x| = k$ نیز دارای ۴ جواب خواهد بود.

(ریفرانسیل - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(معمردرضا شوکتی بیرق)

این که جملات دنباله مثبت هستند، داریم:

$$a_{n+1} \leq a_n \Rightarrow \sqrt{6+a_n} \leq a_n \Rightarrow 6+a_n \leq a_n^2$$

$$\Rightarrow a_n^2 - a_n - 6 \geq 0 \Rightarrow (a_n - 3)(a_n + 2) \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} a_n \geq 3 \\ a_n \leq -2 \end{cases}$$

پس جمله‌ی اول دنباله بزرگ‌تر یا مساوی ۳ باشد، یعنی $a_1 = 4$ درست

(ریفرانسیل - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

(کاکم اهلایی)

دی گنگ باشد، $\frac{1}{x}$ نیز عددی گنگ است و حاصل ضرب و مجموع یک

و یک عدد گویای غیر صفر، گنگ است. پس داریم:

$$\frac{\alpha\beta + \alpha - \beta - 1}{\alpha\beta + \alpha + \beta + 1} = \frac{(\alpha-1)(\beta+1)}{(\alpha+1)(\beta+1)} = \frac{\alpha-1}{\alpha+1} = \frac{\alpha+1-2}{\alpha+1} = 1 - \frac{2}{\alpha+1}$$

$$\alpha \in \mathbb{Q} \Rightarrow (\alpha+1) \in \mathbb{Q} \Rightarrow \frac{1}{\alpha+1} \in \mathbb{Q}$$

$$\Rightarrow \left(-\frac{2}{\alpha+1}\right) \in \mathbb{Q} \Rightarrow \left(1 - \frac{2}{\alpha+1}\right) \in \mathbb{Q}$$

نتیجه‌ی دیگر می‌تواند گویا یا گنگ باشد.

(ریفرانسیل - صفحه‌های ۱ تا ۸)

(عبیب شفیعی)

$$b \leq a < b+h \Rightarrow 0 \leq a-b < h \Rightarrow a-b=0 \Rightarrow a=b$$

$$y \leq 2a^2 - b^2 + \frac{4a}{b} - 5b < y+h \Rightarrow 2a^2 - b^2 + \frac{4a}{b} - 5b = y$$

$$-a=b \Rightarrow 2a^2 - a^2 + 4a - 5a = y$$

$$a^2 - 5a + 6 = 0 \Rightarrow (a-2)(a-3) = 0$$

$$\Rightarrow a=2, a=3 \Rightarrow y=2+3=5$$

(ریفرانسیل - صفحه‌ی ۱۷)

-۹۲

(هاری پلور)

$$a_n = n \sin \frac{n\pi}{4}$$

$a_1 = 1, a_2 = 0, a_3 = -2, a_4 = 0, a_5 = 2, \dots, a_{14} = -2, a_{15} = 0$

هستند. بنابراین مجموع جملات دنباله‌ی فوق برابر است با مجموع جملات

دنباله‌ی $1, -2, 2, -2, 2, \dots, -2, 0$ جمله دارد.

$$1 + (-2) + 2 - 2 + 2 - 2 + \dots + 2 - 2 = \frac{4}{2}(-2) = -4$$

(ریفرانسیل - صفحه‌های ۱۸ تا ۲۶)

-۹۳

(معمردرضا اسلامی)

$$a_n < 0.996 \Rightarrow 1 + \frac{\sin \frac{n\pi}{4}}{n^2} < 0.996 \Rightarrow \frac{\sin \frac{n\pi}{4}}{n^2} < -\frac{4}{1000}$$

اگر $\sin \frac{n\pi}{4}$ برابر صفر یا یک باشد، نامعادله غیرممکن است

$$\text{پس } \sin \frac{n\pi}{4} = -1 \text{ است.}$$

$$\frac{-1}{n^2} < -\frac{4}{1000} \Rightarrow \frac{1}{n^2} > \frac{4}{1000} \Rightarrow n^2 < 250 \Rightarrow n < 15.8 \dots$$

$$n \leq 15$$

از طرفی برای این که $\sin \frac{n\pi}{4} = -1$ برقرار باشد باید $n = 4k + 3 (k \in \mathbb{Z})$ باشد.

پس:

$$n \in \{3, 7, 11, 15\} \Rightarrow 4 \text{ جمله وجود دارد.}$$

(ریفرانسیل - صفحه‌های ۱۸ تا ۲۶)

-۹۴

(کاکم اهلایی)

$$|3 - |x-2|| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq 3 - |x-2| \leq 2$$

$$\Rightarrow -5 \leq -|x-2| \leq -1 \Rightarrow 1 \leq |x-2| \leq 5$$

$$\begin{cases} 1 \leq x-2 \leq 5 \Rightarrow 3 \leq x \leq 7 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 3, 4, 5, 6, 7 \\ \text{یا} \\ -5 \leq x-2 \leq -1 \Rightarrow -3 \leq x \leq 1 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = -3, -2, -1, 0, 1 \end{cases}$$

بنابراین ۱۰ عدد صحیح در نامعادله صدق می‌کند

(ریفرانسیل - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

-۹۵

(کاکم اهلایی)

چون دنباله صعودی است، داریم:

$$a_{n+1} \geq a_n \Rightarrow (n+1)^2 - b(n+1) \geq n^2 - bn - 1$$

$$n^2 + 2n + 1 - n^2 - 1 \geq -1 \Rightarrow 2n \geq -1$$

دقت کنید که چون تابع صعودی است، با افزایش x ، $\log x$ افزایش می‌یابد. پس در

دنباله‌ی $U_n = \log \frac{1}{n}$ بزرگ‌ترین مقدار $(\frac{1}{n})$ ، بیش‌ترین مقدار دنباله را می‌دهد.

کران بالای دنباله : $\max(\frac{1}{n}) \rightarrow \min(n) \Rightarrow \max(U_n) = U_1 = \log 1 = 0$

از طرفی داریم: $U_n = \log \frac{1}{n} = \log n^{-1} = -\log n$

چون با افزایش n ، $\log n$ نیز بیش‌تر و بیش‌تر می‌شود، پس با

افزایش n ، $-\log n$ کم‌تر و کم‌تر می‌شود. یعنی هیچ عددی مثل M نمی‌توان یافت

که به ازای هر n ، $n \geq M$ برقرار باشد. پس دنباله از پایین کران‌دار نیست.

(ریفرانسیل - صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

(هاری پلور)

۹۹-

اجتماع دو بازه را می‌توان به یکی از دو صورت زیر در نظر گرفت:

الف) $(a + \epsilon, b + \epsilon) \cup (a, \epsilon b - 1)$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = b + \epsilon \Rightarrow b = 0 & (*) \\ \text{مرکز: } a = \frac{(\epsilon b - 1) + (a + \epsilon)}{2} & (**) \end{cases} \Rightarrow 2a = a + 1 \Rightarrow a = 1$$

دقت کنید اگر $a = 1$ و $b = 0$ باشد، بازه‌ها به صورت $(1, -1) \cup (1, 1)$ می‌شود که غلط است.

ب) $(a, \epsilon b - 1) \cup (a + \epsilon, b + \epsilon)$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مرکز: } \frac{(b + \epsilon) + a}{2} = a + \epsilon \Rightarrow b + \epsilon a = 2a + \epsilon \Rightarrow b = 2 - \epsilon & (***) \\ \epsilon b - 1 = a + \epsilon \Rightarrow \epsilon b - a = \epsilon & (***) \end{cases} \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow a - b = 1 - 2 = -1$$

(مسابقه - صفحه ۱۳۰)

(معمراطاهر شعاعی)

۱۰۰-

در یک پنج ضلعی منتظم نسبت قطر به ضلع آن، عدد گنگ $\frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ می‌باشد، پس با

فرض $f(x) = \begin{cases} 0 & , x \in \mathbb{Q} \\ x^2 - x & , x \in \mathbb{Q} \end{cases}$ داریم:

$$f\left(\frac{b}{a}\right) = f\left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2}\right) = \left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{5} + 1}{2}\right)$$

$$= \frac{6 + 2\sqrt{5}}{4} - \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = \frac{\sqrt{5} + 3}{2} - \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1$$

(ریفرانسیل - مشابه تمرین ۱۰ - صفحه ۱۷)

$$2n - b \geq -1 \Rightarrow b \leq 2n + 1$$

با توجه به این که به ازای $n \in \mathbb{N}$ ، $2n + 1 \geq 3$ است، پس برای این که نامساوی فوق برقرار باشد، باید $b \leq 3$ باشد.

(ریفرانسیل - صفحه ۲۴)

(معمراطاهر شعاعی)

$$a_n = \frac{n}{(n+2)(n+3)} = \frac{n}{n^2 + 2n + 6} = \frac{1}{n + 2 + \frac{6}{n}}$$

$$\Rightarrow a_n = \frac{1}{(\sqrt{n} - \frac{A}{\sqrt{n}})^2 + 16 + 24} = \frac{1}{(\sqrt{n} - \frac{A}{\sqrt{n}})^2 + 40}$$

بنابراین a_n وقتی ماکزیمم است که $\sqrt{n} - \frac{A}{\sqrt{n}}$ برابر صفر شود یعنی $n = 8$ در این

صورت $a_n = \frac{1}{5} = 0.2$ بزرگ‌ترین جمله‌ی دنباله است.

(ریفرانسیل - صفحه‌های ۱۸ و ۲۶)

(معمراطاهر شوکتی بیرق)

$$a_n = \frac{n}{y} = \frac{y(2n-1)}{y} = \frac{2n-1}{2n+1} = 1 - \frac{2}{2n+1}$$

با افزایش n ، کسر $\frac{2}{2n+1}$ کاهش و در نتیجه کسر $1 - \frac{2}{2n+1}$ افزایش و به دنبال آن، دنباله‌ی داده شده افزایش می‌یابد. پس دنباله‌ی داده شده، صعودی است.

از طرفی داریم:

$$n \geq 1 \Rightarrow 2n + 1 \geq 3 \Rightarrow \frac{2n+1}{y} \geq \frac{3}{y}$$

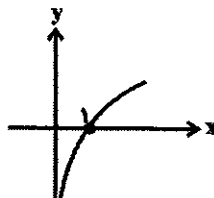
$$0 < \frac{y}{2n+1} \leq \frac{1}{y} \Rightarrow -\frac{1}{y} \leq 1 - \frac{2}{2n+1} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{y} \leq 1 - \frac{2}{2n+1} < 1 \Rightarrow \frac{1}{y} \leq a_n < 1$$

بنابراین دنباله کران‌دار است.

(ریفرانسیل - صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

(سراسری تهرانی - ۸۶)



نمودار تابع $y = \log x$ به صورت زیر است.

ریاضی پایه

$$\frac{a_r}{a_1} = \frac{a_1 q^r}{a_1} = q^r = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{4}} \Rightarrow q^r = \frac{4}{3} \Rightarrow \begin{cases} q = \frac{4}{3} \\ r = 1 \\ q = -\frac{4}{3} \end{cases}$$

q نمی‌تواند برابر $\frac{4}{3}$ باشد، زیرا در این صورت دنباله اکیداً نزولی خواهد بود.

بنابراین $q = -\frac{4}{3}$. مجموع بی‌شمار جمله از دنباله‌ی هندسی با

قدرنسبت $|q| < 1$ برابر است با،

$$\frac{a_1}{1-q} = \frac{\frac{1}{3}}{1 - (-\frac{4}{3})} = \frac{\frac{1}{3}}{1 + \frac{4}{3}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{7}{3}} = \frac{1}{7}$$

(مسئله‌ی ۲۲ و ۲۳)

(هاری پلاور)

-۱۰۴

$$\sqrt{x} - 1 \times \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} + 1} = \frac{1}{\sqrt{x} + 1}$$

$$A = (1 + \sqrt{x})^{2^r - 2^s} (1 + \sqrt{x})^{2^s - 2^t} = (1 + \sqrt{x})^{2^r - 2^s + 2^s - 2^t - 1}$$

$$A = (1 + \sqrt{x})^{(x-1)^r} = (1 + \sqrt{x})^{(1+\sqrt{x})^{2^r - 1}}$$

$$A = (1 + \sqrt{x})^2 = 3 + 2\sqrt{x}$$

(ریاضی ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۲۳)

(علی یوسفی)

-۱۰۵

دنباله‌ی حسابی: $S_r = \frac{r \cdot (r \times (1) + (r-1) \times 1)}{2} = 71$

دنباله‌ی هندسی: $S_n = \frac{1(1-3^n)}{1-3} = \frac{3^n - 1}{2} = \frac{3^n - 1}{2} - 71 = 154 \Rightarrow \frac{3^n - 1}{2} = 364$

$$\Rightarrow 3^n - 1 = 728 \Rightarrow 3^n = 729 \Rightarrow 3^n = 3^6 \Rightarrow n = 6$$

(مسئله‌ی ۲۲ و ۲۳)

(میبیب شفیع)

اول، $a_1 a_2 a_3 a_4 = (a_1 q^0)(a_1 q^1)(a_1 q^2)(a_1 q^3) = a_1^4 q^{0+1+2+3} = a_1^4 q^6 = 2$

$$a_1 a_2 \dots a_n = a_1 \times a_1 q \times \dots \times a_1 q^{n-1} = a_1^n q^{(1+2+\dots+(n-1))} = a_1^n q^{\frac{n(n-1)}{2}} = (a_1 q^{\frac{n-1}{2}})^n = 2^n = 4$$

دوم، از قاعده‌ی اندیس‌ها کمک می‌گیریم. $m+n = r+s \Rightarrow a_m a_n = a_r a_s$

$$a_1 a_2 a_3 a_4 = 2 \xrightarrow{a_2 a_3 = a_1 a_4} (a_1 a_4)^2 = 2 \Rightarrow a_1 a_4 = \sqrt{2}$$

$$a_1 a_2 \dots a_n = a_1 a_2 \times 2 \times a_2 a_3 = 2(a_1 a_4)(a_2 a_3)$$

به قاعده‌ی اندیس‌ها $a_1 a_n = a_2 a_{n-1} = a_3 a_{n-2} = \dots = a_{n/2} a_{n/2}$ است. پس حاصل عبارت فوق

$2 \times 2 = 4$ می‌شود.

