



دفترچه پدید آورندگان آزمون ۳ اردیبهشت ۹۵

سال سوم ریاضی

طراحان به ترتیب حروف الفبا

نام درس	نام طراحان
ادبیات و زبان فارسی	محسن اصغری - داود تالشی - رضا جان نثار کهنه شهری - ابراهیم رضایی مقدم - محمدرضا زرسنج - مریم شمیرانی - سیدجمال طباطبایی نژاد - کاظم کاظمی - الهام محمدی
عربی	محمد مهدی امامی - محمد تقی بابائیان - ابوالفضل تاجیک - بهزاد جهان بخش - بشیر حسین زاده - سیدحجت ستاره دان - محمدرضا سوری - فاطمه منصور خاکی - اسماعیل یونس پور
دین و زندگی	مسلم بهمن آبادی - حامد دورانی - عباس سید شیبستی - بنفشه فاضلی - محمد حسن فضلعلی - مرتضی محسنی کبیر - سید محمد علی مرتضوی - فیروز نژاد نجف - الهام نکونام - سید احسان هندی
زبان انگلیسی	علی اکبر افرازی - حمید خزایی - نسرين خلفی - محمد دخیلان - بهرام دستگیری - میرحسین زاهدی - حبیب الله سعادت - علی شکوهی - میلاد قریشی - رضا کیاسالار - جواد مؤمنی - علیرضا یوسف زاده
حسابان	محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلالی - امیرحسین افشار - هادی پلاور - سعید مدیر خراسانی - محمد طاهر شعاعی - حبیب شفيعی - شراره شهسواریان - علی یوسفی
هندسه (۲)	حسین حاجیلو - مجتبی حقیقت لاری - محسن رجبی - شروین سیاح نیا - محمد ابراهیم گیتی زاده - مهرداد ملوندی - سروش موثینی - ابراهیم نجفی
جبر و احتمال	امیرحسین ابومحجوب - هنریک سرکیسیان - فرهاد صابر - نوید مجیدی - سروش موثینی - محمدرضا وکیل الرعایا
فیزیک (۳)	خسرو ارغوانی فرد - حسن اسحاق زاده - امیرحسین برادران - علی بگلو - محسن پیگان - ملیحه جعفری - فرشید رسولی - کاظم شاهملکی - بهادر کامران - مصطفی کیانی - امیر محمودی انزابی - پیام مرادی
شیمی (۳)	محمد حسین انوشه - رضا جعفری فیروز آبادی - محمد حسن پور - پیمان خواجهوی مجد - مهیار خوش سیمما - فرهاد رجبی مهر - حسن رحمتی کوکنده - زهره صفایی - سید رضا عمادی - علی فرزاد تبار - علی مؤیدی - امین نفیسی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ادبیات و زبان فارسی	الهام محمدی	الهام محمدی	مریم شمیرانی - مرتضی منشاری	---
عربی	فاطمه منصور خاکی	فاطمه منصور خاکی	درویشعلی ابراهیمی - حسین رضایی	---
دین و زندگی	حامد دورانی	حامد دورانی	صالح احصائی - سکینه گلشنی - سید احسان هندی	---
زبان انگلیسی	جواد مؤمنی	جواد مؤمنی	حامد بابایی - رشید شفيعی	---
حسابان	هادی پلاور	ایمان چینی فروشان	محمد خندان - حمید زرین کفش - مهرداد ملوندی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	حسین حاجیلو	امیرحسین ابومحجوب	علی ارجمند - مهرداد ملوندی	سارا عدل خواه
جبر و احتمال	نوید مجیدی	امیرحسین ابومحجوب	علی ارجمند - مهرداد ملوندی	سارا عدل خواه
فیزیک (۳)	مصطفی کیانی	ایمان چینی فروشان	بابک اسلامی - حمید زرین کفش - محمد طاهری - عرفان مختار پور	لیلا خداوردیان
شیمی (۳)	مهیار خوش سیمما	محمد طاهر احمدی	مصطفی رستم آبادی - مجید بیانلو - اکبر رضایی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	حسین حاجیلو (اختصاصی) - سید محمد علی مرتضوی (عمومی)
مسئولین دفترچه	ندا میرآخوخلو (اختصاصی) - معصومه شاعری (عمومی)
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی مسئولین دفترچه: سارا عدل خواه (اختصاصی) - لیلا ایزدی (عمومی)
حروف نگاری و صفحه آرایی	الهام فرد
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)



ادبیات و زبان فارسی ۳

-۶ (مریم شمیرانی)

«فحلات الانس و کوبیر» منشور / «سبحة‌الابرار و هم‌صدا با حلق اسماعیل» منظوم

(ادبیات فارسی ۳، تاریخ ادبیات، بخش اعلام)

-۷ (مریم شمیرانی)

مصراع صورت سؤال با هجای بلند، آغاز شده است، پس رباعی است و مولانا، بیدل، عطار و عمر خیام از مشهورترین رباعی‌سرایان تاریخ ادبیات ایران هستند.

(ادبیات فارسی ۳، تاریخ ادبیات، صفحه‌ی ۱۳۲)

-۸ (سیریمال طباطبایی نژاد)

«قامت شب»: استعاره (اضافه‌ی استعاری)

«تنیدن بر قامت شب»: کنایه از افزودن بر ستم

«قامت و قیامت»، «قابیلیان و هابیلیان»: جناس ناقص

«شنیدن بو»: حس آمیزی

(ادبیات فارسی ۳، آرایه، صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

-۹ (کاتژم کاتژمی)

زن و مرد مجاز از «همه‌ی مردم» / «انگشت‌نما شدن» کنایه از «معروف شدن» /

جناس: «من و زن» / حس آمیزی: «شیرینی سخن»

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه)

-۱۰ (الهام ممدری)

این‌که سرزانوه‌ای شلوار کسی آن قدر باد کرده باشد که انگار هندوانه در آن جا داده باشند «اغراق یا بزرگ‌نمایی در توصیف» است.

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌ی ۱۱۵)

(الهام ممدری)

-۱ مهیب: ترسناک / علق: خون بسیار سرخ، خون غلیظ / قاش: قاچ، برجستگی جلو زین اسب که از چوب، شاخ یا فلز سازند. کوهی زین، قته‌ی پیش زین / تذرو: قرقاول، نام پرنده‌ای

(ادبیات فارسی ۳، لغت، صفحه‌ی ۱۱۸ و فهرست واژگان)

-۲ (ممد رضا زرسنج - شیراز)

گزینه‌ی «۱»: تجدید: نوکردن / گزینه‌ی «۲»: آرایه: گاری با دو چرخ که از چوب می‌ساختند و برای حمل بار از آن استفاده می‌کردند. (واحد شمارشی توپ، عراده است.) / گزینه‌ی «۴»: مباحث: فخر کردن، نازیدن

(ادبیات فارسی ۳، لغت، ترکیبی)

-۳ (ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

واژه‌ی «قرض» در بیت «ب» و «زلال» در بیت «د» غلط املایی دارند.

(ادبیات فارسی ۳، املا، صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۴۶)

-۴ (ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: املای واژه‌ی «زوال» نادرست آمده است.

گزینه‌ی «۲»: املای واژه‌ی «انتصاب» نادرست آمده است.

گزینه‌ی «۳»: املای واژه‌ی «حیاط» نادرست آمده است.

(ادبیات فارسی ۳، املا، صفحه‌های ۱۱۸، ۱۴۴ و ۱۴۷)

-۵ (ممن اصغری)

آثار جامی: بهارستان، هفت اورنگ، تحفة‌الاحرار / آثار قیصر امین‌پور: تنفس صبح، آینه‌های ناگهان، ظهر روز دهم، مثل چشمه مثل رود، به قول پرستو، در کوچه‌ی آفتاب

(ادبیات فارسی ۳، تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۶ و اعلام)



۱۱-

(راور تالشی)

اجزای ساختمان واژه‌ها به ترتیب: «خوش‌بخت»: صفت + اسم / «پابره‌نه»: اسم + صفت / «راهنما»: اسم + بن مضارع / «هزارپا»: صفت + اسم
اجزای ساختمان واژگان گزینه‌ی «۲» به ترتیب، معادل واژگان صورت سؤال هستند.

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۱۲-

(سیربمال طباطبایی نژاد)

دقت علمی، کوتاهی و فشرده‌گی مقالات، ویرایش ادبی و علمی از ویژگی‌های دانش‌نامه‌ی جهان اسلام است که در سال ۱۳۶۲ به دعوت حضرت آیت‌الله خامنه‌ای رئیس‌جمهور وقت نگارش آن از حرف «ب» آغاز شد.

تدوین دانش‌نامه‌ی ایران و اسلام در سال ۱۳۵۴ زیر نظر احسان یارشاطر آغاز شد.

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۴۱)

۱۳-

(راور تالشی)

الف: پرچوش / ب: سپه‌شکن / د: گلوگیر

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌ی ۱۲۱)

۱۴-

(رضا یان‌نارگه‌شهری - سلماس)

توضیح این‌که «الآن و البته» کلمات دخیل نشان‌دار با نشان «ال» عربی می‌باشند.

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۱۵-

(مسن اصغری)

شاعر در این بیت نه تنها «تقلید» را نفی نمی‌کند، بلکه از سر ناچاری «تقلید و پیروی کردن»

(اربیات فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌ی ۱۲۰)

را می‌پذیرد.

۱۶-

(مریم شمیرانی)

در عبارت صورت سؤال مخالفت اسلام به تفاخر اجدادی نیز مطرح شده است که در گزینه‌ی «۲» نیز این مفهوم دیده می‌شود که انسان نباید به افتخارات قومی و اجدادی خود بیبالد، بلکه باید فضل و هنر داشته باشد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: پاره شدن رشته‌ی اتحاد یک قوم مشکلات فراوانی را برای آن‌ها ایجاد می‌کند.

گزینه‌ی «۳»: نژاد من از پاکی‌هاست.

گزینه‌ی «۴»: در حکم پدر برای قوم خود باش و به جای پدر پادشاه شو.

(اربیات فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌ی ۱۱۹)

۱۷-

(ابراهیم رضایی‌مقدم - لاهیجان)

مفهوم بیت اول گزینه‌ی «۳»، «توصیه به عشق‌ورزی و مقام‌والای عشق» است، اما مفهوم بیت دوم «بیان سختی راه عشق» و «سودمندی سختی‌های عشق‌ورزی» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: مفهوم هر دو بیت: زیبارویان زیادی در خاک مدفون هستند.

گزینه‌ی «۲»: مفهوم هر دو بیت: خدا در دل‌های شکسته است.

گزینه‌ی «۴»: مفهوم هر دو بیت: قطع تعلقات مادی و عدم وابستگی به مظاهر دنیوی.

(اربیات فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۵۰)

۱۸-

(سیربمال طباطبایی نژاد)

در عبارت صورت سؤال و گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»، «زاد» به معنی «سنّ و سال» آمده است، ولی در گزینه‌ی «۴»، «زاد» به معنی «توشه» و «طعامی که در سفر با خود می‌برند» مطرح شده است.

(اربیات فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌ی ۱۴۹)

۱۹-

(مریم شمیرانی)

پیام محوری گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» قابلیت برای دریافت اسرار یا درک معارف است، ولی گزینه‌ی «۳» می‌گوید که تنها محرم اسرار خداوند است و تنها ساکن دل باید او باشد.

(اربیات فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌ی ۱۴۲)

۲۰-

(مسن اصغری)

بیت‌های گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» بر بی‌وفایی و ناپایداری دنیا تأکید دارند، حال آن‌که بیت گزینه‌ی «۴» بیانگر فضل کوتاه گل است.

(اربیات فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌ی ۱۵۰)

عربی ۳

۲۱-

(فاطمه منصورفانکی)
«جمعنا»: ما را جمع کرد / «الوالد»: پدر / «فی البیت»: در خانه / «قال»: گفت /
«أعزائی»: عزیزان من، عزیزانم / «لا تخافوا»: نهراسید، نترسید / «شیئاً»: چیزی / «إنا»:
جز، مگر / «مرض»: بیماری / «الجهل»: نادانی / «الظلم»: ستم (ترجمه)

۲۲-

(اسماعیل یونس پور)
ترجمه‌ی درست عبارت: «مردم فقط از تنبلی و سستی رنج می‌برند!»

نکته‌ی مهم درسی

گاهی در جملات منفی که دارای اسلوب استثناء هستند، می‌توانیم جمله را به صورت مثبت و مؤکد ترجمه کنیم.

۲۳-

(ابوالفضل تاپیک)
در این بیت شاعر می‌خواهد بگوید: کسی که می‌خواهد در کارش موفق شود باید در سعی و تلاش خود سرعت داشته باشد.

۲۴-

(فاطمه منصورفانکی)
«بارودی»: البارودی / «در قصیده‌های خود»: فی قصائده «قصائد» مضاف است و «ال» نمی‌گیرد. / «جوانان جامعه‌اش»: شباب مجتمعه «شباب» مضاف است و «ال» نمی‌گیرد. / «به استفاده کردن»: علی الإستفاده / «از فرصت‌ها»: من الفرص / «برای رسیدن به»: للوصول إلی / «بزرگواری»: المجد، العلو / «تشویق می‌کرد»: كان ... يشجع (ماضی استمراری)

(تعبیر)

۲۵-

(سیرمیت ستاره‌دان - اریل)
تشریح گزینه‌های دیگر
گزینه‌ی «۲»: «كان ... يتألون» ماضی استمراری است که مناسب برای فعل «می‌رسند» نمی‌باشد و هم چنین «الفوز العظيم» به صورت معرفه برای «رستگاری عظیمی» درست نمی‌باشد.

گزینه‌ی «۳»: «يبلغون»: ابلاغ می‌کنند، فعل مناسبی برای «می‌رسند» نیست.
گزینه‌ی «۴»: به جای «ينالون»، «يتلن» آمده است که نادرست است و با «المؤمنين» مطابقت نمی‌کند. (تعبیر)

۲۶-

تشریح گزینه‌های دیگر

(مهمرتقی بابائیان)
گزینه‌ی «۱»: ضمیر «ها» نادرست است، به دلیل این که مرجع ضمیر «ولد» می‌باشد؛ باید ضمیر «ه» باشد.
گزینه‌ی «۳»: قبل از «إلّا» جمله کامل است، پس مستثنی باید منصوب باشد، بنابراین «المتكاسلين» صحیح است.