(مسئله‌ی ۲۲ و ۲۳)

(میبیب شفیع)

$$\left\{ \begin{matrix} 3, 7, 11, 15, \dots \\ 1, 5, 9, 13, 17, \dots \end{matrix} \right.$$

مجموعی مشترک ۱۳ است و قدرنسبت دنباله‌ی جملات مشترک برابر است با

$$[3, 4] = 12 \Rightarrow 12 \text{ و } 3$$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_n = 13 + 12(n-1) < 100 \Rightarrow 12n < 99 \Rightarrow n < \frac{99}{12}$$

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \Rightarrow S_n = 4(2(13) + 12(n-1)) = 4(110) = 440$$

(مسئله‌ی ۲۲ و ۲۳)

(معمرمصطفی ابراهیمی)

$$a_1 = 2, a_2 = 3, a_3 = \frac{1}{4}$$



$$(1), (2) \Rightarrow a_n q^r (\sqrt{r}) = r \Rightarrow a_n q^r = \frac{r}{\sqrt{r}}$$

$$a_7 a_9 = a_1^2 q^{16} = (a_1 q^r)^2 = \left(\frac{r}{\sqrt{r}}\right)^2 = \frac{r}{r} = 1/5$$

(مسئله - صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(فرهار هانی)

-۱۰۹

$$\sqrt{r\sqrt{r}} = \sqrt{r \times r^{\frac{1}{2}}} = \sqrt{r^{\frac{3}{2}}} = (r^{\frac{3}{2}})^{\frac{1}{2}} = r^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{r^3} \quad (1)$$

$$r^{-1/25} = (r^2)^{-1/25} = r^{-2/25} = r^{-\frac{1}{12.5}} = \frac{1}{\sqrt[12.5]{r}} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow A = (\sqrt{r} + \frac{1}{\sqrt{r}})^2 = r + \frac{1}{r} + 2 = 2 + \frac{1}{r} = \frac{r+1}{r}$$

(ریاضی ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۲۳)

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۳)

-۱۱۰

از آنجایی که آخرین جمله هر دسته مربع کامل است، پس:

$$1^2, 2^2, 3^2, \dots, 9^2, 10^2$$

↓
آخرین جمله
دسته‌ی دهم

$$82, 82, \dots, 100$$

پس جملات در دسته‌ی دهم عبارتند از:

که یک دنباله‌ی حسابی با جمله‌ی اول $a_1 = 82$ و جمله‌ی آخر $a_n = 100$ و قدر

نسبت (۱) است، این دنباله ۱۹ جمله دارد، لذا:

$$S_{19} = \frac{19}{2}(a_1 + a_{19}) \Rightarrow S_{19} = \frac{19}{2}(82 + 100) \Rightarrow S_{19} = \frac{19}{2}(182) = 19 \times 91 = 1729$$

(مسئله - صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

(معمورشا اسلامی)

به شکل ستونی نقاط توپیر را شمارش کنیم. تعداد این نقاط در شکل

دهی n نام که n عددی فرد است. از دنباله‌ی زیر به دست می‌آید:

$$1, \quad 1+1+2, \quad 1+1+2+2+3, \quad \dots$$

شکل اول شکل سوم شکل پنجم

$$\text{شکل } n \text{ ام (n فرد)}: 1+1+2+2+3+3+\dots+\frac{n-1}{2}+\frac{n-1}{2}+\frac{n+1}{2}$$

این در شکل پانزدهم تعداد این نقاط برابر است با:

$$2(1+2+\dots+7) + 8 = 2(7 \times \frac{8}{2}) + 8 = 64$$

(مسئله - صفحه‌های ۵۲ و ۵۳ ریاضی ۲ - صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

(معمورشا اسلامی)

دودهی x را محاسبه می‌کنیم:

$$2x + 1 < 5/2292 \Rightarrow 2x < 4/2292 \Rightarrow x < 2/1146$$

$$\frac{x-1}{5} > -1/2249 \Rightarrow x-1 > -1/2249 \Rightarrow x > 2/1124.5$$

$$\Rightarrow 2/1124.5 < x < 2/1146$$

سپس این ۴ جمله‌ی اول دنباله‌ی تقریبی‌ات اعشاری بسط

رت ۲/۱۱۲۴.۵، ۲/۱۱۲۴.۵، ۲/۱۱۲۴.۵، ۲/۱۱۲۴.۵ است.

(ریاضی ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(هاری بلاور)

a_7 و a_9 جواب‌های معادله باشد، آنگاه:

$$a_7 + a_9 = \frac{-(-3)}{1} = 3 \Rightarrow a_7 q^6 + a_9 q^8 = 3 \Rightarrow a_7 q^6 (1+q^2) = 3 \quad (1)$$

$$\frac{S_9}{S_7} = \frac{a_1(1-q^9)}{1-q} = \frac{1-q^9}{1-q} = \frac{(1-q^3)(1+q^3)}{1-q} = 1+q^2 = \sqrt{2} \quad (2)$$

سهي تحليلي

۱۱۵-

(معمرضا دلاور نزار)

مي دانيم بردار $a \times b$ بر بردارهاي a و b عمود است. پس:

$$b \cdot (a \times b) = a \cdot (a \times b) = 0$$

$$|a \times b|^2 - 2(a \cdot b)^2 = 0 \Rightarrow \frac{|a \times b|^2}{(a \cdot b)^2} = 2$$

$$\left(\frac{|a||b|\sin\theta}{|a||b|\cos\theta}\right)^2 = 2 \Rightarrow \tan^2\theta = 2 \Rightarrow \tan\theta = \pm\sqrt{2}$$

$$\theta = \frac{\pi}{3} \text{ يا } \theta = \frac{2\pi}{3}$$

(هندسه ي تحليلي - صفحه هاي ۱۸ و ۲۸)

۱۱۶-

(عل سعیدی زار)



بردار $a' - a''$ بر بردار a' عمود است بنابراین ضرب داخلی آنها صفر می شود.

$$a' - a'' = (0, 2, -2)$$

$$a' \cdot (a' - a'') = 0 \Rightarrow 2 - 2m + 2 = 0 \Rightarrow m = 2 \Rightarrow a'' = (2, -1, 2)$$

بردارهاي a و a'' هم اندازه هستند بنابراین:

$$|a| = |a''| = \sqrt{4+1+4} = \sqrt{9}$$

(هندسه ي تحليلي - صفحه هاي ۱۳ و ۱۷)

۱۱۷-

(سیرامیر ستوده)

$$a + b + c + d = 0 \Rightarrow a + c = -b - d \Rightarrow |a + c| = |-b - d|$$

$$\Rightarrow |a + c|^2 = |-b - d|^2 \Rightarrow |a|^2 + |c|^2 + 2a \cdot c = |b|^2 + |d|^2 + 2b \cdot d$$

$$\Rightarrow 5^2 + 4^2 + 2a \cdot c = 3^2 + 6^2 + 2b \cdot d$$

$$\Rightarrow 2a \cdot c - 2b \cdot d = 4 \Rightarrow a \cdot c - b \cdot d = 2$$

(هندسه ي تحليلي - صفحه ۲۰)

۱۱۸-

(نوبیر میری)

مي دانيم که $k \times i = j$ و $j \times k = i$ و $i \times j = k$ داریم:

$$(3j + k) \times (k - i) = 3j \times k - 3j \times i + k \times k - k \times i = 3i - j + 3k \quad (*)$$

$$\xrightarrow{(*)} (1 - j + k) \cdot ((3j + k) \times (k - i)) = (1 - j + k) \cdot (3i - j + 3k) = 3 + 1 + 3 = 7$$

(هندسه ي تحليلي - مشابه تمرين ۶ صفحه ۱۳۳)

۱۱۹-

(معمرضا شاعی)

مطابق شکل روپهرو مساحت مثلث هاشورزده برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} |(a - b) \times (a - c)|$$

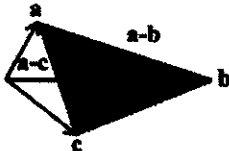
$$a - b = (0, 1, 1) - (2, 0, -2) = (-2, 1, 3)$$

$$a - c = (0, 1, 1) - (2, 0, 1) = (-2, 1, 0)$$

$$(a - b) \times (a - c) = (1, 6, -8)$$

$$S = \frac{1}{2} \sqrt{1^2 + 6^2 + 8^2} = \frac{1}{2} \sqrt{1 + 36 + 64} = \frac{1}{2} \sqrt{101} = \frac{\sqrt{101}}{2}$$

(هندسه ي تحليلي - صفحه ۱۳۰)



۱۲۰-

(سراسری ریاضی - ۹۳)

با فرض $c = a \times b$ داریم:

$$\text{حجم متوازی السطوح} = |c \cdot (a \times b)| = |(a \times b) \cdot (a \times b)| = |a \times b|^2$$

$$a \times b = (-1, 7, 5) \Rightarrow |a \times b|^2 = (-1)^2 + 7^2 + 5^2 = 75$$

(هندسه ي تحليلي - صفحه هاي ۳۱ و ۳۲)

(معمرابراهيم کيتي زاره)

طور کلی، قرینه نقطه یا بردار (a_1, a_2, a_3) نسبت به محور Z ها، نقطه یا بردار $(-a_1, -a_2, a_3)$ است.

$$A = (-1, 2, 4) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } Z} A'' = (1, -2, 4)$$

تصویر هر نقطه یا بردار (b_1, b_2, b_3) روی صفحه xy ، نقطه یا بردار $(b_1, b_2, 0)$ است.

$$A'' = (1, -2, 4) \xrightarrow{\text{تصویر روی صفحه } xy} A' = (1, -2, 0)$$

$$AA' = \sqrt{(1+1)^2 + (-2-2)^2 + (0-4)^2} = 6$$

(هندسه ي تحليلي - صفحه هاي ۷ و ۱۳)

(امیرمسین ابومعویب)

بردار $e_a + e_b$ بردار نیمساز زاویه ی بین بردارهاي a و b است. داریم:

$$|a| = 3 \Rightarrow e_a = \left(-\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$$

$$|b| = 2 \Rightarrow e_b = \left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$e_a + e_b = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, 0\right) \Rightarrow |e_a + e_b| = \sqrt{\frac{1}{9} + \frac{1}{9}} = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

برای یافتن بردار جهت نیمساز زاویه ی بین بردارهاي a و b ، کافی است

بردار $e_a + e_b$ را بر اندازه ی آن یعنی $\frac{\sqrt{2}}{3}$ تقسیم کنیم. در نتیجه بردار مورد نظر

راست است با $(\frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{3}, 0)$ که مجموع مؤلفه های آن برابر $\sqrt{2}$ است.

(هندسه ي تحليلي - صفحه هاي ۸ و ۱۴)

(معمرضا شاعی)

$$a = (2, -2, 1) \Rightarrow \cos\alpha = \frac{2}{\sqrt{4+4+1}} = \frac{2}{3}, \cos\beta = -\frac{2}{3}, \cos\gamma = \frac{1}{3}$$

پس $\alpha + \beta = \pi$ و $0 \leq \alpha, \beta \leq \pi$

$$\cos(\alpha + \beta + \gamma) = \cos(\pi + \gamma) = -\cos\gamma = -\frac{1}{3}$$

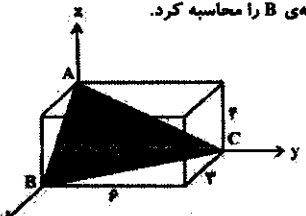
(هندسه ي تحليلي - صفحه هاي ۲۲ و ۲۳)

(رضا عباس اصل)

دستگاه مختصات فضایی را بر یال های مکعب مستطیل منطبق کنیم. داریم:

$$A = (0, 0, 4), B = (2, 0, 0), C = (0, 6, 0)$$

بردار \vec{BA} و \vec{BC} به صورت زیر هستند و با کمک آن ها می توان کسینوس زاویه ی B را محاسبه کرد.



$$\vec{BA} = (-2, 0, 4), \vec{BC} = (-2, 6, 0)$$

$$\cos B = \frac{\vec{BA} \cdot \vec{BC}}{|\vec{BA}| |\vec{BC}|} = \frac{4 + 0 + 0}{5 \times 2\sqrt{5}} = \frac{2}{5\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{25}$$

(هندسه ي تحليلي - صفحه هاي ۱۵ و ۲۱)

ضیای گسسته

(سیرمعمور رضا اسلامی)

طبق اصل ضرب عبارت $(a-b)(c-d)$ دارای ۴ جمله‌ی متفاوت است زیرا از برانتز اول a یا b انتخاب می‌شود و ۲ حالت دارد و از برانتز دوم c یا d انتخاب شده و آن نیز ۲ حالت دارد، پس $2 \times 2 = 4$.

حال اگر این ۴ جمله در سه جمله‌ی $x+y+z$ ضرب کنیم در مجموع 3×4 یعنی ۱۲ جمله‌ی متفاوت خواهیم داشت.

(ریاضیات ۲- شماره تمرین ۴ صفحه‌ی ۱۸۳)

(رسول ممسنی‌منش)

در چنین اعدادی هیچ گاه صفر نمی‌تواند حضور داشته باشد، چرا که اگر صفر داشته باشیم حتماً باید صدگان باشد و این نیز غیرممکن است، لذا از بین ارقام ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، سه رقم انتخاب می‌کنیم و به فرم مطلوب می‌چینیم:

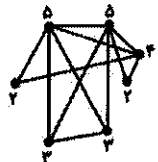
$$\binom{5}{3} = 10$$

جواب‌ها برابر است با:

(ریاضیات ۲- صفحه‌های ۱۸۶ تا ۱۹۰)

(علیرضا شریف‌ظفری)

$$\begin{aligned} \sum \deg v_i &= 2q \\ \Rightarrow 5 + a + b + 3 + 3 + 2 + 2 &= 24 \\ \Rightarrow a + b &= 9 \quad \begin{matrix} 3 \leq a, b \leq 5 \\ \rightarrow a = 5, b = 4 \end{matrix} \\ \Rightarrow 3a + 2b &= 15 + 8 = 23 \end{aligned}$$



(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

(سیرمعمور رضا اسلامی)

مجموع درجه‌های رأس‌های گراف، همواره دو برابر تعداد یال‌هاست، پس در این جا مجموع درجه‌ها برابر $2 \times 22 = 44$ است. پس مجموع درجه‌ی رأس‌های فرد برابر ۱۴ است.

یعنی مجموع چند عدد ۳ و چند عدد ۱ باید ۱۴ شود. برای این که تعداد درجه‌های ۳ بیش‌تر شود، داریم:

$$3 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1 = 14$$

پس حداکثر ۴ رأس درجه‌ی ۳ دارد.

(ریاضیات گسسته- صفحه‌ی ۱۱)

(نویر میری)

می‌دانیم که $\sum_{i=1}^p \deg v_i = 2q$ و از سوی دیگر چون گراف γ - منتظم است،

$$\sum_{i=1}^p \deg v_i = \gamma p$$

برابر قرار دادن مقادیر و تشکیل دستگاه، داریم:

$$\begin{cases} \gamma p = 2q \\ 3p + \gamma = q \end{cases} \Rightarrow \gamma(3p + \gamma) = \gamma p \Rightarrow p = 14, q = 49$$

پس تعداد یال‌های گراف K_p (گراف کامل) برابر با $\frac{p(p-1)}{2}$ است، در نتیجه:

$$\frac{14(14-1)}{2} = 7 \times 13 = 91 \Rightarrow 91 - 49 = 42$$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(رسول ممسنی‌منش)

۱۲۶-

برای به دست آوردن حداکثر p یا داشتن q و δ به سراغ

$$\text{رابطه‌ی } \delta \leq \frac{2q}{p} \text{ می‌رویم.}$$

$$\delta \leq \frac{2q}{p} \Rightarrow 3 \leq \frac{2(15)}{p} \Rightarrow p \leq 10 \Rightarrow p_{\max} = 10$$

از طرفی دقت کنید که برای داشتن ۱۵ یال باید حداقل ۶ رأس داشته باشیم ولی با ۶ رأس و ۱۵ یال، گراف کامل می‌شود که در آن $\delta = 5$ خواهد بود، لذا حداقل به ۷ رأس نیاز داریم. پس $p_{\min} = 7$ ، در نتیجه تعداد رئوس این گراف یکی از مقادیر ۷، ۸، ۹ و ۱۰ می‌تواند باشد.

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۲۷-

گراف کامل مرتبه‌ی ۷ دارای ۲۱ یال است، پس این گراف ۳ یال از گراف K_7 کم‌تر دارد. از طرفی چون ۲ رأس از درجه‌ی ۶ هستند، پس این ۳ یال دقیقاً از ۵ رأس گراف K_7 برداشته شده است.



تنها راه برای داشتن ۳ یال با ۵ رأس، به صورت \triangle است. در نتیجه با حذف این یال‌ها، دنباله‌ی درجات گراف به صورت $6, 6, 5, 5, 5, 4$ می‌باشد که ۴ رأس از درجه‌ی ۵ دارد.

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(رسول ممسنی‌منش)

۱۲۸-

مطابق شکل طول بلندترین مسیر این گراف ۴ است، لذا این گراف مسیره‌ای به طول $1, 2, 3, 4, 5$ ، پس $L = 5$ مقدار متمایز می‌تواند داشته باشد.



(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۲)

۱۲۹-

$$pq = 50 \Rightarrow p \times \frac{p(p-1)}{2} = 50 \Rightarrow p^2(p-1) = 100 \Rightarrow p = 5$$

$$K_5 \text{ تعداد دورهای به طول ۴ در گراف } = \binom{5}{4} \times \frac{(4-1)!}{2} = 15$$

(ریاضیات گسسته- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

(علیرضا سیف)

۱۳۰-

گرافی که دارای n ضلعی بدون قطر باشد ($n \geq 4$)، قطعاً گراف بازه‌ها نیست، پس یک گراف γ - منتظم تنها در صورتی می‌تواند گراف بازه‌ها باشد که از تعدادی مثلث (K_3 گراف) تشکیل شده باشد. چون گراف مورد نظر پنج بخش جدا از هم دارد، پس دارای $5 \times 3 = 15$ ضلعی می‌باشد.

(ریاضیات گسسته- صفحه‌ی ۹)



محیط نیم‌دایره به قطر AB + محیط نیم‌دایره به قطر BC

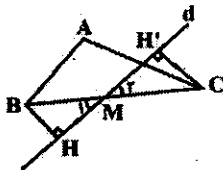
$$= \frac{\pi AC}{2} + \frac{\pi BC}{2} + \frac{\pi AB}{2} = \frac{\pi}{2} (AC + BC + AB) = \pi AB = 12\pi$$

(هندسه‌ی ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

(معمربراهیم گیتی زاره)

-۱۳۵

خط d را به دلخواه از نقطه‌ی M وسط



ضلع BC می‌گذرانیم، BH و CH' فاصله‌های دو

رأس B و C از خط d هستند. دو مثلث

قائم‌الزاویه‌ی MBH و MCH' به حالت وتر و یک

زاویه‌ی حاده ($\hat{M}_1 = \hat{M}_2$ و $MB = MC$) همنهشت

هستند. بنابراین $BH = CH'$ یعنی برای برابری

فاصله‌ی رأس‌های B و C از خط d، کافی است این

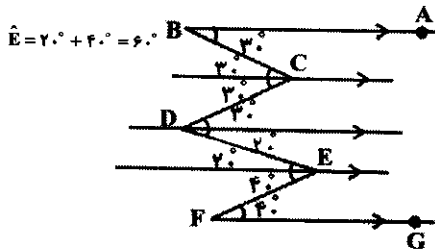
خط از وسط ضلع BC عبور کند.

(هندسه-۱ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۸)

(معمربراهیم شعاعی)

-۱۳۶

از نقاط C، D و E، خطوطی موازی AB رسم می‌کنیم. بنابه خطوط موازی و مورب



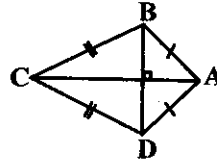
نتیجه می‌شود:

$$\hat{E} = 20^\circ + 40^\circ = 60^\circ$$

(هندسه‌ی ۱- صفحه‌های ۹ و ۱۰)

مسئله‌ی (۱)

(معمربراهیم گیتی زاره)



ر AC عمود منصف قطر BD است.

این، بی‌شمار نقطه روی پاره‌خط AC وجود

ند که از B و D به یک فاصله‌اند.

(هندسه-۱ مشابه تمرین ۷ صفحه‌ی ۲۴)

(امیرحسین ابومحبوب)

$$\hat{A} = 60^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 120^\circ$$

$$\left. \begin{matrix} \hat{BDE} = \hat{B} \\ \hat{CDF} = \hat{C} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \hat{BDE} + \hat{CDF} = \hat{B} + \hat{C} = 120^\circ \Rightarrow \hat{FDE} = 60^\circ$$

(هندسه-۱ صفحه‌های ۲۲ و ۲۷)

(تعمیر معنی‌نژاد)

$$\triangle ABN \cong \triangle ADM \Rightarrow AM = AN \Rightarrow \hat{AMN} = \hat{B}$$

قائم‌الزاویه‌ی متساوی‌الساقین $\triangle MNC \Rightarrow CN = CM \Rightarrow$

$$\Rightarrow \hat{NMC} = 45^\circ$$

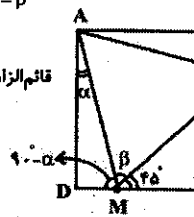
$$\hat{AMD} + \hat{AMN} + \hat{NMC} = 180^\circ \Rightarrow 90^\circ - \alpha + \beta + 45^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \beta - 45^\circ$$

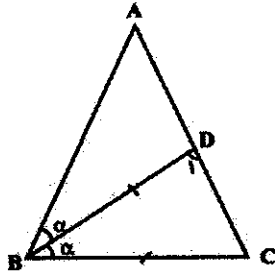
(هندسه‌ی ۱- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ تا ۲۳)

(معمربراهیم شعاعی)

محیط نیم‌دایره به قطر AC = طول خم بسته ABCA



$$\hat{B} = \hat{C} = \hat{D}_1 = 7\alpha$$



$$\triangle BDC: \alpha + 7\alpha + 7\alpha = 180^\circ \Rightarrow 15\alpha = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 12^\circ$$

و در مثلث ABC نیز می‌توان نوشت:

$$\hat{A} = 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 180^\circ - 14\alpha = 180^\circ - 14 \times 12^\circ = 36^\circ$$

(هنرهای ۱ - صفحه‌های ۱۱ و ۲۲)

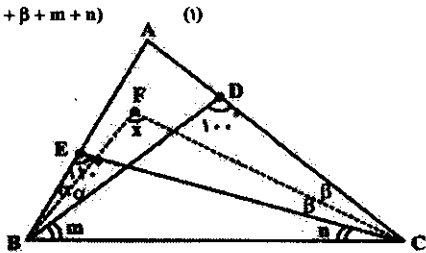
(امیرمهر هوبری)

-۱۴۰

می‌دانیم مجموع زوایای داخلی مثلث 180° باشد، پس طبق شکل داریم:

$$\triangle FBC: x + \alpha + m + \beta + n = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x = 180^\circ - (\alpha + \beta + m + n)$$



پس باید $\alpha + \beta + m + n$ را به دست آوریم.

$$\left. \begin{aligned} \triangle EBC: 110^\circ + 7\alpha + m + n = 180^\circ &\Rightarrow 7\alpha + m + n = 70^\circ \\ \triangle DBC: 110^\circ + 7\beta + m + n = 180^\circ &\Rightarrow 7\beta + m + n = 70^\circ \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{+} 7(\alpha + \beta + m + n) = 140^\circ \Rightarrow \alpha + \beta + m + n = 20^\circ$$

حال با قرار دادن این مقدار در عبارت (۱) خواهیم داشت:

$$x = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$$

(هنرهای ۱ - صفحه‌ی ۱۱)

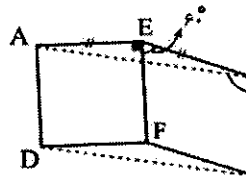
(سراسری تهری - ۸۸)

$$\left. \begin{aligned} \text{مربع است } AEFD &\Rightarrow AE = EF \\ \text{لوزی است } BCFE &\Rightarrow BE = EF \end{aligned} \right\} \Rightarrow AE = BE \Rightarrow$$

$\triangle EAB$ متساوی‌الساقین است.

$$\hat{AEB} = 90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$$

$$\xrightarrow{\triangle EAB \text{ متساوی‌الساقین است}} \hat{EBA} = \frac{180^\circ - 150^\circ}{2} = 15^\circ$$