گزینه‌ی «۴»: «كان» از افعال ناقصه، «فی تلک» جارّ و مجرور، خبر مقدم «كان» و محلاً منصوب است و «تلمیذاً» مستثنی و در اعراب اسم مؤخر «كان» و مرفوع است، در صورتی که «الف» تنوین‌دار در انتهای کلمه دلیل بر منصوب بودن اسم است که نادرست می‌باشد؛ شکل صحیح آن «تلمیذاً» است. (منصوبات)

۲۷-

تشریح گزینه‌های دیگر

(مهمرمهری امامی)
در این گزینه، مستثنی منه (کلّ) موجود است، بنابراین «العلم» مستثنی و منصوب است.
گزینه‌ی «۱»: در عبارت پیش از «إلّا» مفعول به محذوف است، بنابراین مستثنی، منصوب به اعراب مفعول به صحیح است (الحقّ).

گزینه‌ی «۲»: چون مستثنی منه در جمله وجود دارد، بنابراین مستثنی باید منصوب باشد (مریم).

گزینه‌ی «۳»: چون مستثنی منه در جمله وجود دارد، بنابراین مستثنی باید منصوب باشد (تلمیذین). (منصوبات)

۲۸-

تشریح گزینه‌های دیگر

(مهمرضا سوری - نعاوند)
در این گزینه، مستثنی منه ذکر نشده است.
گزینه‌ی «۱»: «شیئاً» مستثنی منه است.
گزینه‌ی «۲»: «أحد» مستثنی منه است.
گزینه‌ی «۳»: «التأس» مستثنی منه است. (منصوبات)

۲۹-

تشریح گزینه‌های دیگر

(بهزار جهانیش - قائمشهر)
«دعا» فعل و ضمیر بارز متصل به آن (ی) مفعول به است؛ در جمله‌ی پیش از «إلّا» فاعل (صدیق) حذف شده است.

گزینه‌ی «۱»: «أحد» مستثنی منه است.
گزینه‌ی «۳»: «التلامیذ» مستثنی منه است.
گزینه‌ی «۴»: «الطلاب» مستثنی منه است. (منصوبات)

۳۰-

(بشیر حسین زاده)
جمله‌ی قبل از «إلّا» کامل است و هیچ نقشی حذف نشده است، بنابراین مستثنی باید منصوب باشد.
«المعلمات» به دلیل جمع مؤنث سالم بودن، در حالت نصب با علامت اعراب فرعی (کسره) می‌آید. (منصوبات)



۳۱-

(سراسری هنر- ۸۵)

«مِنَ»: از / «الذین»: کسانی که / «ینفقون»: انفاق می‌کنند (فعل مضارع معلوم) /
«أموالهم»: اموالشان را / «فی سبیل الله»: در راه خدا / «مَن»: کسانی هستند / «لا یُعرفون»: شناخته نمی‌شوند / «إِلَّا»: مگر، جز / «بعد موتهم»: بعد از وفاتشان (ترجمه)

۳۲-

(سراسری تبری- ۸۵)

با توجه به فعل‌های اعتقدُ (اعتقاد دارم) و لایفوزون (پیروز نمی‌شوند) فقط گزینه‌ی «۳» درست است. مستثنی منه در جمله وجود دارد و نمی‌توان آن را با لفظ «فقط» ترجمه کرد.

(ترجمه)

ترجمه‌ی متن درک مطلب:

«افرادی وجود دارند که گمان می‌کنند آن‌ها تعهدی از روزگار گرفته‌اند که آن‌گونه که آن‌ها می‌خواهند و علاقه دارند به آن‌ها ببخشد؛ گویی که آن‌ها سنت دنیا و قانون آن را در بخشش و گرفتنش نمی‌دانند! این قانونی جاری است که دنیا از بخششی که عطا می‌کند آرام نمی‌گیرد تا این که به نزد صاحبش برگردد تا آن را بگیرد! قوی‌ترین مردم در این زندگی کسی است که زمانی که نعمتی را به دست آورد توقع باقی ماندن آن در طول روزگار ندارد و ما اگر فراموش کننده‌ی این موضوع در زمان تولد نباشیم، در زمان مرگ گریان نیستیم! پس باید ایمان داشته باشیم که دنیا دو روز دارد روزی به نفع ما و روزی به ضرر ما!

۳۳-

(سراسری هنر- ۸۹)

متن به این مطلب اشاره دارد که قانون جاری دنیا بخشیدن و گرفتن است و این مطلب دقیقاً در متن آمده است.

(درک مطلب و مفهوم)

۳۴-

(سراسری هنر- ۸۹)

تصور اشتباه برخی از مردم این است که فکر می‌کنند دنیا و نعمت‌های آن ابدی است و دچار تغییر و تحول نمی‌شود!

(درک مطلب و مفهوم)

۳۵-

(سراسری هنر- ۸۹)

جمله‌ی داده شده اشاره به این دارد که در دنیا روزی به نفع ما و روزی به ضرر ماست و این مطلب با این که «عمر کوتاه است پس روزهایش را تباه نکنیم!» تناسب ندارد.

(درک مطلب و مفهوم)

۳۶-

(سراسری هنر- ۸۹)

«أقوی»: مبتدا و تقدیراً مرفوع / «النَّاسِ»: مضاف‌الیه و مجرور / «فی هذِهِ»: جار و مجرور محلاً / «الحیاءِ»: تابع اسم اشاره و مجرور / «مَن»: اسم موصول / «إِذَا»: مفعول‌فیه و محلاً منصوب / «حَصَلَ»: فعل ماضی مبنی بر فتح / «علی نعمة»: مجرور به حرف جر / «لا یَتَوَقَّعُ»: فعل مضارع منفی و مرفوع / «بقَاءِ»: مفعول‌به و منصوب / «ها»: مضاف‌الیه و محلاً مجرور / «طولَ»: مفعول‌فیه و منصوب / «الایامِ»: مضاف‌الیه و مجرور (حرکت‌گذاری)

۳۷-

(سراسری هنر- ۸۹، با تغییر)

«یَهَبُ»: فعل مضارع، مفرد مذکر غایب، ثلاثی مجرد، معتل و مثال (حرف عله محذوف)، متعدی، معلوم، معرب و در اعراب فعل و فاعلش ضمیر مستتر «هو» جمله‌ی فعلیه خبر «أنَّ» و محلاً مرفوع است.

(تعلیل صرفی و نحوی)

۳۸-

(سراسری هنر- ۸۹، با تغییر)

«الذَّتیة»: اسم، مفرد، مؤنث، مشتق (اسم تفضیل)، معرف به ال، معرب، مقصور و در اعراب اسم «أنَّ» و تقدیراً منصوب است.

(تعلیل صرفی و نحوی)

۳۹-

(سراسری تبری- ۷۹)

«مُعَلَّمات» جمع مؤنث سالم است و فتحه نمی‌گیرد و در حالت نصب با علامت اعراب فرعی به کار می‌رود (مُعَلَّمات).

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «أبیاتاً» جمع مکسر است و مستثنی و منصوب با علامت اعراب اصلی است.

گزینه‌ی «۲»: «أصواتاً» جمع مکسر است و مستثنی و منصوب با علامت اعراب اصلی است.

گزینه‌ی «۴»: «طالبات» مستثنی و مرفوع به اعراب نایب فاعل است («یُوجَدُ» فعل مجهول است).

(منصوبات)

۴۰-

(سراسری تبری- ۸۱)

«علی» یک اسم منصرف و معرب است، بنابراین باید تنوین داشته باشد: علیاً
نکته: توجه داشته باشیم که اسم‌های ابراهیم، یوسف و یعقوب همگی غیرمنصرف بوده و تنوین نمی‌گیرند.

(منصوبات)



دین و زندگی ۳

۴۱-

(مهم‌مسئله فضلعلی)

مردم که در احکام دینی متخصص نیستند، به متخصصان (فقیهان) مراجعه می‌کنند و مطابق با راهنمایی آنان عمل می‌نمایند. به این مراجعه، پیروی یا تقلید می‌گویند. پس، تقلید در احکام، به معنای رجوع به متخصص است. چنین فقیهی را نیز مرجع تقلید می‌نامند. عبارت «فللعوام أن یقلدوه: پس بر مردم است که از او (فقیه) پیروی کنند» از امام صادق (ع)، مبین این امر است. عبارت قرآنی «إذا رجعوا الیهم» نشان‌دهنده‌ی مراجعت و بازگشت گروهی از مؤمنین به طائفه و دیار خویش است که به منظور شناخت دقیق دین کوچ کرده بودند که با انذار و هشدار، توجه و مواظبت مردم را جلب کنند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۷)

۴۲-

(مهم‌مسئله فضلعلی)

با توجه به آیه‌ی ۴۲ سوره‌ی فصلت، حکمت خداوندی و الهی بودن نزول قرآن «تنزیل من حکیم حمید» سبب گردیده که هیچ‌گاه در قرآن باطل راه پیدا نکند «لا یأتیه الباطل من بین یدیه و لا من خلفه». هم‌چنین چون هیچ‌گاه در قرآن باطل راه پیدا نخواهد کرد (علت)، به همین جهت برای همیشه کتاب هدایت ما خواهد بود (معلول) که در گزینه‌ی اول علت و معلول جابه‌جا بیان شده است. در رابطه با گزینه‌ی دوم باید توجه فرمایید که مفتوح بودن بساطت تفقه و اجتهاد در دین، استمرار وظایف مرجعیت دینی امام (ع) را در قالب مرجعیت فقیه رقم می‌زند. هم‌چنین در رابطه با گزینه‌ی چهارم نیز ذکر این مطلب ضروری است که مهاجرت و کوچ کردن گروهی از مؤمنان از هر جمعی از آن‌ها (نه مهاجرت دسته‌جمعی آن‌ها) «ما کان المومنون لینفروا کافةً فلولاً نفر من کل فرقة طائفة» به هدف شناخت دقیق دین و تفقه واجب شده است «لیتفھوا فی الدین» تا با مراجعت و بازگشت به قوم و سرزمین خویش «إذا رجعوا الیهم»، با انذار و هشدار (نه بشارت) «لینذروا قومهم» مواظبت و توجه مردم تحقق یابد «لعلهم یحذرون».

(دین و زندگی ۳، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

۴۳-

(مرتضی‌مسنی‌کبیر)

آیه‌ی شریفه‌ی «هو الذی ارسل رسوله...» اشاره به غلبه‌ی کلی دین اسلام بر همه‌ی ادیان باطل دارد و این موضوع درباره‌ی تاریخ، نوعی پیش‌گویی و امری محتوم و حتمی است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۱، صفحه‌ی ۱۳۳)

۴۴-

(مهم‌مسئله فضلعلی)

امام عصر (عج) در پاسخ به یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره‌ی «رویدادهای جدید» عصر غیبت سؤال کرد و راه چاره را جست‌وجو نمود، فرمود: در مورد رویدادهای زمان به راویان حدیث ما رجوع کنید «أما الحوادث الواقعة فارجعوا فیها الی رواة حدیثنا» که آنان حجت من بر شمایند «فإنهم حجتی علیکم» و من حجت خدا بر آن‌ها می‌باشم «و انا حجة الله علیهم».

(دین و زندگی ۳، درس ۱۱، صفحه‌ی ۱۳۶)

۴۵-

(عباس سیدشیرازی)

در انتخاب امام خمینی (ره)، مردم با حضور در اجتماعات و راه‌پیمایی‌های سراسری به‌طور مستقیم ولایت ایشان را پذیرفتند و در انتخاب حضرت آیت الله خامنه‌ای، مردم ابتدا خبرگان را انتخاب کرده و نمایندگان مجلس خبرگان، ایشان را به مقام رهبری برگزیدند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۱، صفحه‌ی ۱۳۹)

۴۶-

(مرتضی‌مسنی‌کبیر)

اولین ویژگی مرجع در دیدگاه امام صادق (ع)، «صائناً لنفسه» است و آخرین ویژگی «مطیعاً لأمر مولا» می‌باشد.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۱، صفحه‌ی ۱۳۵)

۴۷-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

آیه‌ی «فاستقم كما امرت و من تاب معك و لا تطغوا انه بما تعملون بصیر» بیانگر این مفهوم است که مردم باید برای اجرای قوانین اسلام، پیشرفت جامعه و ناکام گذاشتن دشمنان خدا و مردم، از خود استقامت و پایداری نشان دهند، زیرا با تشکیل حکومت اسلامی، منافع ظالمان و مستکبران به خطر می‌افتد و آنان با تمام امکانات می‌کوشند که مردم را دچار سختی و مشکلات کنند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۲، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۷)

۴۸-

(سیدمهم‌علی مرتضوی)

شرکت مردم در انتخابات نشانگر جمهوریت و مقبولیت می‌باشد. مردم ایران با قیام و انقلاب خود، جمهوری اسلامی را برپا کردند و به قانون اساسی که شکل حکومت را تعیین می‌کند، رأی دادند. این امر بیانگر پابندی مردم (مقبولیت) به اصل نظام اسلامی می‌باشد.

(دین و زندگی ۳، درس‌های ۱۱ و ۱۲، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۹)



۴۹-

(مسلم بومن آبادی)

هر سه مورد بیانگر وظیفه‌ی مردم در برابر رهبر است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۲، صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۸)

۵۰-

(مرتضی مستن‌کبیر)

در بیان امام علی (ع) در نامه‌ی خود به مالک‌اشتر، حاکم مصر فرمودند: «در قبول و تصدیق سخن‌چین شتاب مکن؛ زیرا سخن‌چین در لباس نصیحت ظاهر می‌شود، اما خیاقتار است و با ترسو مشورت نکن که در انجام دادن کارها روحیه‌ی تو را سست می‌کند.»

(دین و زندگی ۳، درس ۱۲، صفحه‌ی ۱۴۶)

۵۱-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

امام علی (ع) به مالک‌اشتر می‌فرماید: «دل خویش را نسبت به مردم تحت حکومت مهربان قرار بده و با همه دوست و مهربان باش؛ چرا که مردم دو دسته‌اند، «دسته‌ای برادر دینی تو و دسته‌ای در آفرینش همانند تو» آیه‌ی «فبما رحمة من الله لنت لهم و لو كنت ظفراً غلیظ القلب لانفضوا من حولك فاعف عنهم...» بیانگر این است که رهبر جامعه‌ی اسلامی نسبت به مردم جامعه‌ی خود دلسوز و مهربان است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۲، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۶)

۵۲-

(شامه دورانی)

آیه‌ی «فاستقم كما امرت...» بیانگر مسئولیت متقابل مردم و رهبر است که با توجه به سخن امام علی (ع) سبب دوستی و الفت آن‌ها و ارجمندی دینشان می‌شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۲، صفحه‌های ۱۴۳، ۱۴۴ و ۱۴۸)

۵۳-

(سیرممرعلی مرتضوی)

رهبر در برابر مردم به خصوص مستمندان متواضع و فروتن بوده و در برابر ستمکاران و مستکبران با عزت، نفوذناپذیر و مقتدر عمل می‌کند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۲، صفحه‌ی ۱۴۵)

۵۴-

(مرتضی مستن‌کبیر)

امیرالمؤمنین، علی (ع) در بیان حقوق متقابل رهبر و مردم این‌چنین می‌فرماید: «... مردم جز به صلاح حاکمان، اصلاح نپذیرند و حاکمان جز به پایداری مردم، نیکو نگردند، پس هنگامی که مردم، وظیفه‌ی خود را نسبت به حاکم انجام دادند و حاکم نیز حق آنان را ادا کرد، حق در میان جامعه ارزشمند می‌شود.»

(دین و زندگی ۳، درس ۱۲، صفحه‌ی ۱۴۸)

۵۵-

(مهمرسن فضلعلی)

«غفلت از خداوند»، «ذلت نفس» و «گرفتار آمدن در دام گناه» را به دنبال می‌آورد، بنابراین «غفلت از خداوند» علت و «ذلت نفس» و «گرفتار آمدن در دام گناه» معلول می‌باشند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۳، صفحه‌ی ۱۶۴)

۵۶-

(سیرامسان هنری)

«لَّذِينَ احسنوا الحسنی و زیادة: برای آنان که نیکی کردند، پاداشی فزون‌تر است.»
«و الَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جزاء سَيِّئَةٍ بِمِثْلِهَا: و کسانی که کارهای بد کردند، جزای هر بدی همانند آن است.»

(دین و زندگی ۳، درس ۱۳، صفحه‌ی ۱۵۷)

۵۷-

(بنفشه فاضلی)

با توجه به ترجمه‌ی آیه: «عزت برای خدا و رسولش و مؤمنان است ولی منافقان نمی‌دانند»، پیروزی مؤمنان بر منافقان برداشت نمی‌شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۳، صفحه‌های ۱۵۸، ۱۶۰ و ۱۶۱)

۵۸-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

این حدیث شریف به مقام و منزلت انسان اشاره دارد و با آیه‌ی «و لقد کرّمنا بنی آدم...» هم‌مفهوم است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۳، صفحه‌های ۱۵۷ و ۱۵۹)

۵۹-

(الهام نونام)

انسان گناه‌کار پیش از آن‌که در مقابل عوامل بیرونی تسلیم شود، ابتدا در خود می‌شکند و حقارت را پذیرا می‌شود. خداوند در آیه‌ی ۲۶ سوره‌ی یونس: «لَّذِينَ احسنوا الحسنی...» پاداشی نیکوتر و فزون‌تر و بهشتی جاودان را به نیکوکاران با عزت نوید می‌دهد.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۳، صفحه‌های ۱۵۷ و ۱۶۴)

۶۰-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

عوامل تحریک‌کننده‌ی بیرونی فقط زمینه‌ساز گناه‌اند، نه پیش‌تر. تمایلات دانی که مربوط به بعد حیوانی انسان‌اند، تمایلات بدی نیستند بلکه برای زندگی در دنیا لازم‌اند، اما نباید از حد تجاوز کنند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱۳، صفحه‌های ۱۶۰ و ۱۶۳)



زبان انگلیسی ۳

۶۱-

(علیرضا یوسف زاده)

ترجمه‌ی جمله: «او یک تی‌شرت زیبای سبز نخی برای جان خریده است. فکر می‌کنم آن‌ها می‌توانند دوباره رفاقتشان را آغاز کنند.»

نکته‌ی مهم درسی

به ترتیب صفات قبل از اسم دقت کنید:

اسم + مقصود + جنس + ملیت + رنگ + شکل + سن + اندازه + کیفیت + حرف تعریف
a beautiful green cotton T-shirt
(گرامر)

۶۲-

(میریسین زاهدی)

ترجمه‌ی جمله: «هر چه قدر که فیلم ادامه یافت، آن بیش‌تر و بیش‌تر خسته‌کننده می‌شد و ما سینما را ترک کردیم.»

نکته‌ی مهم درسی

صفت فاعلی «ing+ فعل» برای نشان دادن ایجاد حالتی به‌کار می‌رود. در ضمن با توجه به معنای جمله، گزینه‌ی «۴» صحیح است.
(گرامر)

۶۳-

(عیب‌الله سعادت)

ترجمه‌ی جمله: «گزارش از صحنه‌ی حادثه می‌گوید که پنج نفر کشته شدند.»

(۱) گزارش (۲) درجه
(۳) پایه (۴) جزء
(واژگان)

۶۴-

(پورام دستگیری)

ترجمه‌ی جمله: «همه از او انتظار داشتند که عصبانی باشد، اما مری کاملاً نسبت به آنچه که رخ داد گیج بود.»

(۱) درگیر کردن (۲) سرگرم کردن
(۳) گیج کردن (۴) مدیریت کردن
(واژگان)

۶۵-

(مهم‌ر دهبیان)

ترجمه‌ی جمله: «ما تصمیم گرفتیم که با آن‌ها بیرون برویم به‌جای در خانه ماندن و دیدن تلویزیون.»

(۱) جدا از هم (۲) بنابراین
(۳) به‌جای (۴) حتی
(واژگان)

۶۶-

(علی شکوهی)

ترجمه‌ی جمله: «شمار شگفت‌انگیزی از کلمات انگلیسی از زبان‌های آلمانی، فرانسوی و حتی عربی می‌آیند.»

(۱) دقیق (۲) عاطفی
(۳) خوش‌مزه (۴) شگفت‌انگیز
(واژگان)

۶۷-

(سعید غزالی)

ترجمه‌ی جمله: «مری فوتبال اعضای تیم را احضار کرد تا آن‌ها به آخرین نصیحتش قبل از بازی گوش دهند.»

(۱) نگاه کردن (داخلی) (۲) برداشتن
(۳) احضار کردن (۴) روشن کردن
(واژگان)

۶۸-

(علی‌اکبر افرازی)

ترجمه‌ی جمله: «تعطیلات او در آمریکای جنوبی هیجان‌انگیزترین سفری بود که او تا آن زمان داشت. او از آن بسیار لذت برد.»

(۱) جدی (۲) هیجان‌انگیز
(۳) مذهبی (۴) ملاحظه‌کار، مراقب، متوجه
(واژگان)

(نسرین فلفی)

۶۹- ترجمه‌ی جمله: «من حساب خودم را نگه می‌دارم و به کسی اجازه نمی‌دهم از پولی که دارم با خبر شود.»

(۱) شرکت (۲) نتیجه
(۳) ورقه (۴) گزارش، حساب
(واژگان)

(میلاد قریشی)

۷۰- ترجمه‌ی جمله: «او نیروی کارش را واداشت تا خلاقانه و سریع کار کنند تا پروژه را تا انتهای (ماه) مارس به پایان رسانند.»

(۱) خلاقانه (۲) به‌طرز شوکه‌کننده
(۳) به‌صورت پرهزینه (۴) به‌طرز گیج‌کننده‌ای
(واژگان)

(پور مؤمنی)

۷۱- (۱) معاینه کردن (۲) نیاز داشتن
(۳) بحث کردن (۴) نشان دادن
(Cloze Test)

(پور مؤمنی)

۷۲- (۱) بقیه (۲) مورد
(۳) واقعیت (۴) وعده‌ی غذایی
(Cloze Test)

(پور مؤمنی)

۷۳- (۱) مختصراً (۲) سریعاً، به‌سرعت
(۳) اساساً (۴) به‌دقت
(Cloze Test)

(پور مؤمنی)

۷۴- (۱) آماده کردن (۲) خودداری کردن
(۳) اجازه دادن (۴) قددغن کردن
(Cloze Test)

(پور مؤمنی)

۷۵- (۱) واقعی (۲) فوری
(۳) عریض، وسیع (۴) آموزش دیده
(Cloze Test)

(رضا کیاسالار)

۷۶- ترجمه‌ی جمله: «خیام به‌عنوان یک شاعر، در غرب در حدود هفت قرن پس از وفاتش به شهرت رسید.»
(درک مطلب)

(رضا کیاسالار)

۷۷- ترجمه‌ی جمله: «نویسنده چه تعداد کتاب از خیام یا درباره‌ی خیام را ذکر کرده است؟»
(درک مطلب)

(رضا کیاسالار)

۷۸- ترجمه‌ی جمله: «متن به کدام‌یک از سوالات زیر پاسخ نمی‌دهد؟»
«چه کسی خیام را بعد از وفاتش در ۱۱۳۱ دفن کرد؟»
(درک مطلب)

(رضا کیاسالار)

۷۹- ترجمه‌ی جمله: «کدام‌یک از گزینه‌های زیر درباره‌ی خیام درست نیست؟»
«برای دریافت تعلیم و تربیت به بخارا رفت.»
(درک مطلب)

(رضا کیاسالار)

۸۰- ترجمه‌ی جمله: «پاراگراف دوم از متن عمدتاً تصویری از خیام به‌عنوان یک شاعر ارائه می‌کند.»
(درک مطلب)

حسابان

سؤال‌های طراحی

۸۱-

(سعیر مریرفر اسانی)

وقتی یک نمودار در یک نقطه مانند x_1 بر محور x ها مماس باشد یعنی خط مماس بر نمودار در نقطه‌ی x_1 موازی محور x ها است (همان محور x ها) پس شیب خط مماس در نقطه‌ی x_1 صفر می‌شود یعنی $f'(x_1) = 0$ در نتیجه ابتدا مشتق را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$y' = 6x^2 - 12x = 0 \Rightarrow x(6x - 12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ 6x - 12 = 0 \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

اگر نقطه‌ی به طول $x = 0$ روی محور x ها باشد، باید عرض آن صفر باشد، پس:

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = 0 \Rightarrow 0 = -1 + a \Rightarrow a = 1$$

اگر نقطه‌ی به طول $x = 2$ روی محور x ها باشد، باید:

$$x = 2 \Rightarrow f(2) = 0 \Rightarrow 0 = 2(2)^3 - 6(2)^2 - 1 + a \Rightarrow a = 9$$

در نتیجه حاصل ضرب مقادیر مختلف a برابر است با:

$$1 \times 9 = 9$$

(مسابان - مشتق توابع - صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۷۰)

۸۲-

(هیبت شفیعی)

$$10y = -x + 3 \Rightarrow y = -\frac{1}{10}x + \frac{3}{10}$$

شیب خط داده شده برابر $-\frac{1}{10}$ است، پس شیب خط قائم، عکس و قرینه‌ی آن یعنی 10 می‌باشد. بنابراین از تابع مشتق می‌گیریم و برابر 10 قرار می‌دهیم:

$$y' = 3x^2 - 2 = 10 \Rightarrow 3x^2 = 12 \Rightarrow x = \pm 2$$

$$\Rightarrow A(-2, -4), B(2, 4)$$

$$AB = \sqrt{(2+2)^2 + (4+4)^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

(مسابان - مشتق توابع - صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۷۰)

۸۳-

(علی یوسفی)

تابع f باید در $x = 1$ و $x = -1$ پیوسته باشد. پس:

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

$$\Rightarrow a + 2b + 2 = 4b + a = b - 2a \Rightarrow \begin{cases} b = 1 \\ a = -1 \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow b + 2a = 4b + a = a - 2b + 2 \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{1}{3} \\ a = 1 \end{cases}$$

پس a و b ای وجود ندارد.

(مسابان - مشتق توابع - صفحه‌های ۱۵۴ تا ۱۷۰)

۸۴-

(کاتم ایلالی)

$$g'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(x) - g(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{f(x)} = \frac{1}{2}$$

(مسابان - مشتق توابع - صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۷۰)

۸۵-

(علی یوسفی)

ابتدا پیوستگی تابع f را در $x = 2$ بررسی می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2x^2 - 2x - 1 & x \geq 2 \\ 2x - 1 & x < 2 \end{cases}$$

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

$$f(2) = 4 - 4 - 1 = -1 \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 4x - 2 & x > 2 \\ 2 & x < 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'_+(2) = 6, f'_-(2) = 2$$

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(2+h) - f(2-h)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \left(\frac{f(2+h) - f(2)}{h} - \frac{f(2-h) - f(2)}{-h} \right)$$

$$= +3f'_+(2) + f'_-(2) = 3 \times 2 + 2 = 8$$

(مسابان - مشتق توابع - صفحه‌های ۱۵۴ تا ۱۷۰)

۸۶-

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

$$\lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{|x| + |x-5| - 5}{x-5} = \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{x + x - 5 - 5}{x-5}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{2x - 10}{x-5} = \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{2(x-5)}{x-5} = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{|x| + |x-5| - 5}{x-5} = \lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{x - (x-5) - 5}{x-5}$$

$$= \frac{0}{x-5} = 0$$

$$|2 - 0| = 2$$

(مسابان - فر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

۸۷-

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

چون حد مخرج کسر برابر صفر است و حد کسر برابر با -5 شده است،

پس حتماً حالت مبهم $\frac{0}{0}$ اتفاق افتاده است و در تجزیه‌ی صورت کسر

عامل $x+2$ وجود دارد. داریم:

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

$$= \lim_{x \rightarrow -2} (x+\alpha) = -5$$

$$\Rightarrow -2 + \alpha = -5 \Rightarrow \alpha = -3$$

$$(x^2 + ax + b) = (x+2)(x+\alpha)$$

$$\alpha = -3 \Rightarrow (x+2)(x-3) = x^2 - x - 6$$

$$\Rightarrow a = -1, b = -6 \Rightarrow a - 2b = -1 - 2(-6) = -1 + 12 = 11$$

(مسابان - فر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)



حال تابع $f + g$ را تشکیل می‌دهیم. از طرفی $D_{f+g} = D_f \cap D_g = R - \{0\}$ ، یعنی تابع $f + g$ در $x = 0$ تعریف نمی‌شود.

$$(f + g)(x) = \left(2x + \frac{1}{x}\right) + \left(2x - \frac{1}{x}\right) = 4x, \quad x \neq 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (f + g)(x) = 0$$

بنابراین تابع $f + g$ در $x = 0$ مقدار ندارد اما حد دارد.