از طرفی چون زاویه‌ی حاده‌ی لوزی برابر 60° است، پس زاویه‌ی منفرجه‌ی آن

$$180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \text{ است.}$$

می‌توانیم بنویسیم:

$$\hat{ABC} = \hat{EBC} - \hat{EBA}$$

$$= 120^\circ - 15^\circ = 105^\circ$$

(هنرهای ۱ - صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

(سیرمهور رضا اسلامی)

$$\hat{ACB} = \hat{DCE} = 60^\circ \Rightarrow \hat{ACD} = \hat{BCE} = 120^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} AC = BC & \text{ (فرض)} \\ \hat{ACD} = \hat{BCE} & \\ CD = CE & \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle ACD \cong \triangle BCE \Rightarrow \hat{CAD} = \hat{CBE}$$

$$\hat{CBE} = \hat{ABC} - \hat{ABE} = 60^\circ - 40^\circ = 20^\circ$$

از طرفی داریم:

$$\hat{CAD} = 20^\circ \text{ بنابراین}$$

(هنرهای ۱ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۸)

(رسول ممسنی‌منش)

طبق شکل چون $AB = AC$ و $BD = BC$ در نتیجه داریم:



دسته‌ی ۲

\Rightarrow فاصله‌ی محل برخورد نیمسازها از سه ضلع $= 2x - 8$

$= 2(5) - 8 = 2$

(هنرسه‌ی ۲ - صفحه‌های ۳۳ و ۳۵)

(نویز میبری)

۱۴۴-

$\frac{n(n-3)}{2} + n = 15$

طبق داده‌های سوال، داریم:

$\xrightarrow{\times 2} n(n-3) + 2n = 30 \Rightarrow n^2 - n - 30 = 0$

$\Rightarrow (n-6)(n+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 6 \\ n = -5 \text{ ق ق غ} \end{cases}$

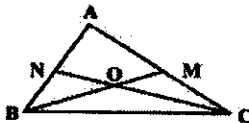
$\Rightarrow \begin{cases} n = 6 \Rightarrow \text{تعداد قطرها} = \frac{6 \times 3}{2} = 9 \\ n + 3 = 9 \Rightarrow \text{تعداد قطرها} = \frac{9 \times 6}{2} = 27 \end{cases} \Rightarrow 27 - 9 = 18$

(هنرسه‌ی ۲ - صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۴۵-

در مثلث ABC فرض می‌کنیم $BC = 12$ ، $BM = 8$ و $CN = 10$ باشد. با توجه به



ویژگی هم‌رسی میانه‌ها داریم:

$BO = \frac{2}{3} BM = \frac{16}{3}$ ، $CO = \frac{2}{3} CN = \frac{20}{3}$

برای رسم مثلث OBC، لازم است نامساوی مثلثی در آن برقرار باشد، داریم:

$BO + CO > BC \Rightarrow \frac{16}{3} + \frac{20}{3} > 12 \Rightarrow 12 > 12$

چون رابطه برقرار نیست پس چنین مثلثی قابل رسم نمی‌باشد.

(هنرسه‌ی ۲ - مشابه تمرین ۵ صفحه‌ی ۳۲)

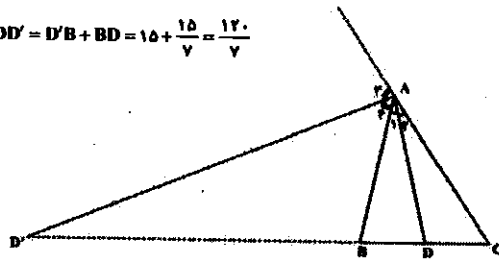
(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۰)

$(AB = 6, AC = 8, BC = 5)$

$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 \Rightarrow \frac{DB}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{DB}{5-DB} = \frac{6}{8} \Rightarrow DB = \frac{15}{7}$

$\hat{A}_2 = \hat{A}_3 \Rightarrow \frac{D'B}{D'C} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{D'B}{5+D'B} = \frac{6}{8} \Rightarrow D'B = 15$

$DD' = D'B + BD = 15 + \frac{15}{7} = \frac{120}{7}$



(هنرسه‌ی ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(امیرمسین ابومصوب)

دائیم مجموع فواصل نقطه‌ی دلخواه O درون مثلث متساوی‌الاضلاع از سه ضلع

برابر است با طول ارتفاع مثلث، پس داریم:

$h_a = 2 + \frac{2}{3} + \frac{5}{3} = 6$

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

$S = \frac{1}{2} \times 2 \times 4\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$

احت مثلث OAB برابر است با:

مساحتی نقطه‌ی O از ضلع AB برابر ۲ می‌باشد.

(هنرسه‌ی ۲ - صفحه‌ی ۲۱)

(شروین سیاح‌نیا)

دائیم فاصله‌ی نقطه‌ی تلاقی نیمسازهای یک مثلث از سه ضلع آن مساوی است.

براین داریم:

$2x - 8 = 2x - 12 \Rightarrow x = 5$



پس S_{BGC} ثابت است و چون قاعده‌ی BC در این مثلث، ثابت می‌باشد، پس طول ارتفاع GH نیز ثابت می‌باشد. یعنی نقطه‌ی هم‌رسی میانه‌ها همواره به فاصله‌ی ثابتی از پاره‌خط BC می‌باشد.

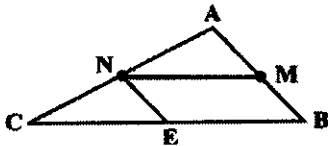
بنابراین مکان هندسی نقطه‌ی G (نقطه‌ی هم‌رسی میانه‌ها) دو خط موازی BC می‌باشد.

(هنرسه‌ی ۲ - صفحه‌های ۳۱ تا ۳۷)

(معمردلی نادرپور)

۱۴۹-

از نقطه M به N وصل کرده و از N خطی به موازات AB رسم می‌کنیم تا BC را در نقطه E قطع کند بدیهی است چهارضلعی $MNEB$ متوازی‌الاضلاع و دو مثلث AMN و NCE به حالت (ض‌ض‌ض) هم‌نهشت هستند پس داریم:



$$\hat{A} > \hat{B} > \hat{C} \Rightarrow \hat{CEN} : \hat{N} > \hat{E} > \hat{C} \Rightarrow CE > NC > NE$$

حال با توجه به آن که $CE = BE = MN$ و $NE = BM$ داریم:

$$BC > MN > NC > BM$$

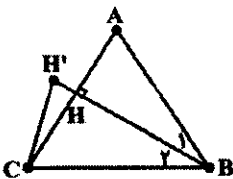
بدیهی است BM از BC کوچک‌تر است.

با توجه به رابطه‌های بالا BM از سه ضلع دیگر کوچک‌تر است.

(هنرسه‌ی ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(معمردلی نادرپور)

۱۵۰-



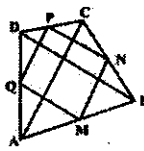
در دو مثلث $BH'C$ و BAC داریم:

$$BA = BH', BC = BC, \hat{B}_\gamma < \hat{B}_1 + \hat{B}_\gamma$$

پس بنا به قضیه لولا، $CH' < AC$

(هنرسه‌ی ۲ - صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

(معمربراهیم کیتی زاده)



اگر نقاط وسط اضلاع هر چهارضلعی محدب را متوالیاً

به هم وصل کنیم متوازی‌الاضلاع به دست می‌آید. زیرا،

در مثلث ABC پاره‌خط MN وسط دو

ضلع AB و BC را به هم وصل کرده، پس $MN \parallel AC$.

به همین ترتیب اگر سه مثلث دیگر ACD ، BCD و ABD را در نظر بگیریم

معلوم می‌شود که هر دو ضلع رو به روی چهارضلعی $MNPQ$ با هم موازیند. در

همین حال، $MN = \frac{AC}{2}$ و $NP = \frac{BD}{2}$. چون اضلاع لوزی با هم برابرند،

$$MN = NP \Rightarrow \frac{AC}{2} = \frac{BD}{2} \Rightarrow AC = BD$$

در حالت کلی، مستطیل و دوزنقه متساوی الساقین حالت‌های خاص این حالت کلی است.

(هنرسه‌ی ۲ - صفحه‌ی ۵)

(تعبیر معنی نزار)

شکل حاصل از برخورد نیم‌سازهای زوایای خارجی یک مستطیل، یک مربع است.

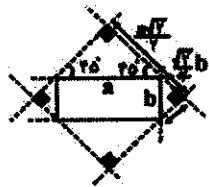
توجه به شکل زیر داریم:

$$\text{مربع } x = \frac{\sqrt{y}}{y}(a+b)$$

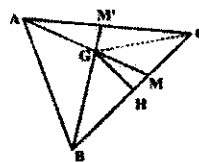
$$x = \frac{\sqrt{y}}{y}(\sqrt{m} + m) = \sqrt{2}\sqrt{ym}$$

$$\frac{\text{مربع } S}{\text{مستطیل } S} = \frac{Am^2}{2m \times m} = \frac{A}{2}$$

(هنرسه‌ی ۲ - صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۲۱)



(معمربه‌هوری ناطقی)



مساحت مثلث ABC ثابت است. از طرفی

دانیم اگر نقطه‌ی G ، نقطه‌ی هم‌رسی

میانه‌ها در مثلث ABC باشد،

$$\text{گاه } S_{BGC} = \frac{1}{3} S_{ABC}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow 20 = \frac{1}{2}a \times 1^2 + v_0 \times 1 + 15$$

$$\Rightarrow a + 2v_0 = 10 \quad (2)$$

از حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم: $v_0 = 10 - \frac{a}{2}$ ، $a = -10 - \frac{a}{2}$ ،
با استفاده از معادله‌ی مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم،
داریم: $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 100 = 2(-10)(-15)$

$$\Rightarrow v^2 = 400 \Rightarrow v = \pm 20 \frac{m}{s} \Rightarrow v = -20 \frac{m}{s}$$

چون شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در لحظه‌ی عبور متحرک از مبدأ مکان منفی می‌باشد، پس در این لحظه سرعت منفی است.
(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

(مصطفی کیانی)

-۱۵۶

روش اول: می‌توان فرض کرد متحرک از حال سکون با شتاب مثبت $\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. در این حالت جابه‌جایی در $\frac{1}{2}$ ثانیه‌ی اول حرکت را به‌دست می‌آوریم که با مسافت طی شده برابر است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \quad \left(v_0=0, a=\frac{3}{2} \frac{m}{s^2} \right) \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 + 0$$

$$\Rightarrow \Delta x = 6m$$

روش دوم: روش معمولی حل این سؤال به‌صورت زیر است:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -3t + 3 \Rightarrow t = 1s$$

دو ثانیه‌ی آخر حرکت، بازه‌ی زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$ می‌باشد. داریم:

$$\Delta x = -\frac{3}{2}t^2 + 3t$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1=1s \rightarrow \Delta x_1 = -\frac{3}{2} \times 1 + 3 \times 1 = 1.5m \\ t_2=2s \rightarrow \Delta x_2 = -\frac{3}{2} \times 4 + 3 \times 2 = -3m \end{cases}$$

$$d = \Delta x_2 - \Delta x_1 \Rightarrow d = -3 - 1.5 \Rightarrow d = -4.5m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

(مصطفی کیانی)

-۱۵۷

با توجه به معادله‌ی حرکت جسم، چون $a > 0$ و $v_0 < 0$ است، در ابتدا حرکت شتاب‌دار کندشونده است، بنابراین متحرک تغییر جهت می‌دهد. اگر بازه‌ی زمانی مورد نظر قبل از لحظه‌ی تغییر جهت متحرک باشد، مسافت طی شده و بزرگی جابه‌جایی با هم برابر است، در غیر این صورت مسافت طی شده بزرگ‌تر از بزرگی جابه‌جایی متحرک خواهد بود. بنابراین ابتدا لحظه‌ی تغییر جهت را به‌دست می‌آوریم و سپس با توجه به آن، مسافت طی شده را حساب می‌کنیم.

$$v = \frac{dx}{dt} = 2t - 12 \Rightarrow v = 0 \Rightarrow t = 6s$$

برای محاسبه‌ی مسافت طی شده به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$x = 2t^2 - 12t + 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_0 = 0 \Rightarrow x_0 = 6m \\ t_{stop} = 6s \Rightarrow x_{stop} = 2 \times 36 - 12 \times 6 + 6 = -12m \\ t = 8s \Rightarrow x = 2 \times 64 - 12 \times 8 + 6 = -10m \end{cases}$$

$$\text{مسافت طی شده: } d = |x_{stop} - x_0| + |x - x_{stop}|$$

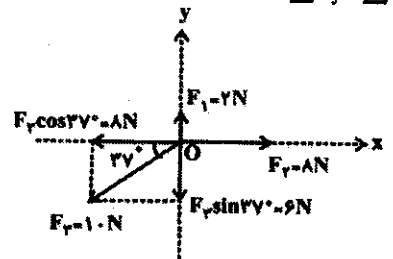
$$\Rightarrow d = |-12 - 6| + |-10 - (-12)| = 20m$$

$$|\Delta x| = |x - x_0| = |-10 - 6| \Rightarrow |\Delta x| = 16m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

(مصطفی کیانی)

سدا نیروی $10N$ را بر روی محورهای x و y تجزیه می‌کنیم و سپس با ماسه‌ی $\sum F_x$ و $\sum F_y$ ، برابری آنها را به‌دست می‌آوریم.



$$\sum F_x = F_x - F_y \cos 37^\circ = 16 - 12 = 4$$

$$\sum F_y = F_y - F_y \sin 37^\circ = 12 - 6 = 6$$

$$\vec{F} = (\sum F_x)\vec{i} + (\sum F_y)\vec{j} = 4\vec{i} + 6\vec{j} \Rightarrow \vec{F} = 4\vec{j} \quad (N)$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰ و فیزیک ۳ - صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(فرشید رسولی)

موتور فاصله‌ی دو شهر 1 کیلومتر و نقطه‌ی شروع حرکت متحرک B برابر با $x_{0B} = 60m$ است، بنابراین نقطه‌ی شروع حرکت متحرک A برابر با $x_{0A} = -40m$ است.