(مسئله‌بان - هر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۹)

(سراسری ریاضی - ۷۷)

-۹۲

$$y = \frac{2x^2 - x - 1}{|x - 1|} = \frac{(2x + 1)(x - 1)}{|x - 1|}$$

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

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

$$\left| \lim_{x \rightarrow 1^+} y - \lim_{x \rightarrow 1^-} y \right| = |3 - (-3)| = 6$$

(مسئله‌بان - هر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۵۳)

(سراسری تهری - ۷۸)

-۹۳

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{ax + 3a}{1 - \sqrt{5x + 16}} \quad (\text{حد ابهام } \frac{0}{0} \text{ دارد})$$

صورت و مخرج کسر را در مزدوج عبارت مخرج ضرب می‌کنیم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{a}{-5} \times 2 = 2 \Rightarrow a = -5$$

(مسئله‌بان - هر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۵۳)

(کتاب آبی - آزمون کانون - ۹۱)

-۹۴

$$0 < x < 1 \Rightarrow x < \sqrt[3]{x}$$

پس قدر مطلق را با علامت منفی برمی‌داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{|x - \sqrt[3]{x}|}{\sqrt[3]{x^2} - x} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt[3]{x} - x}{\sqrt[3]{x^2} - x} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt[3]{x}(1 - \sqrt[3]{x^2})}{\sqrt[3]{x^2}(1 - \sqrt[3]{x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^-} \left(\frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2}}\right) \times \frac{(1 - \sqrt[3]{x})(1 + \sqrt[3]{x})}{(1 - \sqrt[3]{x})} = 1 \times 2 = 2$$

(مسئله‌بان - هر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۹)

(کتاب آبی - تالیفی)

-۹۵

با توجه به نمودار تابع f ، وقتی x به صفر نزدیک می‌شود، $f(x)$ با مقادیر بیش‌تر از (-1) به (-1) نزدیک می‌شود، پس:

$$x \rightarrow 0^- : -1 < f(x) < 0 \Rightarrow \frac{1}{f(x)} < -1$$

(کلام اولی)

-۸۸

حد به صورت $\frac{0}{0}$ بوده و مبهم است. رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^4 - 4^4}{x^2 - 4^2} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x^2 - 4^2)(x^2 + 4^2)}{-(x^2 - 4^2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 4} -(x^2 + 4^2) = -32$$

(مسئله‌بان - هر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

(مقدمه‌مضقی ابراهیمی)

-۸۹

با استفاده از تغییر متغیر سؤال را حل می‌کنیم.

$$\begin{cases} x - \frac{\pi}{2} = t & ; x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+ \\ x = \frac{\pi}{2} + t & ; t \rightarrow 0^+ \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\sin 2x}{\sqrt{1 + \cos 2x}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\sin 2\left(\frac{\pi}{2} + t\right)}{\sqrt{1 + \cos 2\left(\frac{\pi}{2} + t\right)}}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\sin(\pi + 2t)}{\sqrt{1 + \cos(\pi + 2t)}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-\sin 2t}{\sqrt{1 - \cos 2t}}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-\sin 2t}{\sqrt{2} \sin t} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-\sin 2t}{\sqrt{2} |\sin t|}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-\sin 2t}{\sqrt{2} \sin t} = \frac{-2}{\sqrt{2}} = -\sqrt{2}$$

(مسئله‌بان - هر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

(هاری پلور)

-۹۰

حاصل حد تابع $y = f(x)$ را در $x = 1$ به‌دست می‌آوریم. برای محاسبه‌ی این حد از تغییر متغیر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} x - 1 = t & ; x \rightarrow 1 \\ x = t + 1 & ; t \rightarrow 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + \cos \pi x}{(x - 1)^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 + \cos \pi(t + 1)}{t^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 + \cos(\pi t + \pi)}{t^2}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 - \cos \pi t}{t^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 \frac{\pi t}{2}}{t^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{2 \left(\frac{\pi t}{2}\right)^2}{t^2}$$

$$= 2 \times \frac{\pi^2}{4} = \frac{\pi^2}{2}$$

برای آن‌که تابع پیوسته باشد باید $\frac{a}{2} = \frac{\pi^2}{2}$ باشد که $a = \pi^2$ می‌شود.

(مسئله‌بان - هر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۸)

سؤال‌های آزمون گواه (شاهد)

(کتاب آبی - تالیفی)

-۹۱

دو تابع f و g در $x = 0$ تعریف نمی‌شوند، پس:

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

$$m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3 \left(1^{17} + 17h + \frac{17 \times 16}{2} h^2 + \dots + h^{17} \right) - 3 \times 1^{17}}{h}$$

$$\Rightarrow m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3 \times 17h + 3 \times \frac{17 \times 16}{2} h^2 + \dots + 3 \times h^{17}}{h}$$

$$\Rightarrow m = \lim_{h \rightarrow 0} (3 \times 17 + 3 \times \frac{17 \times 16}{2} h + \dots + 3 \times h^{16}) = 51$$

(مسئله‌بان - مشتق توابع - صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۶۶)

(سراسری تهرمی - ۸۲)

-۹۹

با قرار دادن طول نقطه در ضابطه‌ی تابع، عرض نقطه‌ی موردنظر روی نمودار را می‌یابیم.

$$y(2) = \frac{2+1}{4-1} = 1 \Rightarrow A(2, 1)$$

شیب خط مماس بر منحنی در نقطه‌ی A برابر است با:

$$y'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{y(x) - y(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{x+1}{4-x} - 1}{x - 2}$$

$$\Rightarrow y'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\frac{x+1-2x+1}{4-x}}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(2-x)}{(x-2)(4-x)}$$

$$\Rightarrow y'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-1}{2x-1} = -\frac{1}{3}$$

$$m = 3 : \text{شیب خط قائم} \Rightarrow m = -\frac{1}{3} : \text{شیب خط مماس}$$

پس معادله‌ی خط قائم بر منحنی در نقطه‌ی A برابر است با:

$$y - 1 = 3(x - 2) \Rightarrow y = 3x - 5$$

(مسئله‌بان - مشتق توابع - صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۷۰)

(سراسری تهرمی فارح از کشور - ۸۷)

-۱۰۰

عرض نقطه را می‌یابیم. $f(1) = 1^2 - 1^2 = 0 \Rightarrow M(1, 0)$

شیب خط مماس را در نقطه‌ی M می‌یابیم.

$$f'(1) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x^2 - 0}{x - 1}$$

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

پس معادله‌ی خط مماس در نقطه‌ی M برابر است با:

$$y - 0 = 1(x - 1) \Rightarrow y = x - 1$$

این خط را با منحنی قطع می‌دهیم:

$$\begin{cases} y = x - 1 \\ y = x^2 - x^2 \end{cases} \Rightarrow x^2 - x^2 = x - 1$$

$$\Rightarrow x^2(x-1) = x-1 \Rightarrow (x^2-1)(x-1) = 0$$

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

پس طول نقطه‌ی A برابر با (-1) است. با قرار دادن آن در تابع داریم:

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

پس عرض نقطه‌ی A برابر با -2 است.

(مسئله‌بان - مشتق توابع - صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۶۶)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{1}{f(x)} \right] = [-2 \text{ و } -1 \text{ عددی بین } -2 \text{ و } -1] = -2$$

(مسئله‌بان - مر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

پس:

(سراسری ریاضی - ۹۷)

-۹۶

ابهام از نوع $\frac{0}{0}$ است. به کمک رابطه‌ی $\cos(x + \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{2}(\cos x - \sin x)$

و گویا کردن صورت کسر، رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \left(\frac{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x}}{\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos x - \sin x)} \times \frac{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}}{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos x - \sin x)(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})}$$

$$= \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2} \left(\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}} + \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}} \right)} = \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2} \left(2 \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}} \right)}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2} \left(\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}} \right)} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}} = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

(مسئله‌بان - مر و پیوستگی توابع - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

(سراسری تهرمی - ۸۷)

-۹۷

تابع در $x = 0$ پیوسته است، پس:

$$f'_-(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|[x] - 0}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(-x)(-1)}{x} = 1$$

$$f'_+(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|[x] - 0}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x \cdot 0}{x} = 0$$

$$f'_-(0) - f'_+(0) = 1 - 0 = 1$$

بنابراین:

(مسئله‌بان - مشتق توابع - صفحه‌های ۱۶۶ تا ۱۷۰)

(سراسری تهرمی - ۷۲)

-۹۸

شیب خط گذرنده از دو نقطه‌ی A و B وقتی $h \rightarrow 0$ برابر است با:

$$m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$$

$$\Rightarrow m = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{3(1+h)^{17} - 3 \times 1^{17}}{h} \text{ (حد ابهام } \frac{0}{0} \text{ دارد)}$$

با استفاده از بسط دو جمله‌ای داریم:

حسابان

سؤال‌های طراحی

۱۰۱-

(امیر حسین افشار)

$$\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(y+h) - f(y+2h) + fh}{h^2}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{(y+h)^2 - (y+2h)^2 + fh}{h^2}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{y^2 + 2yh + h^2 - (y^2 + 4yh + 4h^2) + fh}{h^2} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-2yh - 3h^2 + fh}{h^2} = -3$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

۱۰۲-

(شراره شهنواریان)

با جایگذاری $x = 9$ به $\frac{0}{0}$ می‌رسیم. از روش گویا کردن استفاده می‌کنیم:

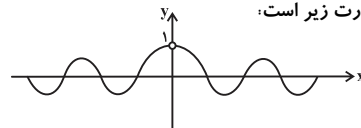
$$\lim_{x \rightarrow 9} \left(\frac{\sqrt{x+1}-2}{\sqrt{x}-3} \times \frac{\sqrt{x+1}+2}{\sqrt{x+1}+2} \right) = \lim_{x \rightarrow 9} \frac{(\sqrt{x+1}-4)}{(\sqrt{x}-3)(4)} = \frac{1}{4}$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

۱۰۳-

(امیر حسین افشار)

نمودار $y = \frac{\sin x}{x}$ به صورت زیر است:



واضح است که در $x=0$ تابع با مقادیر کم‌تر از یک به آن میل می‌کند، بنابراین $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left[\frac{\sin x}{x} \right] = [1^-] = 0$

در مورد تابع $y = \frac{x}{\sin x}$ در $x=0$ تابع با مقادیر بیش‌تر از یک به آن میل می‌کند، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \left[\frac{x}{\sin x} \right] = [1^+] = 1$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \left[\frac{\sin x}{x} \right] + \lim_{x \rightarrow 0^-} \left[\frac{x}{\sin x} \right] = 0 + 1 = 1$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۰ و ۱۴۹ تا ۱۵۳)

۱۰۴-

(مهم‌مضغی ابراهیمی)

از صورت سؤال مشخص است که باید به دنبال استفاده از قضیه‌ی فشردگی باشیم.

$$|f(x) - \sin 3x| \leq 2x^2 \Rightarrow -2x^2 \leq f(x) - \sin 3x \leq 2x^2$$

$$\Rightarrow -2x^2 + \sin 3x \leq f(x) \leq 2x^2 + \sin 3x$$

وقتی $x \rightarrow 0^-$ x میل می‌کند یعنی $2x < 0$ طرفین را بر $2x$ تقسیم می‌کنیم و جهت نامساوی عوض می‌شود:

$$\frac{-2x^2 + \sin 3x}{2x} \geq \frac{f(x)}{2x} \geq \frac{2x^2 + \sin 3x}{2x}$$

حالا از طرفین وقتی $x \rightarrow 0^-$ x میل می‌کند، حد می‌گیریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-2x^2 + \sin 3x}{2x} = \frac{3}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x^2 + \sin 3x}{2x} = \frac{3}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x)}{2x} = \frac{3}{2}$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۵۰ تا ۱۵۳)

۱۰۵-

(مهم‌مضغی شاعی)

حد به صورت مبهم $\frac{0}{0}$ بوده و مبهم است. می‌دانیم در تابع $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ به شرطی که ضابطه‌ی تابع ساده نشود، اگر $a+d=0$ باشد آن‌گاه f^{-1} با f برابر است پس $(f \circ f)(x) = (f^{-1} \circ f)(x) = x$ در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 3(f \circ f)(x)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{7x+17}{15x-7} - \frac{3x}{x-1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-45x^2 + 28x + 17}{(15x-7)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(-45x-17)}{(x-1)(15x-7)}$$

$$= -\frac{62}{8} = -7\frac{7}{8}$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۵۰ تا ۱۵۳)

۱۰۶-

(مهم‌مضغی ابراهیمی)

حد راست: $\lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{|x| + |x-5| - 5}{x-5} = \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{x+x-5-5}{x-5}$

$$= \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{2x-10}{x-5} = \lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{2(x-5)}{x-5} = 2$$

حد چپ: $\lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{|x| + |x-5| - 5}{x-5} = \lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{x-(x-5)-5}{x-5}$

$$= \frac{0}{0} = 0$$

تفاضل: $|2-0| = 2$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

۱۰۷-

(مهم‌مضغی ابراهیمی)

چون حد مخرج کسر برابر صفر است و حد کسر برابر با -5 شده است، پس حتماً حالت مبهم $\frac{0}{0}$ اتفاق افتاده است و در تجزیه‌ی صورت کسر عامل $x+2$ وجود دارد. داریم:

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

$$= \lim_{x \rightarrow -2} (x+\alpha) = -5$$

$$\Rightarrow -2 + \alpha = -5 \Rightarrow \alpha = -3$$

$$(x^2 + ax + b) = (x+2)(x+\alpha)$$

$$\frac{\alpha = -3}{(x+2)(x-3)} = x^2 - x - 6$$



سؤال‌های آزمون گواه (شاهد)

۱۱۱-

(کتاب آبی - تألیفی)

دو تابع f و g در $x=0$ تعریف نمی‌شوند، پس:

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

حال تابع $f+g$ را تشکیل می‌دهیم. از طرفی $D_{f+g} = D_f \cap D_g = R - \{0\}$ ، یعنی تابع $f+g$ در $x=0$ تعریف نمی‌شود.

$$(f+g)(x) = \left(2x + \frac{1}{x}\right) + \left(2x - \frac{1}{x}\right) = 4x, \quad x \neq 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (f+g)(x) = 0$$

بنابراین تابع $f+g$ در $x=0$ مقدار ندارد اما حد دارد.