در لحظه‌ی t هر دو متحرک در مبدأ محور x به هم می‌رسند، بنابراین:

$$\Delta x_A = v_A t \Rightarrow 40 = 20t \Rightarrow t = 2s$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(بابک اسلامی)

در حرکت یک بُعدی، علامت سرعت، جهت حرکت متحرک را تعیین می‌کند. بنابراین اگر بخواهیم متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کند، باید سرعت آن منفی باشد، بنابراین در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 ، بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور x است.

علاوه بر حرکت یک بُعدی، شیب خط مماس بر نمودار سرعت-زمان، شتاب متحرک را تعیین می‌کند. با توجه به نمودار سرعت-زمان، در بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 و t_3 تا t_4 ، شیب خط مماس بر نمودار سرعت-زمان مثبت و بنابراین شتاب متحرک در جهت مثبت محور x می‌باشد.

در نتیجه در بازه‌ی زمانی t_3 تا t_4 ، بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور x و بردار شتاب در جهت محور x می‌باشد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - مشابه تمرین ۲-۱ - صفحه‌ی ۱۰)

(غلامرضا مبین)

ابتدا لحظه و مکانی را که متحرک متوقف می‌شود، به‌دست می‌آوریم:

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v = 2t - 2 \Rightarrow 0 \Rightarrow t = 1s$$

$$x = 2t^2 - 2t + 8 \xrightarrow{t=1s} x = (1)^2 - 2(1) + 8 = 7m$$

در نتیجه متحرک در فاصله‌ی $1m$ از مکان $x = 7 - (-4) = 11m$ متوقف شده است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(بهادر کامران)

از نمودار پیداست که $x_0 = 15m$ است و متحرک در لحظه‌ی $t = 1s$ در نقطه‌ی $x = 20m$ قرار دارد و سرعتش در این لحظه برابر با صفر است. داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 1 + v_0 \Rightarrow a = -v_0 \quad (1)$$



۱۶۲-

(فرشید رسولی)

با مشتق گرفتن از معادله‌ی حرکت نسبت به زمان، ابتدا معادله‌ی سرعت و سپس معادله‌ی شتاب متحرک بر حسب زمان به دست می‌آید.

$$x = t^3 - 3t^2 + 3t - 1$$

$$v = \frac{dx}{dt} = 3t^2 - 6t + 3 = 0 \Rightarrow 3(t-1)^2 = 0 \Rightarrow t = 1s$$

$$a = \frac{d^2x}{dt^2} = 6t - 6 = 0 \Rightarrow t = 1s$$

چون معادله‌ی سرعت - زمان دارای ریشه‌ی مضاعف می‌باشد، نتیجه می‌گیریم که متحرک در لحظه‌ی $t = 1s$ متوقف شده ولی تغییر جهت نمی‌دهد. هم‌چنین در لحظه‌ی $t = 1s$ شتاب متحرک برابر با صفر است.

دقت کنید شرط تغییر جهت متحرک در یک لحظه‌ی خاص این است که سرعت متحرک در آن لحظه برابر با صفر شده و علامت سرعت عوض می‌شود.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۲ و ۲)

۱۶۳-

(بابک اسلامی)

با در نظر گرفتن مبدأ مکان روی سطح زمین و جهت مثبت به سمت بالا، معادله‌ی مکان - زمان حرکت سنگ را می‌نویسیم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0 \Rightarrow y = -5t^2 + 15t + 5$$

زمانی که سنگ به سطح زمین می‌رسد، مکان آن برابر با صفر می‌شود، بنابراین

$$y = 0 \Rightarrow -5t^2 + 15t + 5 = 0 \Rightarrow t = -1s, t = 5s$$

داریم؛ بنابراین زمان رسیدن گلوله به سطح زمین برابر با $5s$ است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - مثال ۹-۱ - صفحه‌ی ۱۵)

۱۶۴-

(مصطفی کیانی)

روش اول، ابتدا سرعت اولیه را به صورت زیر به دست می‌آوریم. دقت کنید در هر نقطه از مسیر، بزرگی سرعت گلوله در موقع رفت و برگشت با هم برابر است ولی جهت آن‌ها خلاف یک‌دیگر است.

$$\begin{cases} v_1 = -gt_1 + v_0 \\ v_2 = -gt_2 + v_0 \end{cases} \Rightarrow v_1 = -v_2 \Rightarrow -gt_1 + v_0 = gt_2 - v_0$$

$$\frac{t_1 = 2s}{t_2 = 6s} \rightarrow v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

$$v_1 = -gt_1 + v_0 = -1 \times 2 + 4 \Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s}$$

روش دوم، اگر متحرکی که در شرایط خلأ به سمت بالا پرتاب می‌شود، در دو لحظه‌ی t_1 و t_2 از یک نقطه از مسیر حرکت عبور کند، بزرگی سرعت متحرک در آن نقطه از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید.

$$v = \frac{1}{2}g(t_2 - t_1) \xrightarrow{t_2 = 6s, t_1 = 2s} v = \frac{1}{2} \times 10 \times |6 - 2|$$

$$\Rightarrow v = 20 \frac{m}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۲ و ۱۵)

۱۶۵-

(سراسری ریاضی - ۹۲)

در صورتی که مبدأ مکان را در نقطه‌ی پرتاب در نظر بگیریم، ارتفاع اوج گلوله نسبت به نقطه‌ی پرتاب برابر با $45m - 20 = 25m$ است. برای محاسبه‌ی سرعت اولیه‌ی پرتاب داریم:

(امین بیات پارونی)

این طور که می‌دانیم شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در حرکت یک جسم، سرعت لحظه‌ای جسم را به ما می‌دهد. در قسمت اول نمودار $x - t$ ، شیب منی رو به افزایش است، لذا سرعت مثبت و در حال افزایش است. در قسمت شیب نمودار ثابت است، پس سرعت هم مثبت و ثابت می‌باشد. در قسمت $x - t$ شیب نمودار $x - t$ مثبت ولی در حال کاهش می‌باشد، لذا سرعت مثبت و در حال کاهش است. با این توضیحات گزینه‌ی «۴» پاسخ صحیح است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۵ و ۲)

(فرشید رسولی)

می‌دانیم که اتومبیل به کامیون می‌رسد، مکان آن‌ها با هم برابر است. با توجه به این هر دو وسیله با شتاب ثابت در مسیری مستقیم حرکت می‌کنند، داریم:

$$x_1 = x_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}a_1t^2 + v_0t = \frac{1}{2}a_2t^2$$

$$v_0 = 72 \frac{km}{h} = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times t^2 + 20t = \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 \Rightarrow t = 40s$$

این در لحظه‌ی $t = 40s$ اتومبیل به کامیون می‌رسد. در این لحظه سرعت بون و اتومبیل را حساب می‌کنیم.

$$v_1 = a_1t + v_0 = 1 \times 40 + 20 = 60 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = a_2t = 2 \times 40 = 80 \frac{m}{s}$$

$$|\Delta v| = |60 - 80| = 20 \frac{m}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۲ و ۲)

(فسرو ارشالی فرد)

انیم سطح زیرنمودار $a - t$ برابر با تغییرات سرعت می‌باشد، بنابراین داریم:

سطح زیرنمودار

$$\Delta v = 4 - 2 = 6(-4) + 13(t - 6) \Rightarrow t = 8s$$



(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۲ و ۲)

(ملیحه پهنری)

س مکان اولیه‌ی اتومبیل A به عنوان مبدأ مکان معادله‌ی حرکت هر اتومبیل را و مکان آن‌ها را در لحظه‌ی $t = 2s$ حساب کرده و در نهایت فاصله‌ی آن‌ها را

ت می‌آوریم. دقت کنید حرکت اتومبیل A کندشونده و بنابراین $a_A = -5 \frac{m}{s^2}$

و اتومبیل B کندشونده و بنابراین $a_B = -5 \frac{m}{s^2}$ است.

$$x_A = \frac{1}{2}a_A t^2 + v_{0A}t + x_{0A} \Rightarrow x_A = \frac{1}{2} \times (-5)t^2 + 6t + 0$$

$$\Rightarrow x_A = 2/5 t^2 + 6t \xrightarrow{t=2s} x_A = 2/5 \times 2^2 + 6 \times 2$$

$$\Rightarrow x_A = 22m$$

$$x_B = \frac{1}{2}a_B t^2 + v_{0B}t + x_{0B} \Rightarrow x_B = \frac{1}{2} \times (-5)t^2 + 4t + 0$$

$$\Rightarrow x_B = -2/5 t^2 + 4t + 0 \xrightarrow{t=2s} x_B = 9Am$$

$$|x_B - x_A| = |9A - 22| = 76m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۲ و ۲)



$r = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{0^2 + (-1)^2} = 1m$
 فاصله از مبدأ مکان \Rightarrow با توجه به توضیحات بالا، گزینه‌ی «۳» یک گزینه‌ی نادرست است.
 (فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۶۸- (سراسری خارج از کشور تهرمی - ۹۱)

در ابتدا با دو بار مشتق‌گیری از معادله‌ی حرکت نسبت به زمان، معادله‌ی شتاب متحرک را یافته و لحظه‌ای را که اندازه‌ی شتاب $6\sqrt{5} \frac{m}{s^2}$ است را محاسبه کرده و با قرار دادن این لحظه در معادله‌ی حرکت، بزرگی بردار مکان را پیدا می‌کنیم.

$$\vec{r} = (3t^2 + 2)\vec{i} + (t^2 + 6)\vec{j} \xrightarrow{\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}}$$

$$\vec{v} = 6t\vec{i} + 2t\vec{j} \xrightarrow{\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}}$$

$$\vec{a} = 6\vec{i} + 2\vec{j} \xrightarrow{|\vec{a}| = 6\sqrt{5} \frac{m}{s^2}} 6\sqrt{5} = \sqrt{6^2 + (2t)^2} \Rightarrow t = 2s$$

$$\vec{r} = (3(2)^2 + 2)\vec{i} + (2^2 + 6)\vec{j} \xrightarrow{t=2s}$$

$$\vec{r} = 14\vec{i} + 10\vec{j} \Rightarrow |\vec{r}| = 14\sqrt{2}m$$
 (فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۶۹- (کامپ شاهی)

شناگر در مسیر رفت به مدت $t_1 = \frac{\Delta x}{v_1} = \frac{30}{5} = 6s$ طول استخر را می‌پیماید. بنابراین از کل زمان ۱۰ ثانیه فقط به اندازه‌ی $10 - 6 = 4s$ باقی می‌ماند. این شناگر در مدت ۴ ثانیه به اندازه‌ی $x_2 = v_2 t_2 = 4(4) = 16m$ پرمی‌گردد. بنابراین اندازه‌ی کل جابه‌جایی او در مدت ۱۰ ثانیه برابر با $14m + 16 = 30m$ می‌باشد. با استفاده از تعریف سرعت متوسط، داریم:

$$\bar{v} = \frac{\text{اندازه‌ی جابه‌جایی}}{\text{زمان}} = \frac{14}{10} = 1.4 \frac{m}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۷۰- (مویز سبکی)

اگر مکان متحرک مثبت باشد، برای حرکت به سمت مبدأ مکان باید سرعت آن منفی باشد و اگر مکان متحرک منفی باشد، برای حرکت به سمت مبدأ مکان باید سرعت آن مثبت باشد، بنابراین در صورتی که علامت مکان و سرعت متحرک مخالف یکدیگر باشد ($x.v < 0$)، آن‌گاه متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است. بنابراین باید ($x.v$) را تعیین علامت کنیم. داریم:

$$x = t^2 - 3t + 2 = 0 \Rightarrow t_1 = 1s, t_2 = 2s$$

$$v = \frac{dx}{dt} = 2t - 3 = 0 \Rightarrow t = 1.5s$$

t(s)	1	1.5	2
x	+	-	+
v	-	+	-
x.v	-	-	-

با توجه به جدول فوق و گزینه‌های داده شده، در لحظه‌ی $t = 1/1.5$ متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۲ و ۱۲)

$$v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y \xrightarrow{v=0, g=10 \frac{m}{s^2}, \Delta y=45m}$$

$$v_0^2 = 2 \times 10 \times 45 \Rightarrow v_0 = 30 \frac{m}{s}$$
 (فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۲ و ۱۵)

(کامپ شاهی)

از معادله‌های حرکت نسبت به زمان مشتق بگیریم، بردار سرعت به دست می‌آید.

$$x = t^2 - 8t \Rightarrow v_x = \frac{dx}{dt} = 2t - 8 \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$y = 3t \Rightarrow v_y = \frac{dy}{dt} = 3 \frac{m}{s}$$

لفه‌ی قائم سرعت همواره ثابت است. بنابراین برای آن که سرعت کم‌ترین مقدار را داشته باشد باید مؤلفه‌ی افقی سرعت کم‌ترین مقدار، یعنی برابر با صفر بود تا سرعت جسم فقط دارای مؤلفه‌ی قائم و برابر با $v_y = 3 \frac{m}{s}$ باشد.

برای این داریم:

$$v_x = 0 \Rightarrow 2t - 8 = 0 \Rightarrow t = 4s$$
 (فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(کامپ شاهی)

مشتق‌گیری از معادله‌های مکان برحسب زمان، مؤلفه‌های سرعت-زمان و با مشتق‌گیری دوباره، مؤلفه‌های شتاب-زمان حرکت متحرک را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} x = t - 3 \\ y = t^2 - 6t + 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = 1 \left(\frac{m}{s}\right) \\ v_y = 2t - 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = 2 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

گزینه «۱» با حذف t بین مکان‌های x و y ، معادله‌ی مسیر به دست می‌آید.

$$y = t^2 - 6t + 8 = (t - 3)^2 - 1 \xrightarrow{x = t - 3} y = x^2 - 1$$

نتیجه، مسیر سهمی است.

گزینه «۲»

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \sqrt{0^2 + 2^2} = 2 \frac{m}{s^2}$$

اندازه‌ی شتاب ثابت و برابر با $2 \frac{m}{s^2}$ است.

گزینه «۳»

$$t = 1s \Rightarrow \begin{cases} v_x = 1 \frac{m}{s} \\ v_y = 2(1) - 6 = -4 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{1^2 + (-4)^2} = \sqrt{17} \frac{m}{s}$$

گزینه «۴»

مانی را که مؤلفه‌ی قائم سرعت برابر با صفر می‌شود، به دست می‌آوریم:

$$v_y = 2t - 6 = 0 \Rightarrow t = 3s$$

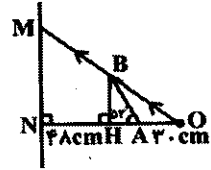
$$t = 3s \Rightarrow \begin{cases} x = (3) - 3 = 0 \\ y = 3^2 - 6(3) + 8 = -1m \end{cases}$$

فیزیک ۱

(فسرو ارخوانی فرز)

دانش‌آموز نور به خط راست منتشر می‌شود، بنابراین مطابق شکل زیر، در مثلث

م‌الزاویه‌ی ΔABH ، داریم:



$$\overline{AH} = \overline{AB} \cos 53^\circ = 15 \times 0.6 = 9 \text{ cm}$$

$$\overline{BH} = \overline{AB} \sin 53^\circ = 15 \times 0.8 = 12 \text{ cm}$$

با توجه به تشابه مثلث‌های ΔOMN و ΔOBH ، می‌توان نوشت:

$$\Delta OBH \sim \Delta OMN \Rightarrow \frac{\overline{MN}}{\overline{ON}} = \frac{\overline{BH}}{\overline{OH}}$$

$$\Rightarrow \frac{\overline{MN}}{3.0 + 4.8} = \frac{12}{3.0 + 9} \Rightarrow \overline{MN} = 2.4 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)

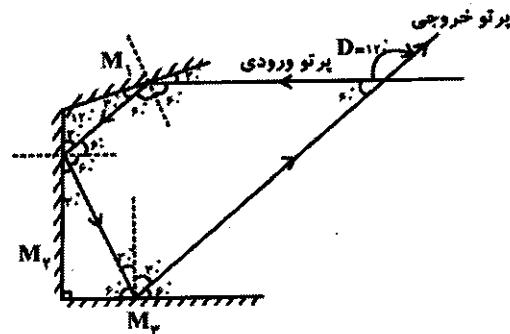
(غلامرضا مبین)

وجه به این که پرتوی SI موازی با سطح آینه‌ی تخت M_3 می‌باشد، زاویه‌ی

با سطح آینه M_1 برابر با 30° می‌باشد. با توجه به قوانین بازتاب نور و ردیابی

در اثر برخورد به سطح آینه‌ها به صورت زیر، به تعیین زاویه‌ی انحراف

پردازیم:



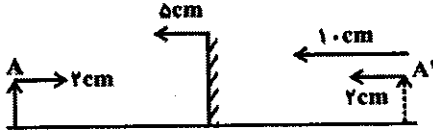
(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(فسرو ارخوانی فرز)

جسم $Y \text{ cm}$ به طرف راست حرکت کند، تصویر $Y \text{ cm}$ به طرف چپ جابه‌جا

شود و اگر آینه 5 cm به طرف چپ برود، تصویر 10 cm به طرف چپ می‌رود.

بنابراین تصویر در مجموع 17 cm به طرف چپ حرکت می‌کند.



(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

(بابک اسلامی)

۱۷۴-

در پیچ‌های تند جاده به دلیل میدان دید گسترده‌ی آینه‌های کوژ یا محدب، از این نوع آینه‌ها استفاده می‌شود تا بتوان فضای بیش‌تری از قسمت مقابل پیچ را مشاهده کرد.

در دندان‌پزشکی از آینه‌های کاو یا مقعر استفاده می‌شود. در این حالت آینه را طوری در مقابل دندان می‌گیرند که دندان در فاصله‌ی کانونی آن قرار گیرد و در نتیجه تصویری بزرگ‌تر و مستقیم از دندان تشکیل خواهد شد که این تصویر به دندان‌پزشک در تشخیص، کمک زیادی خواهد کرد.

(فیزیک ۱ - تمرین ۸ - صفحه‌ی ۱۱۹)

(امیر افراسیابی)

۱۷۵-

با استفاده از رابطه‌ی آینه‌های کروی داریم:

$$p = 3R, \quad R = 2f \Rightarrow f = \frac{R}{2}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{3R} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R} \Rightarrow q = \frac{3}{5}R$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۲)

(کاکم شاهعلگی)

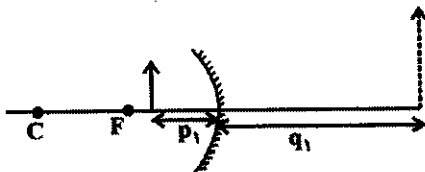
۱۷۶-

تصویر مستقیم، مجازی است. در آینه‌های مقعر، اگر جسم در فاصله‌ی کانونی باشد، تصویری مجازی و بزرگ‌تر تشکیل می‌شود. هرگاه در فاصله‌ی کانونی آینه‌ی مقعر، جسم به آینه نزدیک‌تر شود، طول تصویر به طول جسم نزدیک می‌شود، به طوری که اگر جسم به سطح آینه بچسبند، تصویر هم‌اندازه‌ی جسم می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{حالت اول: } m_1 = \frac{|q_1|}{p_1} \Rightarrow 4 = \frac{|q_1|}{p_1} \Rightarrow |q_1| = 4p_1$$

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{|q_1|} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{1}{4p_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{4-1}{4p_1} = \frac{1}{f}$$

$$\Rightarrow f = \frac{4}{3}p_1 \quad (1)$$





(مصطفی کیانی)

۱۷۸-

چون تصویر مستقیم است، بنابراین نوع تصویر مجازی است. از طرف دیگر می‌دانیم تصویر مجازی و کوچک‌تر فقط در آینه‌های محدب تشکیل می‌شود. با توجه به رابطه‌ی بین p و f ، m داریم:

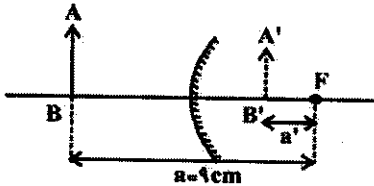
$$m = \frac{f}{p+f} \quad m = \frac{y}{y'} \quad p = 15 \text{ cm} \Rightarrow \frac{y}{y'} = \frac{f}{15+f} \Rightarrow f = 3 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۶)

(مصطفی کیانی)

۱۷۹-

اگر فاصله‌ی جسم تا کانون را با (a) و فاصله‌ی تصویر تا کانون را با (a') نشان دهیم، می‌توان نوشت:



$$f = \frac{R}{2} = \frac{9}{2} = 4.5 \text{ cm}$$

$$f = a \times a' \Rightarrow 4.5 = 9 \times a' \Rightarrow a' = 0.5 \text{ cm}$$

$$36 = 9 \times a' \Rightarrow a' = 4 \text{ cm}$$

تمرین، رابطه‌ی $f = aa'$ را که به رابطه‌ی نیوتون معروف است، برای خودتان اثبات کنید.

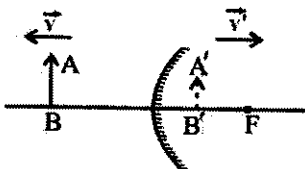
(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۶)

(سراسری تبریز - ۸۱)

۱۸۰-

با دور شدن جسم از آینه‌ی محدب، تصویر مجازی جسم نیز از آینه دور شده و به کانون نزدیک می‌شود. به گونه‌ای که تصویر مرتباً کوچک‌تر شده و سرعتش نیز مرتباً کاهش می‌یابد.

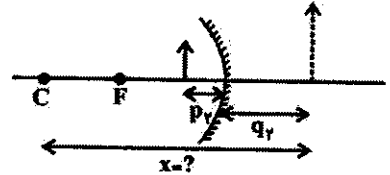
به‌طور کلی اگر طول تصویر بزرگ‌تر شود، سرعتش نیز افزایش یافته و با کوچک‌تر شدن طول تصویر، سرعتش نیز کاهش می‌یابد و حرکتش کندشونده خواهد بود.



(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۶)

$$\text{حالت دوم: } m_y = \frac{|q_y|}{p_y} \Rightarrow y = \frac{|q_y|}{p_y} \Rightarrow |q_y| = y p_y$$

$$\frac{1}{p_y} - \frac{1}{|q_y|} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p_y} - \frac{1}{y p_y} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{y-1}{y p_y} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = y p_y \quad (y)$$



$$(1), (y) \rightarrow \frac{f}{y} p_1 = y p_y$$

$$\frac{p_1 = p_y + 20 \text{ cm}}{y} \rightarrow \frac{f}{y} (p_y + 20) = y p_y$$

$$\Rightarrow p_y = 4 \text{ cm} \Rightarrow |q_y| = y \times p_y = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$$

$$f = y p_y = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$$

توجه به شکل، فاصله‌ی تصویر در حالت دوم تا مرکز آینه به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$x = 2f + |q_y| \Rightarrow x = 2(8) + 8 = 24 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۶)

(پيام مرادی)

در آینه‌های مقعر، اگر از جسمی تصویری حقیقی با بزرگ‌نمایی m تشکیل شود،

انتقال جسم به محل تصویر، بزرگ‌نمایی $\frac{1}{m}$ می‌شود. در این حالت اگر طول

تصویر در حالت‌های اول و دوم را به ترتیب با $A'B'$ و $A''B''$ نمایش دهیم، با استفاده از تعریف بزرگ‌نمایی داریم:

$$\begin{cases} \frac{A'B'}{AB} = m \\ \frac{A''B''}{A'B'} = \frac{1}{m} \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم دو تساوی بر هم}} \frac{A''B''}{AB} = \frac{1}{m^2}$$

$$\frac{A''B''}{A'B'} = \frac{1}{m^2} \Rightarrow 9 = \frac{1}{m^2} \Rightarrow m = \frac{1}{3}$$

به علاوه، در آینه‌های مقعر، فاصله‌ی جسم تا تصویر حقیقی‌اش از رابطه‌ی $|p - q|$ بدست می‌آید. داریم:

$$|p_1 - q_1| = 8 \text{ cm} \quad (1)$$

$$m = \frac{q_1}{p_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow p_1 = 3q_1 \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow q_1 = 4 \text{ cm}, \quad p_1 = 12 \text{ cm}$$

در نتیجه با استفاده از رابطه‌ی آینه‌های کروی، داریم:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{12} + \frac{1}{4} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 3 \text{ cm} \Rightarrow R = 2f = 6 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۶)



فیزیک ۳

۱۸۰

(بوارر گامران)

به‌طور کلی برای مقایسه‌ی دو گاز کامل، از رابطه‌ی $\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2}$ استفاده می‌کنیم.