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۳۹)

۱۱۲-

(سراسری ریاضی - ۷۷)

$$y = \frac{2x^2 - x - 1}{|x-1|} = \frac{(2x+1)(x-1)}{|x-1|}$$

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

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

$$\left| \lim_{x \rightarrow 1^+} y - \lim_{x \rightarrow 1^-} y \right| = |3 - (-3)| = 6$$

پس:

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۹ تا ۱۳۵ تا ۱۵۳)

۱۱۳-

(سراسری تجربی - ۷۸)

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{ax+2a}{1-\sqrt{5x+16}} \quad (\text{حد ابهام } \frac{0}{0} \text{ دارد})$$

صورت و مخرج کسر را در مزدوج عبارت مخرج ضرب می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow \frac{a}{-5} \times 2 = 2 \Rightarrow a = -5$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

۱۱۴-

(کتاب آبی - آزمون کانون - ۹۱)

$$0 < x < 1 \Rightarrow x < \sqrt[3]{x}$$

پس قدر مطلق را با علامت منفی برمی‌داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{|x - \sqrt[3]{x}|}{\sqrt[3]{x^2} - x} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt[3]{x} - x}{\sqrt[3]{x^2} - x} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt[3]{x}(1 - \sqrt[3]{x^2})}{\sqrt[3]{x^2}(1 - \sqrt[3]{x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^-} \left(\frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^2}}\right) \times \frac{(1 - \sqrt[3]{x})(1 + \sqrt[3]{x})}{(1 - \sqrt[3]{x})} = 1 \times 2 = 2$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۵۳)

$$\Rightarrow a = -1, b = -6 \Rightarrow a - 2b = -1 - 2(-6) = -1 + 12 = 11$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

۱۰۸-

(کافم اهلای)

حد به صورت $\frac{0}{0}$ بوده و مبهم است. رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^4 - 4^4}{2^x - 4^x} = \lim_{x \rightarrow 4} \frac{(x^2 - 4^2)(x^2 + 4^2)}{-(x^2 - 4^2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 4} -(x^2 + 4^2) = -32$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

۱۰۹-

(معمدمسطفی ابراهیمی)

با استفاده از تغییر متغیر سؤال را حل می‌کنیم.

$$\begin{cases} x - \frac{\pi}{2} = t & ; x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+ \\ x = \frac{\pi}{2} + t & ; t \rightarrow 0^+ \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}^+} \frac{\sin 2x}{\sqrt{1 + \cos 2x}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\sin 2(\frac{\pi}{2} + t)}{\sqrt{1 + \cos 2(\frac{\pi}{2} + t)}}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\sin(\pi + 2t)}{\sqrt{1 + \cos(\pi + 2t)}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-\sin 2t}{\sqrt{1 - \cos 2t}}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-\sin 2t}{\sqrt{2} \sin t} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-\sin 2t}{\sqrt{2} |\sin t|}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{-\sin 2t}{\sqrt{2} \sin t} = \frac{-2}{\sqrt{2}} = -\sqrt{2}$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

۱۱۰-

(هادی پلور)

حاصل حد تابع $y=f(x)$ را در $x=1$ به دست می‌آوریم. برای محاسبه‌ی این حد از تغییر متغیر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} x-1 = t & ; x \rightarrow 1 \\ x = t+1 & ; t \rightarrow 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + \cos \pi x}{(x-1)^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 + \cos \pi(t+1)}{t^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 + \cos(\pi t + \pi)}{t^2}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 - \cos \pi t}{t^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 \frac{\pi t}{2}}{t^2} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{2 \left(\frac{\pi t}{2}\right)^2}{t^2}$$

$$= 2 \times \frac{\pi^2}{4} = \frac{\pi^2}{2}$$

برای آن که تابع پیوسته باشد باید $\frac{a}{2} = \frac{\pi^2}{2}$ باشد که $a = \pi^2$ می‌شود.

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۸)

(سراسری ریاضی - ۸۶)

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

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

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

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

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۳۹ و ۱۴۵ تا ۱۴۹)

(سراسری تبریز - ۹۰)

$$f(x) = \begin{cases} |x^2 + x - 2| & ; x \neq 1 \\ a & ; x = 1 \end{cases}$$

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

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

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

چون $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$ ، پس شرط پیوستگی در $x=1$ ، یعنی

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

بنابراین تابع f هیچ‌گاه در $x=1$ پیوسته نیست.

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۵۰ تا ۱۵۸)

(آزاد ریاضی - ۶۵)

در هر نقطه‌ی دلخواه غیر صحیح، تابع پیوسته است زیرا هم حد و هم مقدار را از ضابطه‌ی بالا می‌گیرد.

در نقطه‌ی $x = x_0 \in \mathbb{Z}$ ، حد تابع از ضابطه‌ی بالا و مقدار آن از ضابطه‌ی پایین به دست می‌آید، لذا وقتی تابع در نقاط با طول صحیح پیوسته است که:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$$

بنابراین:

$$3x_0^2 - 4x_0 - 7 = 0 \xrightarrow{a+c=b} x_0 = -1 \text{ و } x_0 = \frac{7}{3}$$

بنابراین تابع فقط در یک نقطه‌ی صحیح به طول (-1) پیوسته است.

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۵۴ تا ۱۵۸)

-۱۱۸

(کتاب آبی - تالیفی)

با توجه به نمودار تابع f ، وقتی x به صفر نزدیک می‌شود، $f(x)$ با مقادیر بیش‌تر از (-1) به (-1) نزدیک می‌شود، پس:

$$x \rightarrow 0: -1 < f(x) < 0 \Rightarrow \frac{1}{f(x)} < -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{1}{f(x)} \right] = [-2 \text{ و } -1] = -2$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴)

-۱۱۵

(سراسری ریاضی - ۹۲)

ابهام از نوع $\frac{0}{0}$ است. به کمک رابطه‌ی $\cos(x + \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{2}(\cos x - \sin x)$ و گویا کردن صورت کسر، رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \left(\frac{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x}}{\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos x - \sin x)} \times \frac{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}}{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos x - \sin x)(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2}(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})}$$

$$= \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2} \left(\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}} + \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}} \right)} = \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2} \left(\sqrt{2} \sqrt{\frac{1}{2}} + \sqrt{2} \sqrt{\frac{1}{2}} \right)}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2} \left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \right)} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۳)

-۱۲۰

(سراسری ریاضی - ۸۹)

در همسایگی محذوف متقارن $\{3\} - (3a - 7, a + 5)$ ، مرکز همسایگی ۳ است و داریم:

$$3 = \frac{(3a - 7) + (a + 5)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{4a - 2}{2} = 3 \Rightarrow 2a - 1 = 3 \Rightarrow a = 2$$

حال شعاع همسایگی را به دست می‌آوریم:

$$r = \frac{(a + 5) - (3a - 7)}{2} \xrightarrow{a=2} r = \frac{7 - (-1)}{2} = 4$$

(مسئله‌ها - صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

-۱۱۷

هندسه (۲)

۱۲۱-

(مسئله شامیو)

فرض کنیم خط $L: x + 2y = 2$ با بردار $U = (h, k)$ منتقل شود و خط L' به دست آید.

$$T(x, y) = \left(\frac{x+h}{X}, \frac{y+k}{Y} \right) \Rightarrow \begin{cases} x = X - h \\ y = Y - k \end{cases}$$

$$\Rightarrow L': (X - h) + 2(Y - k) = 2 \Rightarrow L': X + 2Y = 2 + h + 2k$$

$$d = \frac{|(2 + h + 2k) - 2|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{|h + 2k|}{\sqrt{5}}$$

در بین گزینه‌ها به ازای $h = 1$ و $k = 4$ مقدار d بیشترین مقدار خود را دارد.

(هندسه ۲ - تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۱۲۲-

(مسئله شامیو)

ضابطه‌ی تجانس به مرکز $\omega(\alpha, \beta)$ و نسبت K به صورت

$$D(x, y) = (Kx + (1 - K)\alpha, Ky + (1 - K)\beta)$$

است. فرض کنید خط به معادله $y = x + 2$ تحت این تجانس تصویر

$$X = 2x - \alpha \Rightarrow x = \frac{X + \alpha}{2}$$

$$Y = 2y - \beta \Rightarrow y = \frac{Y + \beta}{2}$$

$$L: y = x + 2 \xrightarrow{D} L': \frac{Y + \beta}{2} = \frac{X + \alpha}{2} + 2$$

$$\Rightarrow L': Y = X + (\alpha - \beta + 4)$$

با مقایسه‌ی معادله‌ی L' با $y = x + 4$ داریم:

$$\alpha - \beta + 4 = 4 \Rightarrow \alpha - \beta = 0 \Rightarrow \alpha = \beta$$

یعنی $\omega(\alpha, \beta)$ روی خط $y = x$ واقع است.

(هندسه ۲ - تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۲)

۱۲۳-

(سروش موئینی)

دو نقطه از خط l را در نظر می‌گیریم: $A \begin{vmatrix} 7 \\ 0 \end{vmatrix}, B \begin{vmatrix} 5 \\ -1 \end{vmatrix}$

$$\xrightarrow{T} A' \begin{vmatrix} 1 \\ 9 \end{vmatrix}, B' \begin{vmatrix} 2 \\ 7 \end{vmatrix} \xrightarrow{\text{معادله خط}} l': y = -2x + 11$$

محل تلاقی دو خط l و l' به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} x - 2y = 7 \\ y = -2x + 11 \end{cases} \Rightarrow x - 2(-2x + 11) = 7 \Rightarrow 5x - 22 = 7$$

$$\Rightarrow x = \frac{29}{5} = 5 \frac{4}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{در معادله‌ی دوم}} y = -2(5 \frac{4}{5}) + 11 = -\frac{1}{5}$$

پس $x > 0$ و $y < 0$ در ربع چهارم است.

(هندسه ۲ - تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۱۲۴-

(ممدابراهیم کیتی زاده)

در هر تجانس با نسبت k ، طول تصویر یک پاره‌خط، k برابر طول پاره‌خط و مساحت تصویر یک شکل، k^2 برابر مساحت آن شکل می‌شود. همچنین، معادله‌ی هر خط به صورت $ax + by + c = 0$ توسط این تجانس، به معادله‌ی $ax + by + ck = 0$ تبدیل می‌شود.

زیرا، اگر $A = (x, y)$ نقطه‌ای روی خط AB و $A' = (x', y')$ تصویر این نقطه باشد،

$$(x', y') = (kx, ky) \Rightarrow (x' = kx, y' = ky) \Rightarrow (x = \frac{x'}{k}, y = \frac{y'}{k})$$

$$ax + by + c = 0 \Rightarrow a \cdot \frac{x'}{k} + b \cdot \frac{y'}{k} + c = 0 \Rightarrow ax' + by' + ck = 0$$

$$\frac{S'}{S} = k^2 \Rightarrow 3 = k^2, k = \sqrt{3}$$

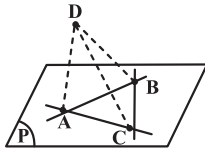
$$AB: 2x + 3y - 2 = 0 \xrightarrow{H} A'B': 2x + 3y - 2\sqrt{3} = 0$$

(هندسه ۲ - تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۲)

۱۲۵-

(ابراهیم نبغی)

از هر سه نقطه‌ی متمایز و غیرواقع بر یک خط، فقط و فقط یک صفحه مانند P می‌گذرد. اگر صفحه‌ی گذرنده از A, B و C مطابق شکل زیر باشد، صفحه‌ی P یکی از وجوه هرمی است که A, B, C و D رئوس آن هستند. از این چهار نقطه همان‌طور که در شکل مشخص است شش خط می‌گذرد که دوجه‌دو یا متقاطع‌اند یا متناظر.

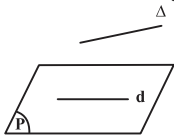


(هندسه‌ی ۲ - هندسه فضایی - مسأله ۴ - صفحه‌ی ۱۳۸)

۱۲۶-

(شروین سیاح‌نیا)

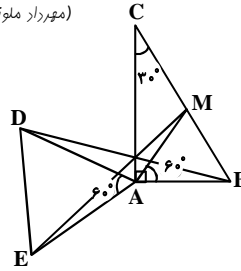
خط Δ با خط d نمی‌تواند متقاطع باشد، زیرا اگر Δ خط d را قطع کند، آن‌گاه صفحه‌ی P را نیز قطع می‌کند که این خلاف فرض است. پس دو خط d و Δ می‌توانند موازی یا متناظر باشند.



(هندسه‌ی ۲ - هندسه فضایی - صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

-۱۲۷

(مهرراز ملونری)


 در مثلث قائم‌الزاویه ABC ،

 ضلع روبه‌رو به زاویه 30° ، نصف

وتر است. از طرفی میانه‌ی وارد بر

وتر نیز نصف وتر است؛ پس:

$$AB = AM = \frac{BC}{2}$$

 در نتیجه مثلث ABM متساوی‌الاضلاع است و لذا $\hat{BAM} = \hat{DAE} = 60^\circ$.

 پس مثلث‌های BAD و MAE همنهشت هستند و تحت یک دوران 60° ،

 حول نقطه‌ی A ، مثلث BAD روی مثلث MAE تصویر می‌شود. بنابراین

 BD ، پاره‌خط ME را با زاویه 60° قطع می‌کند.

(هنرسه‌ی ۲- تبدیل‌های هنرسی - صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

-۱۲۸

(شروین سیاح‌نیا)

 از نقطه‌ی A صفحه‌ی Q را موازی با صفحه‌ی P رسم می‌کنیم. این

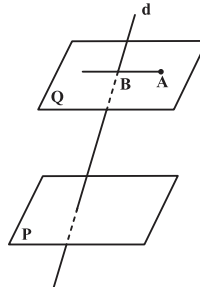
 صفحه، خط d را در نقطه‌ی B قطع می‌کند. خط گذرنده از A به B

 همان خط مطلوب است، یعنی موازی با P و متقاطع با d است. این خط

 منحصره‌فرد است، زیرا اگر دو خط از A موازی با P و متقاطع با d

 وجود داشته باشد، آن‌گاه از این دو خط صفحه‌ی Q' می‌گذرد که این

 صفحه با P موازی خواهد بود در این صورت از A دو صفحه‌ی Q و

 Q' موازی P رسم شده است که چنین چیزی ممکن نیست.


(هنرسه‌ی ۲- هنرسه فضایی - صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۷)

-۱۲۹

(شروین سیاح‌نیا)

می‌دانیم اگر خطی یکی از دو صفحه موازی را قطع کند، دیگری را نیز

 قطع خواهد کرد. پس هر صفحه‌ی موازی با صفحه‌ی P ، دو خط d و d' را

 قطع می‌کند و خط واصل بین نقاط تلاقی d و d' با هر کدام از این

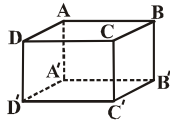
صفحه‌ها، جواب این تست است. بنابراین مسأله بی‌شمار جواب دارد.

(هنرسه ۲- هنرسه فضایی، صفحه‌ی ۱۴۲)

-۱۳۰

(مفسن رهبی)

نادرستی سایر گزینه‌ها را می‌توان در یک مکعب



مستطیل نشان داد:

 (۱) AB ، خط BB' را قطع کرده ولی CC'

 که موازی BB' است را قطع نکرده است.

 (۲) صفحه‌ی $ABCD$ ، صفحه‌ی $CBB'C'$ را قطع کرده ولی صفحه‌ی

 $A'B'C'D'$ که با صفحه‌ی $CBB'C'$ متقاطع است را قطع نمی‌کند و با

آن موازی است.

 (۳) AB ، خط BB' را قطع کرده ولی $B'C'$ که متقاطع با BB' است را

قطع نکرده است.

اما اگر صفحه‌ای، یکی از دو خط موازی متمایز را قطع کند، لزوماً دیگری

را هم قطع می‌کند.

(هنرسه‌ی ۲- هنرسه فضایی - صفحه‌ی ۱۴۲)

هندسه (۲)

۱۳۱-

(مسئله هابیو)

فرض کنیم خط $L' : x + 2y = 2$ با بردار $U = (h, k)$ منتقل شود و خط L' به دست آید.

$$T(x, y) = \begin{pmatrix} x+h \\ y+k \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x = X-h \\ y = Y-k \end{cases}$$

$$\Rightarrow L' : (X-h) + 2(Y-k) = 2 \Rightarrow L' : X + 2Y = 2 + h + 2k$$

$$d = \frac{|(2+h+2k)-2|}{\sqrt{1^2+2^2}} = \frac{|h+2k|}{\sqrt{5}}$$

در بین گزینه‌ها به ازای $h=1$ و $k=4$ مقدار d بیشترین مقدار خود را دارد.

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۱۳۲-

(مسئله هابیو)

ضابطه‌ی تجانس به مرکز $\omega(\alpha, \beta)$ و نسبت K به صورت

$$D(x, y) = (Kx + (1-K)\alpha, Ky + (1-K)\beta)$$

است. فرض کنید خط به معادله‌ی $y = x + 2$ تحت این تجانس تصویر

$$X = 2x - \alpha \Rightarrow x = \frac{X + \alpha}{2}$$

شده است:

$$Y = 2y - \beta \Rightarrow y = \frac{Y + \beta}{2}$$

$$L : y = x + 2 \xrightarrow{D} L' : \frac{Y + \beta}{2} = \frac{X + \alpha}{2} + 2$$

$$\Rightarrow L' : Y = X + (\alpha - \beta + 4)$$

با مقایسه‌ی معادله‌ی L' با $y = x + 4$ داریم:

$$\alpha - \beta + 4 = 4 \Rightarrow \alpha - \beta = 0 \Rightarrow \alpha = \beta$$

یعنی $\omega(\alpha, \beta)$ روی خط $y = x$ واقع است.

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۲)

۱۳۳-

(سروش موئینی)

دو نقطه از خط l را در نظر می‌گیریم: $A \begin{pmatrix} 7 \\ 0 \end{pmatrix}, B \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$

$$\xrightarrow{T} A' \begin{pmatrix} 1 \\ 9 \end{pmatrix}, B' \begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{معادله خط}} l' : y = -2x + 11$$

محل تلاقی دو خط l و l' به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} x - 2y = 7 \\ y = -2x + 11 \end{cases} \Rightarrow x - 2(-2x + 11) = 7 \Rightarrow 5x - 22 = 7$$

$$\Rightarrow x = \frac{29}{5} = 5 \frac{4}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{در معادله‌ی دوم}} y = -2(5 \frac{4}{5}) + 11 = -\frac{1}{5}$$

پس $x > 0$ و $y < 0$ و در ربع چهارم است.

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۱۳۴-

(ممدابراهیم کیتی زاده)

در هر تجانس با نسبت k ، طول تصویر یک پاره خط، k برابر طول پاره خط و مساحت تصویر یک شکل، k^2 برابر مساحت آن شکل می‌شود. همچنین، معادله‌ی هر خط به صورت $ax + by + c = 0$ توسط این تجانس، به معادله‌ی $ax + by + ck = 0$ تبدیل می‌شود.

زیرا، اگر $A = (x, y)$ نقطه‌ای روی خط AB و $A' = (x', y')$ تصویر این نقطه باشد،

$$(x', y') = (kx, ky) \Rightarrow (x' = kx, y' = ky) \Rightarrow (x = \frac{x'}{k}, y = \frac{y'}{k})$$

$$ax + by + c = 0 \Rightarrow a \cdot \frac{x'}{k} + b \cdot \frac{y'}{k} + c = 0 \Rightarrow ax' + by' + ck = 0$$

$$\frac{S'}{S} = k^2 \Rightarrow 3 = k^2, k = \sqrt{3}$$

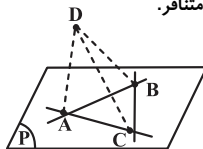
$$AB : 2x + 3y - 2 = 0 \xrightarrow{H} A'B' : 2x + 3y - 2\sqrt{3} = 0$$

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۲)

۱۳۵-

(ابراهیم نبغی)

از هر سه نقطه‌ی متمایز و غیرواقع بر یک خط، فقط و فقط یک صفحه مانند P می‌گذرد. اگر صفحه‌ی گذرنده از A, B و C مطابق شکل زیر باشد، صفحه‌ی P یکی از وجوه هرمی است که A, B, C و D رئوس آن هستند. از این چهار نقطه همان‌طور که در شکل مشخص است شش خط می‌گذرد که دوجه‌دو یا متقاطع‌اند یا متناظر.



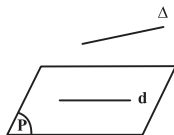
(هنر سه‌ی ۲ - هندسه فضایی - مسأله ۴ - صفحه‌ی ۱۳۸)

۱۳۶-

(شروین سیاح‌نیا)

خط Δ با خط d نمی‌تواند متقاطع باشد، زیرا اگر Δ خط d را قطع کند، آن‌گاه صفحه‌ی P را نیز قطع می‌کند که این خلاف فرض است.

پس دو خط d و Δ می‌توانند موازی یا متناظر باشند.



(هنر سه‌ی ۲ - هندسه فضایی - صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

$$AA' : y - 2 = \frac{-1-2}{2-1}(x-1) \Rightarrow AA' : y = -3x + 5$$

که در بین گزینه‌ها، نقطه‌ی $(0, 5)$ روی این خط واقع است.

(هندسه ۲ - تبدیل‌های هنرسی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۹)

-۱۴۰

(مبتنی بر حقیقت لاری)

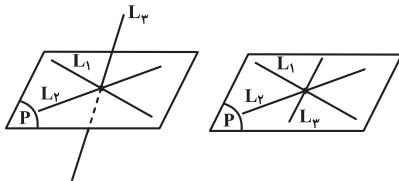
اگر خط L_3 ، دو خط L_1 و L_2 را در نقطه‌ی مشترک آن‌ها یعنی در

نقطه‌ی A قطع کند، در این صورت هر سه خط از یک نقطه می‌گذرند.

در این حالت، خط L_3 هم می‌تواند در صفحه‌ی گذرنده از خطوط

مقاطع L_1 و L_2 واقع شود و هم می‌تواند در داخل آن صفحه قرار

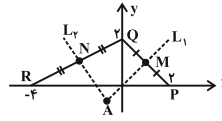
نگیرد. بنابراین حداکثر یک صفحه شامل این سه خط وجود دارد.



(هندسه ۲ - هندسه فضایی - صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۸)

-۱۳۷

(مسیرن غایبوا)



نکته: اگر P و Q دوران یافته‌ی هم حول

نقطه‌ی A باشند، آن‌گاه عمود منصف PQ

از A می‌گذرد. مطابق شکل نقطه‌ی A محل

برخورد عمود منصف‌های PQ و QR است.

$$m_{PQ} = -1 \Rightarrow m_1 = 1, M(1, 1) \in L_1 \Rightarrow L_1 : y = x$$

$$m_{QR} = \frac{1}{2} \Rightarrow m_2 = -2, N(-2, 1) \in L_2 \Rightarrow L_2 : y - 1 = -2(x + 2)$$

$$\begin{cases} L_1 : y = x \\ L_2 : y = -2x - 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} A(-1, -1) \Rightarrow x_A + y_A = -2$$

(هندسه ۲ - تبدیل‌های هنرسی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱ و ۱۱۹ تا ۱۲۲)

-۱۳۸

(مشهد ابراهیم کیتی زاره)

دو مثلث متشابه‌اند، زیرا $\frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{1}{3}$ بنابراین $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ و

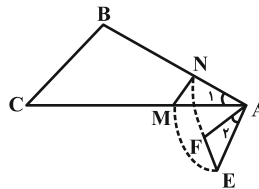
$\hat{C}_1\hat{A}_1\hat{E} = \hat{B}_1\hat{A}_1\hat{F} = \alpha$ به این ترتیب، اگر دو نقطه‌ی E و F را حول مرکز

A به زاویه‌ی ثابت α دوران دهیم، دو نقطه‌ی M و N به ترتیب منطبق بر دو

ضلع AC و AB به دست می‌آید که مثلث AMN تصویر مثلث AEF در این

دوران است. از طرفی دیگر همین مثلث، تصویر مثلث ABC در یک تجانس به مرکز

$$A \text{ و به نسبت } \frac{AM}{AC} = \frac{AN}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{3} \text{ نیز هست.}$$



(هندسه ۲ - تبدیل‌های هنرسی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۹)

-۱۳۹

(مسیرن غایبوا)

طبق فرض، A' دوران یافته‌ی $A(1, 2)$ حول مبدأ مختصات، با زاویه $90^\circ -$

است. پس $A'(2, -1)$ از طرفی اگر A و A' مجانس هم باشند، مرکز

تجانس روی خط گذرنده از A و A' واقع است.

جبر و احتمال

۱۴۱-

(نویز میبری)

اگر A پیشامد مورد نظر باشد، آن گاه خواهیم داشت:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{7}{2} \binom{5}{2}}{\binom{12}{4}} = \frac{21 \times 10}{4! 8!}$$

$$= \frac{210}{495} = \frac{70}{165} = \frac{14}{33}$$

(فیرواحتمال - مشابه مثال ۸ - صفحه ۱۸۶)

۱۴۲-

(امیر حسین ابومحبوب)

پیشامد A معادل آن است که در پرتاب ۴ سکه، ۳ بار رو بیاید. داریم:

$$P(A) = \frac{\binom{4}{3}}{2^4} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

پیشامد B معادل آن است که در پرتاب ۸ سکه، ۶ بار رو بیاید. داریم:

$$P(B) = \frac{\binom{8}{6}}{2^8} = \frac{28}{256} = \frac{7}{64}$$

$$\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{7}{64}} = \frac{64}{28} = \frac{16}{7} > 2$$

(فیرواحتمال - صفحه های ۸۷ تا ۹۰)

۱۴۳-

(نویز میبری)

فضای نمونه ای پرتاب دو تاس سالم دارای $n(S) = 6^2 = 36$ برآمد است. اگر A پیشامد آن باشد که مجموع اعداد رو شده مضرب ۴ باشد، آن گاه خواهیم داشت:

$$A = \{(1, 4), (3, 1), (2, 2), (2, 6), (6, 2), (3, 5), (5, 3), (4, 4), (6, 6)\}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

(فیرواحتمال - صفحه های ۸۲ تا ۸۷)

۱۴۴-

(محمدرضا وکیل الراحا)

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1$$

$$x + 3x + x + 3x + x + 3x = 1 \Rightarrow 12x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{12}$$

$$P(\{5, 6\}) = P(5) + P(6) = x + 3x = 4x = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

(فیرواحتمال - مشابه مثال ۴ - صفحه ۹۸)

۱۴۵-

(سروش موئینی)

تعداد کل حالت ها $n(S) = \binom{9}{2} = 36$ است. برای مجموع ۵ باید اعداد $\{4, 1\}$ یا $\{3, 2\}$ ، با رنگ های مختلف بیرون بیایند که این رنگ ها ۴ حالت دارند (هر دو قرمز، هر دو آبی، عدد بزرگ قرمز، عدد بزرگ آبی) پس $n(A) = 2 \times 4 = 8$ و داریم:

$$P(A) = \frac{8}{36} = \frac{2}{9}$$

(فیرواحتمال - صفحه های ۸۲ تا ۸۷)

۱۴۶-

(سروش موئینی)

رقم صدگان این عدد باید ۴ یا ۶ یا ۷ باشد:

$$\begin{cases} 2 \times 3 \times 3 = 18 \\ 6 \text{ یا } 4 \quad 7 \text{ یا } 3 \text{ یا } 1 \end{cases} \Rightarrow n(A) = 24$$

$$\begin{cases} 1 \times 3 \times 2 = 6 \\ 7 \text{ یا } 1 \end{cases} \text{ فقط } 7$$

تعداد کل حالت ها برابر است با:

$$n(S) = 5 \times 4 \times 3 = 60$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{24}{60} = \frac{2}{5}$$

(فیرواحتمال - صفحه های ۸۲ تا ۸۷)

۱۴۷-

(قرهار صابر)

ابتدا تعداد اعضای فضای نمونه را حساب می کنیم.

$$n(A) = \underbrace{5 \times 5 \times \dots \times 5}_8 = 5^8$$

مرتب ۸

برای محاسبه ی تعداد اعضای پیشامد مطلوب، داریم:

$$n(S) = 5 \times 4 \times 4 \times \dots \times 4 = 5 \times 4^7$$

تعداد حالات برای رنگ آمیزی طبقه ی سوم (ناهم رنگ با دوم)

تعداد حالات برای رنگ آمیزی طبقه ی دوم (ناهم رنگ با اول)

تعداد حالات رنگ آمیزی طبقه ی اول

$$\Rightarrow P(A) = \frac{5 \times 4^7}{5^8} = \left(\frac{4}{5}\right)^7$$

(فیرواحتمال - صفحه های ۸۲ تا ۸۷)

(هنریک سرکیسیان)

۱۴۸-

$$P(\{a, b, c\}) + P(\{d\}) = 1 \Rightarrow \frac{2}{3} + P(\{d\}) = 1 \Rightarrow P(\{d\}) = \frac{1}{3}$$

$$P(\{a, b, d\}) + P(\{c\}) = 1 \Rightarrow \frac{3}{4} + P(\{c\}) = 1 \Rightarrow P(\{c\}) = \frac{1}{4}$$

$$P(\{c, d\}) = P(\{c\}) + P(\{d\}) = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{7}{12}$$

(فیرواحتمال - صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰)

۱۴۹-

(نویز میبری)



فرض کنیم جایگاه های مربعی مربوط به گوی های آبی و جایگاه های دایره ای مربوط به گوی های زرد باشند. پیشامد مطلوب آن است. که گوی های زرد را در ۳ جایگاه از بین ۶ جایگاه دایره ای بچینیم. از آن جا که ۵ گوی آبی و ۳ گوی زرد، خود به ۵! و ۳! روش با هم جایگشت دارند، پس احتمال مطلوب برابر است با:

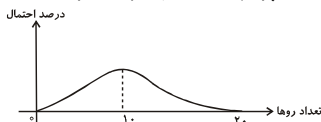
$$P = \frac{\binom{6}{3} 5! 3!}{8!} = \frac{20 \times 5! \times 3!}{8 \times 7 \times 6 \times 5!} = \frac{20}{8 \times 7} = \frac{5}{14}$$

(فیرواحتمال - صفحه های ۸۲ تا ۸۷)

۱۵۰-

(امیر حسین ابومحبوب)

نمودار احتمال رخ دادن پیشامد «رو» در پرتاب ۲۰ سکه به صورت زیر است:



در واقع می دانیم احتمال آن که در پرتاب ۲۰ سکه، n بار رو آمده باشد، برابر است

$$\frac{\binom{20}{n}}{2^{20}}$$

با. و این احتمال زمانی حداکثر مقدار خود را می پذیرد که $n = 10$ باشد.