در این جا چون صفحه‌ی واسط به راحتی حرکت می‌کند و مجموعه در حال تعادل است، پس فشار دو گاز با هم برابر است و داریم:

$$\frac{V_1}{n_1 T_1} = \frac{V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{Ah_1}{n_1 T_1} = \frac{Ah_2}{n_2 T_2} \xrightarrow{n=\frac{m}{M}} \frac{h_1}{\frac{m_1}{M_1} T_1} = \frac{h_2}{\frac{m_2}{M_2} T_2}$$

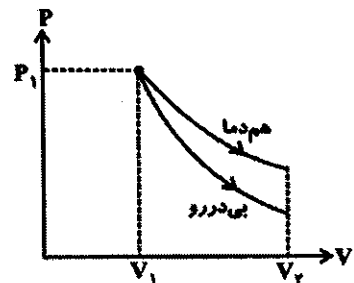
$$\Rightarrow \frac{5}{\frac{8}{32} T_{O_2}} = \frac{10}{\frac{4}{2} T_{H_2}} \Rightarrow \frac{4}{T_{O_2}} = \frac{1}{T_{H_2}} \Rightarrow \frac{T_{O_2}}{T_{H_2}} = 4$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۱۸۱

(بانگ اسلامی)

چون در فرایند بی‌دررو گاز با محیط تبادل گرما ندارد، بنابراین اندازه‌ی تغییرات فشار آن در یک تغییر حجم معین نسبت به یک فرایند هم‌دما بیش‌تر خواهد بود. در نتیجه مطابق شکل زیر، در یک فرایند انبساطی، نمودار بی‌دررو در زیر نمودار هم‌دما قرار خواهد گرفت.



با توجه به این که در نمودارهای $P-V$ ، مساحت بین نمودار و محور حجم برابر با اندازه‌ی کاری است که محیط روی گاز انجام می‌دهد، بنابراین اندازه‌ی کاری که محیط روی گاز طی این فرایند هم‌دما انجام می‌دهد، بیش‌تر خواهد بود.

(فیزیک ۳- مثال ۱-۷- صفحه‌ی ۱۷)

۱۸۲

(امیرحسین برداران)

طی یک فرایند تراکمی بی‌دررو، انرژی درونی گاز کامل افزایش می‌یابد و از آن‌جا که انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل تنها تابع دمای مطلق گاز است، در نتیجه دمای گاز نیز طی این فرایند افزایش خواهد یافت. داریم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{\substack{Q_{\text{بی‌دررو}} = 0 \\ W_{\text{بی‌دررو}} > 0}} \Delta U > 0 \Rightarrow \Delta T > 0 \\ \Rightarrow T_2 > T_1 \quad (1)$$

$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{PV}{nR} \xrightarrow{(1)} \frac{P_2 V_2}{nR} > \frac{P_1 V_1}{nR}$$

$$\xrightarrow{V_2 = \frac{1}{2} V_1} P_2 \left(\frac{1}{2} V_1\right) > P_1 V_1 \Rightarrow P_2 > 2P_1$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۶ و ۷ و ۸ و ۹)

۱۸۴

(مصطفی کیانی)

با توجه به رابطه‌ی گرما در فرایند هم‌فشار داریم:

$$Q = nC_{MP}\Delta T \xrightarrow{C_{MP} = \frac{5}{2}R} Q = \frac{5}{2}nR\Delta T$$

$$\xrightarrow{\substack{\text{فرایند هم‌فشار} \\ P\Delta V = nR\Delta T}} Q = \frac{5}{2}P\Delta V$$

$$\xrightarrow{P\Delta V = -W} Q = -\frac{5}{2}W \xrightarrow{W = -600 \text{ J}} Q = -\frac{5}{2} \times (-600)$$

$$\Rightarrow Q = 1500 \text{ J}$$

از طرف دیگر با استفاده از قانون اول ترمودینامیک، می‌توان نوشت:

$$\Delta U = W + Q \Rightarrow \Delta U = -600 + 1500 \Rightarrow \Delta U = 900 \text{ J}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۴)

۱۸۵

(فسرو ارغوانی‌فرد)

چون دمای گاز در حالت‌های A و C برابر است، انرژی درونی گاز در انتهای مسیر ABC نسبت به ابتدای آن تغییر نمی‌کند و داریم:

$$\Delta U_{ABC} = W_{ABC} + Q_{ABC} = 0$$

$$\Rightarrow W_{AB} + W_{BC} + Q_{ABC} = 0$$

فرایند AB فرایندی هم‌فشار است و کاری که محیط روی گاز طی این فرایند انجام می‌دهد برابر است با:

$$W_{AB} = -P\Delta V = -2 \times 10^5 \times (3 - 7) \times 10^{-3} = 800 \text{ J}$$



در حالت دوم، با کاهش دمای چشمه سرد، بازدهی ماشین ۷۰٪ و یا $\frac{1}{5}$ افزایش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$\eta'_{max} = 1 - \frac{T_C}{T_H} \Rightarrow \eta_{max} + \frac{1}{5} = 1 - \frac{T_C - 100}{T_H}$$

$$\text{(I)} \rightarrow 1 - \frac{T_C}{T_H} + \frac{1}{5} = 1 - \frac{T_C}{T_H} + \frac{100}{T_H}$$

$$\Rightarrow T_H = 500 \text{ K} \Rightarrow \theta_H = 500 - 273 = 227^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(معضفی کیانی)

-۱۸۹

ابتدا کار انجام شده توسط محیط بر روی گاز (انرژی الکتریکی مصرف شده) را که اندازه آن برابر با مساحت داخل چرخه است، به دست می‌آوریم:

$$W = \text{مساحت مستطول} = 3 \times 1.5 \text{ J}$$

اکنون Q_C را که برابر Q های مثبت ($Q_{bc} + Q_{cd}$) چرخه است، به دست می‌آوریم و سپس ضریب عملکرد را حساب می‌کنیم.

$$Q_C = Q_{bc} + Q_{cd} \Rightarrow Q_C = \frac{5}{Y} P_{bc} \Delta V_{bc} + \frac{3}{Y} V_{cd} \Delta P_{cd}$$

$$\Rightarrow Q_C = \frac{5}{Y} \times 1.5 \times 3 + \frac{3}{Y} \times 4 \times 1.5 \Rightarrow Q_C = 13/5 \times 1.5 \text{ J}$$

$$K = \frac{Q_C}{W} = \frac{13/5 \times 1.5}{3 \times 1.5} \Rightarrow K = 4/5$$

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹)

(لپما نوری)

-۱۹۰

یخچال با انجام کار W ، گرمای Q_C را از محیط داخل یخچال گرفته و گرمای Q_H را به محیط بیرون می‌دهد. داریم:

$$Q_C = mc\Delta\theta = 1 \times 4200 \times (10 - 20)$$

$$\Rightarrow Q_C = 8400 \text{ J} = 84 \text{ kJ}$$

$$K = \frac{Q_C}{W} \Rightarrow 4 = \frac{84000}{W} \Rightarrow W = 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$$

$$|Q_H| = Q_C + W = 84 + 21 = 105 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

$$W_{BC} = 0$$

فرایند BC فرایندی هم حجم است و بنابراین:

$$800 + 0 + Q_{ABC} = 0 \Rightarrow Q_{ABC} = -800 \text{ J}$$

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

(علی بگلو)

-۱

تغییرات انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل طی یک فرایند دلخواه از

رابطه $\Delta U = nC_{MV}\Delta T$ به دست می‌آید. با استفاده از معادله‌ی حالت

گازهای کامل، می‌توان نوشت:

$$\Delta U = nC_{MV}\Delta T \xrightarrow{T = \frac{PV}{nR}} \Delta U = \frac{3}{Y} nR \left(\frac{P_b V_b}{nR} - \frac{P_a V_a}{nR} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{3}{Y} (P_b V_b - P_a V_a) = \frac{3}{Y} \times (4 \times 6 - 4 \times 2) \times 1.5 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \Delta U = 6900 \text{ J}$$

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

(ناصر فوارزهی)

-۱

ابتدا از رابطه‌ی بازده، گرمای خروجی از ماشین اول را حساب می‌کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \xrightarrow{\eta = 0.4} 0.4 = \frac{|W|}{3000} \Rightarrow |W| = 1200 \text{ J}$$

$$|Q_C| = Q_H - |W| = 3000 - 1200 = 1800 \text{ J}$$

گرمای خروجی از ماشین اول، همان گرمای ورودی به ماشین دوم است، بنابراین:

$$Q'_H = |Q_C| = 1800 \text{ J}$$

$$\eta' = \frac{|W'|}{Q'_H} \xrightarrow{\eta' = 0.4} 0.4 = \frac{|W'|}{1800} \Rightarrow |W'| = 720 \text{ J}$$

بنابراین گرمای خروجی از ماشین گرمایی دوم برابر است با:

$$|Q'_C| = Q'_H - |W'| = 1800 - 720 = 1080 \text{ J}$$

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(سراسری ریاضی - ۹۲)

-۱

با استفاده از رابطه‌ی بازدهی یک ماشین گرمایی فرضی که چرخه‌ی کارنو را طی

می‌کند، می‌توان نوشت:

$$\eta_{max} = 1 - \frac{T_C}{T_H} \quad \text{(I)}$$

پارامتر z برابر سرعت واکنش در بازه‌ی زمانی ۱۵ تا ۲۰ ثانیه است. برای محاسبه‌ی Z می‌توانیم از سرعت متوسط مصرف NH_3 در این بازه استفاده کنیم.
در بازه‌ی ۱۵ تا ۲۰ ثانیه:

$$\Delta[NH_3] = 2/9 - 3 = -1/9 \text{ mol.L}^{-1}, \Delta t = \Delta s$$

$$\bar{R}_{NH_3} = -\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = -\frac{(-1/9)}{1} = 1/9 \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

$$z = \bar{R} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{\text{ضریب استوکیومتری } NH_3 \text{ واکنش}} = \frac{1/9}{3} = 1/27 \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

(مسئله‌ی ۱۹۳)

طبق نمودار صفحه‌ی ۱۷ کتاب درسی، این واکنش گرماگیر است و

$$E_{\text{برگشت}} > E_{\text{رفت}}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در واکنش گرماده نمی‌توان مقدار $E_{\text{رفت}}$ و $|\Delta H|$ را مقایسه کرد.

گزینه‌ی «۲»: در این واکنش $E_{\text{برگشت}} = \Delta H$ است:

$$\Delta H = E_{\text{رفت}} - E_{\text{برگشت}} \Rightarrow \Delta H = 2\Delta H - E_{\text{برگشت}}$$

$$\Rightarrow E_{\text{برگشت}} = \Delta H$$

گزینه‌ی «۳»: در این واکنش $E_{\text{رفت}}$ از مجموع انرژی پیوند مواد اولیه کم‌تر است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

(سراسری تهرمی - ۹۳ - با تغییر)

ΔH واکنش (ب) در جهت برگشت برابر ۷۲- کیلوژول است.

گزینه‌ی «۲»: انرژی فعال‌سازی واکنش رفت از انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت، بیش‌تر است، بنابراین تشکیل پیچیده‌ی فعال از واکنش‌دهنده‌ها با صرف انرژی بیش‌تری انجام شده و دشوارتر است.

گزینه‌ی «۳»: $E_{\text{رفت}}$ برای واکنش (آ) برابر با ۱۸۰ کیلوژول و برای برگشت واکنش (ب) برابر با ۶۰ کیلوژول است.

$$\frac{-392 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = -196 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

گزینه‌ی «۴»:

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

(مرتضی رضایی زاده)

مرحله‌ی اول آهسته‌تر و تعیین‌کننده‌ی سرعت واکنش است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

(مسئله‌ی ۱۹۳)

واکنش‌های تعادلی، سرعت واکنش در حد معینی ثابت می‌ماند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(مسئله‌ی ۱۹۴)

سوال معادله‌ی واکنش را داریم، ولی نمی‌دانیم که هریک از مواد A کدام یک از مواد موجود در واکنش هستند. برای مشخص شدن این نوع باید از اعداد داده شده در جدول به‌درستی استفاده کنیم. غلظت B با گذشت زمان در حال افزایش است، پس B یکی از دو ماده‌ی واکنش یعنی H_2O یا N_2 است. در بازه‌ی ۵ تا ۱۰ ثانیه، سرعت B را داریم، با توجه به جدول، سرعت متوسط تولید B را هم می‌توانیم محاسبه کنیم. از مقایسه‌ی این دو عدد، ضریب استوکیومتری B مشخص می‌شود:

$$\Delta[B] = 1 - 0.4 = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}, \Delta t = \Delta s$$

$$\bar{R}_B = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{0.6}{1} = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

$$\bar{R} = \frac{\bar{R}_B}{\text{ضریب استوکیومتری } B \text{ واکنش}} \Rightarrow 3 \times 10^{-2} = \frac{0.6}{B}$$

$$\Rightarrow \text{ضریب استوکیومتری } B = \frac{0.6}{3 \times 10^{-2}} = 2$$

پس استوکیومتری ماده‌ی B را ۴ به‌دست آوردیم، بنابراین این ماده N_2

گزینه‌ی «۱»: با گذشت زمان در حال کاهش است، پس A یکی از دو ماده‌ی واکنش یعنی NH_3 یا N_2O است. برای پیدا کردن A از

غلظت A و B (که B همان N_2 است)، در بازه‌ی ۵ تا ۱۵ ثانیه استفاده می‌کنیم. تغییر غلظت N_2 در این بازه، برابر یک مولار $(1/4 - 0/4)$ و تغییر غلظت A برابر نیم مولار $(3/5 - 3/4)$ است، پس می‌توانیم نتیجه بگیریم

ضریب استوکیومتری A ، نصف ضریب استوکیومتری N_2 است، بنابراین ماده‌ی NH_3 است. حالا که A و B را مشخص کردیم، باید سه پارامتر Z و α را معین کنیم. در بازه‌ی ۵ تا ۱۰ ثانیه، غلظت N_2 به اندازه‌ی $0/6$ و غلظت NH_3 به

اندازه‌ی $(1 - 0/4)$ افزایش یافته، بنابراین در این بازه، غلظت NH_3 به $0/3 = 0/6$ مولار کاهش می‌یابد و از این‌رو، مقدار X برابر $3/2$

گزینه‌ی «۲»: $(3/5 - 0/3)$ است. در بازه‌ی ۱۵ تا ۲۰ ثانیه، غلظت NH_3 به $0/1$ مولار $(3 - 2/9)$ کاهش یافته، پس در این بازه، غلظت NH_3 به $0/2 = 0/1$ مولار $2 \times 0/1 = 0/2$ افزایش می‌یابد و از این‌رو، مقدار Y برابر

$(1/4 + 0/2)$ است.