(فیرواحتمال - مشابه تمرین ۱۳ - صفحه های ۹۵ و ۹۶)



فیزیک (۳)

۱۵۱

(ملیحه بعفری)

نزدیک قطب‌های آهنربا، خاصیت مغناطیسی به بیش‌ترین مقدار خود و در وسط آهنربا خاصیت مغناطیسی به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد. همچنین جهت میدان مغناطیسی در بیرون آهنربا از N به S و در داخل آن از S به N است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۵۲

(مصطفی کیانی)

اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر با $F = qvB \sin \alpha$ و اندازه‌ی وزن آن برابر با $W = mg$ است. با توجه به این‌که $F = W$ است، می‌توان نوشت:

$$F = W \Rightarrow qvB \sin \alpha = mg \Rightarrow \frac{\alpha = 90^\circ, B = 5 \times 10^{-3} \text{ T}}{v = 2 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}, q = 2 \times 10^{-6} \text{ C}}$$

$$2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^3 \times 5 \times 10^{-3} \times \sin 90^\circ = m \times 10$$

$$\Rightarrow m = 2 \times 10^{-6} \text{ kg} = 2 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 2 \text{ mg}$$

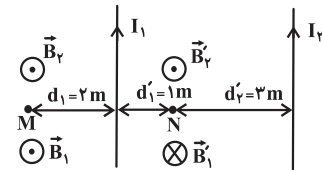
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۵۳

(امیرحسین برادران)

برایند میدان‌های مغناطیسی در نقاط N و M برون‌سو می‌باشد چون اگر قرار باشد درون‌سو باشد، جهت جریان I_1 باید به سمت پایین و اندازه‌ی آن زیاد باشد تا برایند میدان‌ها در M درون‌سو شود. اما در این صورت اندازه‌ی میدان در نقطه‌ی N بزرگ‌تر از اندازه‌ی میدان در نقطه‌ی M خواهد بود و شرط برابری میدان برآیند، برآورده نمی‌شود.

از آن‌جا که جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان I_1 در نقطه‌ی N درون‌سو است بنابراین باید جهت جریان I_2 به سمت بالا باشد تا میدان حاصل از آن در نقطه‌ی N برون‌سو گردد. با توجه به رابطه‌ی بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان، داریم:



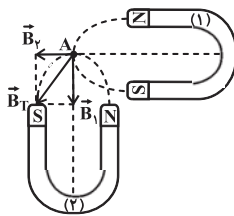
$$\begin{cases} B_M = B_1 + B_2 \\ B_N = B'_2 - B'_1 \end{cases} \xrightarrow{B_M = B_N} B_1 + B_2 = B'_2 - B'_1$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \Rightarrow 2 \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} + 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_2}{6} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_2}{3} - 2 \times 10^{-7} \times \frac{1}{1} \Rightarrow \frac{I_2}{2} = \frac{I_2}{6} \Rightarrow I_2 = 9 \text{ A}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

۱۵۴

(فسرو ارغوانی فرد)



جهت میدان، خارج از آهن‌ریا از قطب N آهنربا به طرف قطب S آن و مماس بر خطوط میدان مغناطیسی می‌باشد. میدان‌های آهن‌رباهای (۱) و (۲) را در نقطه‌ی A رسم کرده‌ایم و برآیند آن‌ها به شکل گزینده‌ی «۲» می‌شود و عقربه‌ی مغناطیسی هم در جهت این میدان برآیند می‌ایستد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۵۵

(پیا ۳ مرادی)

بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، با بزرگی نیروی وزن سیم برابر است، پس:

$$F_B = mg \Rightarrow BIl \sin \alpha = mg \Rightarrow \frac{m}{l} = \frac{BI \sin \alpha}{g}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{l} = \frac{100 \times 10^{-4} \times 4 \times 1}{10} \Rightarrow \frac{m}{l} = 4 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۵۶

(حسن اسحاق زاده)

میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ی حامل جریان یکتواخت و جهت آن در امتداد محور آن است. پس زاویه‌ی بین راستای حرکت ذره با راستای خط‌های میدان صفر است و در نتیجه $\sin \theta = 0$ می‌شود. پس نیروی مغناطیسی به ذره وارد نمی‌شود.

$$F = qvB \sin \theta \xrightarrow{\sin \theta = 0} F = 0$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۷ و ۱۳۲ تا ۱۳۴)

۱۵۷

(مصطفی کیانی)

ابتدا بزرگی میدان مغناطیسی در فاصله‌ی ۱/۶ سانتی‌متر از سیم راست حامل جریان را به دست می‌آوریم و سپس از رابطه‌ی نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی استفاده می‌کنیم. داریم:

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{r} \xrightarrow{r = 1/6 \times 10^{-2} \text{ m}, I = 2 \text{ A}} B = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \times \frac{2}{1/6 \times 10^{-2}}$$

$$B = \frac{4}{1/6} \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$F = qvB \sin \alpha \xrightarrow{q = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, \alpha = 90^\circ}$$

$$F = 1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^5 \times \frac{4 \times 10^{-5}}{1/6} = 16 \times 10^{-19} \text{ N}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۳۰)

۱۵۸

(پواد کمران)

طبق رابطه‌ی زیر، با دو برابر شدن شعاع حلقه‌ها و نصف شدن طول سیم، تعداد حلقه‌ها $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

$$L = N \times 2\pi R \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{R_2}{R_1} \xrightarrow{\frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{2}, \frac{R_2}{R_1} = 2} \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{4}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \xrightarrow{I_1 = I_2 = I} \frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

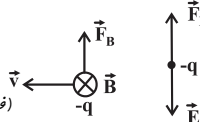
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند و این خاصیت، آن‌ها را برای ساختن آهنرباهای الکتریکی (غیر دائم) مناسب ساخته است. یکی از کاربردهای مواد فرومغناطیس نرم، در هسته‌ی سیمولوله‌هاست. با این توضیحات گزینه‌ی «۳» نادرست است. نمونه‌ای از مواد فرومغناطیس سخت عبارتند از: فولاد، آلیاژهای دیگری از آهن، کبالت و نیکل.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۸)

(قرشیر رسولی)

می‌دانیم جهت نیرویی که میدان الکتریکی به بار منفی وارد می‌کند، خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است یعنی این نیرو به سمت بالای صفحه‌ی کاغذ است. برای این که بیش‌ترین نیرو به ذره وارد شود باید میدان مغناطیسی نیرویی هم‌جهت با نیروی میدان الکتریکی به ذره وارد کند. بنابراین طبق قانون دست راست و با توجه به بار ذره، باید ذره به سمت چپ حرکت کند.

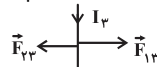


(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

(مفسر بیگان)

چون جریان‌های I_1 و I_3 خلاف جهت هم هستند پس یک‌دیگر را دفع می‌کنند و نیرویی به طرف راست به سیم (۳) وارد می‌شود. اگر بخواهیم برابند نیروهای مغناطیسی وارد بر سیم سوم از طرف دو سیم دیگر برابر با صفر شود ($\sum F = 0$)، باید جریان‌های I_1 و I_3 هم‌جهت شوند، تا دو سیم هم‌دیگر را جذب کنند و نیرویی به طرف چپ به سیم (۳) وارد شود. بنابراین جریان سیم (۲) به‌طرف پایین است. اگر این دو نیرو برابر و خلاف جهت هم باشند، برابند نیروهای مغناطیسی وارد بر سیم سوم برابر با صفر می‌شود:

$$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}|$$



با استفاده از رابطه‌ی بزرگی نیروی مغناطیسی بین دو سیم طویل، موازی و حامل جریان، می‌توان نوشت:

$$\frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I_1 I_3}{r_{13}} = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I_2 I_3}{r_{23}} \Rightarrow \frac{6}{15} = \frac{I_2}{5} \Rightarrow I_2 = 2A \quad (\text{رو به پایین})$$

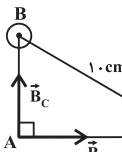
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۶)

(بوادر کمران)

ابتدا با استفاده از قاعده‌ی دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان‌های B و C را در نقطه‌ی A تعیین می‌کنیم.

$$\begin{aligned} R_{AB} &= 10 \sin 37^\circ = 6 \text{ cm} \\ R_{AC} &= 10 \cos 37^\circ = 8 \text{ cm} \\ B_C &= \mu_0 \frac{I}{2\pi R_{AC}} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{4}{8 \times 10^{-2}} \\ &= 10^{-5} \text{ T} = 0.1 \text{ G} \\ B_B &= \frac{\mu_0 I}{2\pi R_{AB}} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{6}{6 \times 10^{-2}} \\ &= 2 \times 10^{-5} \text{ T} = 0.2 \text{ G} \end{aligned}$$

برای میدان‌های ناشی از جریان سیم‌های B و C در نقطه‌ی A برابر است با:

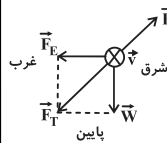


(علی بگلو)

بردار سرعت ذره در جهت شمال است که در شکل زیر به‌صورت عمود بر صفحه و درون سو رسم شده است.

$$W = mg = 15 \times 10^{-3} \times 10 = 0.15 \text{ N}$$

$$F_E = E |q| = 3000 \times (50 \times 10^{-6}) = 0.15 \text{ N}$$



چون بار ذره منفی است جهت نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی و به سمت غرب خواهد بود. برابند دو نیروی وزن (\vec{W}) و نیروی الکتریکی (\vec{F}_E) را با نشان داده‌ایم که به علت هم‌اندازه بودن \vec{W} و \vec{F}_E ، جهت \vec{F}_T به سمت پایین و غرب خواهد شد. نیروی مغناطیسی (\vec{F}_B) باید \vec{F}_T را خنثی کند پس جهت \vec{F}_B باید به سمت بالا و شرق باشد. از طرفی می‌دانیم \vec{F}_B هم بر \vec{v} و هم بر \vec{B} عمود است، لذا طبق قاعده‌ی دست راست (با توجه به منفی بودن بار ذره) باید جهت میدان مغناطیسی (\vec{B}) به سمت پایین و شرق باشد. مقدار \vec{B} برابر است با:

$$F_T = \sqrt{W^2 + F_E^2} = 0.15\sqrt{2} \text{ N} \Rightarrow F_B = F_T = 0.15\sqrt{2} \text{ N}$$

$$F_B = |q| v B \sin 90^\circ \Rightarrow 0.15\sqrt{2} = (50 \times 10^{-6})(\sqrt{2} \times 10^5) B \times 1 \Rightarrow B = 0.03 \text{ T}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

(ملیحه هفتی)

$$F = qvB \sin \alpha \quad \begin{aligned} B &= \frac{\mu_0 I}{2r} \\ \alpha &= 37^\circ \end{aligned}$$

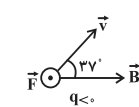
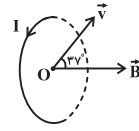
$$F = qv \times \frac{\mu_0 I}{2r} \times \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^5 \times \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2 \times 0.05} \times \pi \times 0.6$$

$$\Rightarrow F = 16 \times 10^{-20} \times 10^5 \times 4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow F = 3/84 \times 10^{-20} \text{ N}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۰ و ۱۳۱)



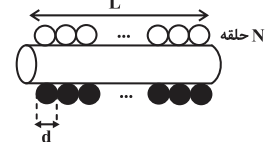
(پیا۴ مرادی)

چون حلقه‌های سیمولوله کاملاً به هم چسبیده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت که طول سیمولوله برابر حاصل ضرب تعداد حلقه‌ها در قطر سیم است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} \quad L = Nd$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{Nd} \Rightarrow B = \mu_0 \frac{I}{d}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)



(امیر مشهوری انزلی)

در موادی با خاصیت فرومغناطیس سخت، پس از حذف میدان مغناطیسی خارجی، ماده خاصیت آهنربایی خود را به‌سهولت از دست نمی‌دهد. به همین دلیل این مواد برای ساختن آهنرباهای دائمی مناسب‌اند. در مقابل، مواد فرومغناطیس نرم با حذف

۱۶۲

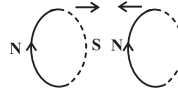


۱۶۶-

$$B_T = \sqrt{B_B^2 + B_C^2} = \sqrt{0/2^2 + 0/1^2} \Rightarrow B_T = \frac{\sqrt{5}}{10} G$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

(مفسر پیکان)



با برقراری جریان الکتریکی در فتر، در حلقه‌ها میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود و حلقه‌ها به آهن‌ریا تبدیل شده و چون قطب‌های ناهمنام آن‌ها کنار هم است، یکدیگر را جذب می‌کنند و فتر از صفحه جدا می‌شود و جریان قطع می‌شود با قطع جریان، فتر به حالت اولیه برمی‌گردد و مجدداً جریان وصل می‌شود و به این ترتیب جریان مرتباً قطع و وصل شده و لامپ مرتباً روشن و خاموش می‌شود.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱ و ۱۳۳ تا ۱۳۶)

۱۶۷-

ابتدا جریان عبوری از سیمولوله را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون مقاومت سیمولوله ناچیز است، دو سر مقاومت R_p اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{12V}{1\Omega + 1\Omega} \Rightarrow I = \frac{12}{2} = 6A$$

اکنون با استفاده از رابطه $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$ بزرگی میدان مغناطیسی را روی محور اصلی سیمولوله به دست می‌آوریم.

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{500 \times 6}{1} = 1.5 \times 10^{-3} T$$

$$\Rightarrow B = 1.5 \times 10^{-3} T = 1.5 \times 10^{-3} G$$

$$B = 1.5 \times 10^{-3} T \times 10^4 \Rightarrow B = 15 G$$

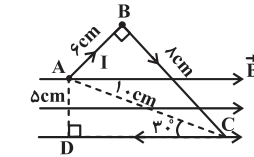
(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

۱۶۸-

چون نیروی وارد بر سیم ABCD برابر برآیند سه نیروی وارد بر AB، BC و CD است، پس برای محاسبه‌ی کل نیروی وارد بر سیم ABCD، کافی است نیروی وارد بر سیمی فرضی که ابتدای سیم خمیده را به انتهای آن وصل می‌کند، حساب کنیم، یعنی نیروی وارد بر سیم فرضی AD. به همین منظور ابتدا طول سیم AD را حساب می‌کنیم.