(ناصر قره‌باش)

به نصف NO مصرف می‌شود، Cl_2 نیز به نسبت استوکیومتری می‌شود:

$$[NO] = 0.02 + 2 = 0.01$$

$$[Cl_2] = 0.02 - 0.005 = 0.015$$

$$R = k[Cl_2][NO]^2$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{[NO]_2^2 [Cl_2]_2}{[NO]_1^2 [Cl_2]_1} = \frac{(0.01)^2 (0.015)}{(0.02)^2 (0.02)} = \frac{1/5 \times 10^{-6}}{8 \times 10^{-6}} = \frac{1}{8}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۰ و ۱۸)

(علی فرزاد تبار)

$$R = k[A]^m[B]^n$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1/6 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-5}} = \frac{(0.02)^m (0.02)^n}{(0.01)^m (0.01)^n} = 8 = 2^3 \Rightarrow 2^m \times 2^n = 2^3$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1/8 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-5}} = \frac{(0.01)^m (0.02)^n}{(0.01)^m (0.01)^n} = 9 = 3^2 \Rightarrow 1^m \times 3^n = 3^2$$

$$\Rightarrow n = 2, m = 1$$

مرتبه کلی واکنش $m+n=3$ است نه ۱۴
اسبسی مقدار X داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{50 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-5}} = \frac{(x)^m \cdot (0.05)^n}{(0.01)^m \cdot (0.01)^n} = 250$$

که $m=1$ و $n=2$ است، داریم:

$$\frac{x}{0.01} \times (5)^2 = 250 \Rightarrow x = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

نسبیه‌ی ثابت سرعت (k) می‌توانیم از آزمایش ۱، استفاده کنیم:

$$2 \times 10^{-5} = k(0.01)(0.01)^2 \Rightarrow k = 20$$

(نیز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{\text{mol}}{\text{L.s}} = k \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right) \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)^2 \Rightarrow k \text{ یکای } = \frac{\text{L}^3}{\text{mol}^3 \cdot \text{s}}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۱۰)

(حسن عیسی‌زاده)

سازوکار چند مرحله‌ای احتمال دارد ماده‌ی حد واسط در مرحله‌ای بود که سریع است، اما در مرحله‌ی بعدی که مصرف می‌شود، سرعت شود و یا بالعکس.

سایر گزینه‌ها:

«۱»: کاتالیزگر بر مقدار ΔH واکنش تأثیری ندارد.

«۲»: کاتالیزگر جامد و ماده‌ی واکنش‌دهنده‌ی جامد، هر کدام یک تانه هستند، بنابراین ناهمگن محسوب می‌شود.

«۳»: زیرا در چنین شرایطی سطح تماس و احتمال برخورد بیش‌تر (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۹ و ۱۷ و ۲۱)

-۱۹۹

(علی فرزاد تبار)

$$1 \text{ مسیر } 1: -100 = 230 - x$$

$$2 \text{ مسیر } 2: -100 = y - z$$

باید معادله‌ی مسیر (۲) را در یک منفی ضرب کنیم تا به $x+y$ برسیم:

$$1) -100 = 230 - x$$

$$2) +100 = -y + z$$

$$\text{جمع دو معادله } 0 = 230 - (x+y) + z \Rightarrow 230 - 410 + z = 0 \Rightarrow z = 180$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

-۲۰۰

(سراسری تهری-۹۰)

حالت فیزیکی کاتالیزگر به حالت جامد است. بنابراین، واکنش کاتالیز شده‌ی ناهمگن بوده و هرچه ذره‌های کاتالیزگر درشت‌تر باشند، سطح تماس آن‌ها با واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر می‌شود و سرعت واکنش نیز کم‌تر می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

شیمی ۲

-۲۰۱

(مرتضی ابراهیم‌نژاد)

تامسون نسبت بار به جرم الکترون را محاسبه و رابرت میلیکان مقدار بار الکترون را اندازه‌گیری کرد و جرم الکترون نیز با کمک نسبت به‌دست آمده توسط تامسون، محاسبه شد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

-۲۰۲

(زهره صفایی)

$$X:Z = p:e = 25$$

$$A_1:A = \frac{16}{y}Z = \frac{16}{y} \times 25 = 80 \quad 90\% \text{ فراوانی}$$

$$A_2:p+n = 25 + 44 = 79 \quad 10\% \text{ فراوانی}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(79 \times 10) + (80 \times 90)}{100} = 79.1$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

-۲۰۳

(علی فرزاد تبار)

فراوانی کربن-۱۲، ۹۸/۸۹٪ است. ضمناً همه‌ی (نه برخی!) هسته‌هایی که ۸۴ یا بیش از این تعداد پروتون دارند ناپایدار هستند، قلع نیز ده ایزوتوپ پایدار (نه ناپایدار) دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

-۲۰۴

(حسن عیسی‌زاده)

با کشف ایزوتوپ‌ها معلوم شد که این بند از نظریه اتمی دالتون نادرست است. اما از آن‌جایی که P ، F و Al تنها یک ایزوتوپ دارند، این بند در مورد این سه عنصر درست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: چون طول موج با انرژی موج رابطه عکس دارد، ترتیب ذکر شده بر اساس انرژی درست است و بر اساس طول موج عکس این مقایسه درست خواهد بود.

گزینه‌ی «۲»: در مدل پلکانی، ارتفاع پله‌های پایین بیشتر بوده و با بالا رفتن، ارتفاع پله‌ها کاهش می‌یابد.

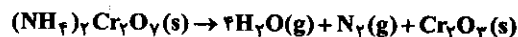
گزینه‌ی «۳»: چون فاصله‌ی ترازهای پایین با یک‌دیگر بیشتر است، پس ترتیب انرژی برای این سه انتقال عکس ترتیب مقایسه شده خواهد بود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۲۰)



(علی نوری زاده)

تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات در آزمایش کوه آتشفشان به صورت



ت جرم $N_2(g)$ و $H_2O(g)$ حاصل را محاسبه کرده و از جرم کل م کنیم تا جامدهای باقی مانده به دست آید. (آمونیوم دی کرومات را مان می‌دهیم.)

$$xgH_2O(g) = 100/AgA \times \frac{80g \text{ خالص}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{62/5}{100} \times \frac{1molA}{252gA}$$

$$\times \frac{2molH_2O}{1molA} \times \frac{18g}{1molH_2O} = 14/4gH_2O$$

$$xgN_2(g) = 100/AgA \times \frac{80g \text{ خالص}}{100g \text{ ناخالص}} \times \frac{62/5}{100} \times \frac{1molA}{252gA} \times \frac{1molN_2}{1molA}$$

$$\times \frac{28gN_2}{1molN_2} = 5/6gN_2$$

مانده جرم جامدهای باقی مانده $= 100/8 - (14/4 + 5/6) = 80/8g$
(شیمی ۳، صفحه‌های ۸، ۲۰، ۲۳، ۳۲ و ۳۳)

(علی مؤیدی)



$$0/7LCl_2 \times \frac{1mol}{22/4L} \approx 0/3mol \xrightarrow{+1} 0/3$$

$$8/2gKI \times \frac{1mol}{166g} = 0/05mol \xrightarrow{+2} 0/10$$

کنش‌دهنده‌ی محدود کننده، پتاسیم یدید است:

$$0/05molKI \times \frac{1mol I_2}{2molKI} \times \frac{254g I_2}{1mol I_2} = 6/25g I_2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ و ۲۸ و ۳۲)

(علی نوری زاده)

نسبت‌های حجمی گازها با نسبت‌های مولی آن‌ها برابر است.

$$\frac{H_2}{He} = \frac{\text{تعداد مول } H_2}{\text{تعداد مول } He} = \frac{1g \times \frac{1molH_2}{2gH_2}}{1gHe \times \frac{1molHe}{4gHe}} = 2$$

۱۶:

$$Cu_2O \text{ در } Cu = \frac{(2 \times 64)}{(2 \times 64) + 16} \times 100 \approx 88/88\%$$

$$CuO \text{ در } Cu = \frac{64}{64 + 16} \times 100 = 80\%$$

۲: حجم مولی همه‌ی گازها فقط در شرایط STP، ۲۲/۴ لیتر

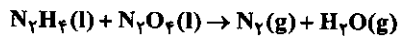
۴: تفاوت جرم مولی متیل سالیسیلات با سالیسیلیک اسید در Cl است که ۱۴ گرم می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۱۶، ۲۲ و ۲۵)

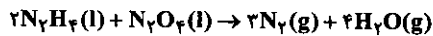
۲۱۸-

(علی فرزاد تبار)

با توجه به راهنمایی‌های متن سؤال می‌توانیم معادله واکنش را نوشته و موازنه کنیم یعنی سؤال به ما گفته که N_2H_4 و N_2O_4 واکنش‌دهنده‌ها و N_2 و H_2O فراورده هستند.



حال واکنش را موازنه می‌کنیم:



اکنون می‌توانیم واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده را مشخص کنیم:

$$? molN_2H_4 = 6/4gN_2H_4 \times \frac{1molN_2H_4}{32gN_2H_4} = 0/19molN_2H_4$$

$$0/19mol = 0/19molN_2H_4$$

$$? molN_2O_4 = 18/4gN_2O_4 \times \frac{1molN_2O_4}{92gN_2O_4} = 0/19molN_2O_4$$

$$0/19mol = 0/19molN_2O_4$$

پس N_2H_4 محدودکننده است.

$$0/19molN_2H_4 \times \frac{2molN_2}{2molN_2H_4} \times \frac{22400mLN_2}{1molN_2} = 6720mLN_2$$

که این عدد، مقدار نظری است و مقدار عملی واکنش ۵۶۰۰ میلی‌لیتر N_2 است، برای تعیین بازدهی درصدی خواهیم داشت:

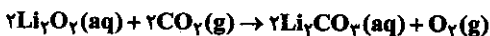
$$\text{بازدهی درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{5600}{6720} \times 100 \approx 83/33\%$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۳۳)

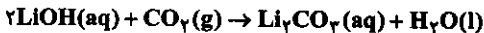
۲۱۹-

(علی نوری زاده)

مجموع ضرایب: ۷



مجموع ضرایب: ۵



$$\frac{\text{مجموع ضرایب اولی}}{\text{مجموع ضرایب دومی}} = \frac{7}{5} = 1/4$$

(شیمی ۳، صفحه‌ی ۲۷)

۲۲۰-

(علی مؤیدی)

ابتدا تعداد اتم موجود در ۲/۸ لیتر SO_2 را حساب می‌کنیم:

$$2/8L \times \frac{1mol}{22/4L} \times \frac{N_A}{1mol} \times \frac{3 \text{ اتم}}{1 \text{ مولکول}} \approx 2/26 \times 10^{23}$$

پس تعداد مولکول موجود در ۱۰ لیتر NO_2 را به دست می‌آوریم:

$$10L \times \frac{0/192g}{1L} \times \frac{1mol}{46g} \times \frac{N_A}{1mol} \approx 1/20 \times 10^{23}$$

اکنون نسبت آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{2/26 \times 10^{23}}{1/20 \times 10^{23}} \approx 1/88$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۲۵ و ۲۷)



جشن تجلیل از نخبگان کنکور سراسری ۱۳۹۳
(دانش آموزان کانون فرهنگی آموزش قلم چی)
دانش آموزان برتر که بیش از ۲ سال در کانون حضور داشتند



۲۲ مرداد ۱۳۹۳ ساختمان بنیاد علمی آموزشی قلم چی

www.kanon.ir

۰۲۱ - ۸۴۵۱