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow AC^2 = 36 + 64 \Rightarrow AC = 10 \text{ cm}$$

$$AD = AC \sin 30^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5 \text{ cm}$$



چون سیم فرضی AD بر میدان مغناطیسی عمود است، پس $\alpha = 90^\circ$ می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$F = B I l \sin 90^\circ = 15 \times 6 \times 5 = 450 \text{ N}$$

$$F = 0.4 \times 10^{-3} \times 6 \times 5 \times 10^{-2} \times 1 \Rightarrow F = 0.0012 \text{ N}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۳)

۱۶۹-

(مسن اسحاق زاده)

ابتدا اندازه و جهت جریان را در سیم (۲) تعیین می‌کنیم. چون $B_M = 0$ است، پس:

$$B_1 = B_2 \Rightarrow \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d_2} \Rightarrow \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2} \Rightarrow \frac{3}{15} = \frac{I_2}{5} \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A}$$

با توجه به قانون دست راست، جریان دو سیم باید در خلاف جهت هم باشد تا میدان حاصل از آن‌ها در نقطه‌ی M خلاف جهت هم باشد.

$$F_{12} = B_1 I_2 L = \frac{\mu_0 I_1 I_2 L}{2\pi d} = 2 \times 10^{-7} \frac{I_1 I_2 L}{d}$$

اکنون با استفاده از رابطه‌ی $F_{12} = 2 \times 10^{-7} \frac{I_1 I_2 L}{d}$ ، نیروی وارد بر هر متر از سیم حامل جریان (۲) را می‌توان محاسبه کرد.

$$\frac{F_{12}}{L_2} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{3 \times 1}{0.1} = 6 \times 10^{-4} \frac{N}{m}$$

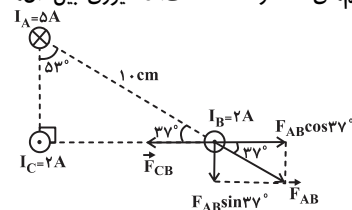
مطابق قانون دست راست، میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان (۱) در محل سیم (۲) درون‌سو است. بنابراین با استفاده از قانون دست راست، نیروی وارد بر سیم (۲) در اثر میدان سیم (۱)، به سمت راست است. بنابراین نیروی رانشی است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۳ و ۱۳۸ تا ۱۴۰)

(مصطفی کیانی)

۱۷۰-

مطابق شکل زیر، ابتدا نیروهای مغناطیسی‌ای که از طرف سیم‌های A و C بر سیم B وارد می‌شود را رسم می‌کنیم و سپس اندازه‌ی هر یک را به دست می‌آوریم و در نهایت برآیند آن‌ها را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون جریان‌های سیم‌های B و C هم‌جهت‌اند، نیروی بین آن‌ها ریباشی و چون جهت جریان‌های سیم‌های A و B مخالف‌اند، نیروی بین آن‌ها رانشی است.



$$F_{CB} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_B I_C L}{d_{BC}} \quad \frac{I_B = I_C = 2A, l = 1m}{d_{BC} = 10 \sin 53^\circ = 8 \text{ cm}}$$

$$F_{CB} = \frac{2 \times 10^{-7} \times 2 \times 2 \times 1}{8 \times 10^{-2}} = 10^{-5} \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{CB} = -10^{-5} \vec{i} \text{ (N)}$$

$$F_{AB} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_A I_B L}{d_{AB}} \quad \frac{I_A = 5A, I_B = 2A, l = 1m}{d_{AB} = 10 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

$$F_{AB} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{5 \times 2 \times 1}{10 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5} \text{ N}$$

$$\vec{F}_{AB} = F_{AB} \cos 37^\circ \vec{i} - F_{AB} \sin 37^\circ \vec{j}$$

$$= (2 \times 10^{-5} \times 0.8) \vec{i} - (2 \times 10^{-5} \times 0.6) \vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{AB} = 1.6 \times 10^{-5} \vec{i} - 1.2 \times 10^{-5} \vec{j} \text{ (N)}$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{AB} + \vec{F}_{CB} = 1.6 \times 10^{-5} \vec{i} - 1.2 \times 10^{-5} \vec{j} - 10^{-5} \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_T = 6 \times 10^{-6} \vec{i} - 1.2 \times 10^{-5} \vec{j} \text{ (N)}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۳ و ۱۳۸ تا ۱۳۹)



فیزیک (۳)

۱۷۱-

(ملیفه پعفری)

نزدیک قطب‌های آهنربا، خاصیت مغناطیسی به بیش‌ترین مقدار خود و در وسط آهنربا خاصیت مغناطیسی به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد. همچنین جهت میدان مغناطیسی در بیرون آهنربا از N به S و در داخل آن از S به N است.

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۷۲-

(مصطفی کیانی)

اندازه‌ی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر با $F = qvB \sin \alpha$ و اندازه‌ی وزن آن برابر با $W = mg$ است. با توجه به این که $F = W$ می‌توان نوشت:

$$F = W \Rightarrow qvB \sin \alpha = mg \Rightarrow \frac{\alpha = 90^\circ, B = 5 \times 10^{-3} T}{v = 2 \times 10^{-6} \frac{m}{s}, q = 2 \times 10^{-6} C}$$

$$2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-3} \times \sin 90^\circ = m \times 10$$

$$\Rightarrow m = 2 \times 10^{-6} \text{ kg} = 2 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = 2 \text{ mg}$$

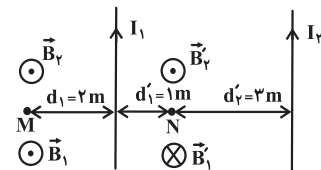
(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۷۳-

(امیر حسین برار ران)

برایند میدان‌های مغناطیسی در نقاط N و M برون‌سو می‌باشد چون اگر قرار باشد درون‌سو باشد، جهت جریان I_1 باید به سمت پایین و اندازه‌ی آن زیاد باشد تا برایند میدان‌ها در M درون‌سو شود. اما در این صورت اندازه‌ی میدان در نقطه‌ی N بزرگ‌تر از اندازه‌ی میدان در نقطه‌ی M خواهد بود و شرط برابری میدان برآیند، برآورده نمی‌شود.

از آن‌جا که جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان I_1 در نقطه‌ی N درون‌سو است بنابراین باید جهت جریان I_2 به سمت بالا باشد تا میدان حاصل از آن در نقطه‌ی N برون‌سو گردد. با توجه به رابطه‌ی بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان، داریم:



$$\begin{cases} B_M = B_1 + B_2 \\ B_N = B'_1 - B'_2 \end{cases} \Rightarrow B_M = B_N \Rightarrow B_1 + B_2 = B'_1 - B'_2$$

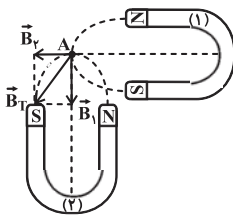
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} = 2 \times 10^{-7} \frac{I}{d} \Rightarrow 2 \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} + 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_2}{3} = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_2}{3}$$

$$= 2 \times 10^{-7} \times \frac{I_2}{3} - 2 \times 10^{-7} \times \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{I_2}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A}$$

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

۱۷۴-

(فسرو ارغوانی فرد)



جهت میدان، خارج از آهن‌ریز از قطب N آهنربا به طرف قطب S آن و مماس بر خطوط میدان مغناطیسی می‌باشد. میدان‌های آهن‌ریزهای (۱) و (۲) را در نقطه‌ی A رسم کرده‌ایم و برآیند آن‌ها به شکل گزینده‌ی «۲» می‌شود و عقربه‌ی مغناطیسی هم در جهت این میدان برآیند می‌ایستد.

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۷۵-

(پیا ۳ مرادی)

بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان، با بزرگی نیروی وزن سیم برابر است، پس:

$$F_B = mg \Rightarrow B I l \sin \alpha = mg \Rightarrow \frac{m}{l} = \frac{B I \sin \alpha}{g}$$

$$\Rightarrow \frac{m}{l} = \frac{100 \times 10^{-4} \times 4 \times 1}{10} \Rightarrow \frac{m}{l} = 4 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۷۶-

(حسن اسحاق زاده)

میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ی حامل جریان یکتواخت و جهت آن در امتداد محور آن است. پس زاویه‌ی بین راستای حرکت ذره با راستای خط‌های میدان صفر است و در نتیجه $\sin \theta = 0$ می‌شود. پس نیروی مغناطیسی به ذره وارد نمی‌شود.

$$F = qvB \sin \theta \Rightarrow \sin \theta = 0 \Rightarrow F = 0$$

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۷ و ۱۲۸ تا ۱۳۴)

۱۷۷-

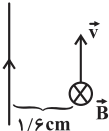
(مصطفی کیانی)

ابتدا بزرگی میدان مغناطیسی در فاصله‌ی ۱/۶ سانتی‌متر از سیم راست حامل جریان را به دست می‌آوریم و سپس از رابطه‌ی نیروی وارد بر بار الکتریکی متحرک در میدان مغناطیسی استفاده می‌کنیم. داریم:

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{I}{r} \Rightarrow r = 1/6 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{2\pi} \times \frac{2}{1/6 \times 10^{-2}}$$

$$B = \frac{4}{1/6} \times 10^{-5} \text{ T}$$

$$F = qvB \sin \alpha \Rightarrow q = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, \alpha = 90^\circ \Rightarrow v = 4 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$F = 1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^5 \times \frac{4 \times 10^{-5}}{1/6} = 16 \times 10^{-19} \text{ N}$$

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۳۰)

۱۷۸-

(پواد کامرانی)

طبق رابطه‌ی زیر، با دو برابر شدن شعاع حلقه‌ها و نصف شدن طول سیم، تعداد حلقه‌ها $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

$$L = N \times 2\pi R \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{4}$$

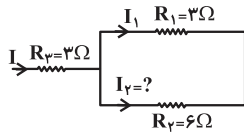
$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

می‌شود. در ضمن طبق رابطه $P = \epsilon I$ ، با کاهش جریان، توان تولیدی مولد کاهش خواهد یافت. (فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

(مصطفی کیانی)

۱۸۲-



ابتدا از رابطه‌ی توان الکتریکی، جریان I_1 را حساب کرده و سپس با محاسبه‌ی I_2 ، جریان I را به دست می‌آوریم و در نهایت ϵ را حساب می‌کنیم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 \quad P_1 = 2W, R_1 = 3\Omega \Rightarrow 2 = 3 I_1^2 \Rightarrow I_1 = 1A$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 3 \times 1 = 6 \times I_2 \Rightarrow I_2 = 0.5A$$

$$I = I_1 + I_2 = 1 + 0.5 \Rightarrow I = 1.5A$$

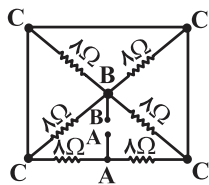
$$R_{eq} = 3 + \frac{3 \times 6}{3 + 6} \Rightarrow R_{eq} = 5\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \quad r = 1\Omega \Rightarrow 1.5 = \frac{\epsilon}{5 + 1} \Rightarrow \epsilon = 9V$$

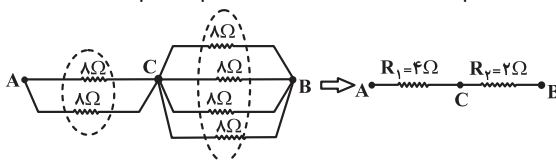
(فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

(مصطفی کیانی)

۱۸۳-



ابتدا شکل را به صورت زیر ساده می‌کنیم و سپس مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم و در آخر با استفاده از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی را حساب می‌کنیم. برای ساده کردن مدار، نقطه‌های هم‌پتانسیل را مشخص می‌کنیم و سپس تمام نقطه‌هایی را که روی شکل معلوم کرده‌ایم روی یک خط بین دو نقطه‌ی A و B قرار می‌دهیم و مقاومت‌ها را بین این نقطه‌ها رسم می‌کنیم.



$$R_1 = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4\Omega \quad R_2 = \frac{4}{4} = 1\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 4 + 1 = 5\Omega$$

$$P_T = \frac{V^2}{R_{eq}} \quad V = 60V \Rightarrow P_T = \frac{3600}{5} \Rightarrow P_T = 720W$$

(فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

(امیر محمودی انزلی)

۱۸۴-

با استفاده از عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، جریان شاخه‌ی اصلی را به دست می‌آوریم:

$$R_{T1} : \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4} = \frac{1}{R_{T1}} \Rightarrow R_{T1} = 2\Omega$$

$$I = \frac{V}{R_{T1}} = \frac{21}{2} = 10.5A$$

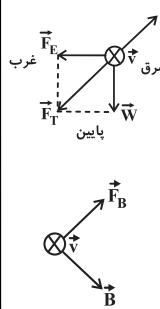
(علی بگلو)

۱۷۹-

بردار سرعت ذره در جهت شمال است که در شکل زیر به صورت عمود بر صفحه و درون سو رسم شده است.

$$W = mg = 15 \times 10^{-3} \times 10 = 0.15N$$

$$F_E = E |q| = 3000 \times (50 \times 10^{-6}) = 0.15N$$



چون بار ذره منفی است جهت نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی و به سمت غرب خواهد بود. برآیند دو نیروی وزن (\vec{W}) و نیروی الکتریکی (\vec{F}_E) را با \vec{F}_T نشان داده‌ایم که به علت هم‌اندازه بودن \vec{F}_E و \vec{W} ، جهت \vec{F}_T به سمت پایین و غرب خواهد شد. نیروی مغناطیسی (\vec{F}_B) باید \vec{F}_T را خنثی کند پس جهت \vec{F}_B باید به سمت بالا و شرق باشد. از طرفی می‌دانیم \vec{F}_B هم بر \vec{v} و هم بر \vec{B} عمود است، لذا طبق قاعده‌ی دست راست (با توجه به منفی بودن بار ذره) باید جهت میدان مغناطیسی (\vec{B}) به سمت پایین و شرق باشد. مقدار \vec{B} برابر است با:

$$F_T = \sqrt{W^2 + F_E^2} = 0.15\sqrt{2}N \Rightarrow F_B = F_T = 0.15\sqrt{2}N$$

$$F_B = |q| v B \sin 90^\circ \Rightarrow 0.15\sqrt{2} = (50 \times 10^{-6})(\sqrt{2} \times 10^5) B \times 1$$

$$\Rightarrow B = 0.03T$$

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

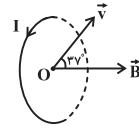
(ملیحه هفتگری)

۱۸۰-

$$B = \frac{\mu_0 I}{2r}$$

$$F = qvB \sin \alpha \quad \alpha = 37^\circ$$

$$F = qv \times \frac{\mu_0 I}{2r} \times \sin 37^\circ$$



$$\Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^5 \times \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2 \times 0.5} \times \pi \times 0.6$$

$$\Rightarrow F = 16 \times 10^{-20} \times 10^5 \times 4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow F = 3/84 \times 10^{-20} N$$

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی- صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۰، ۱۳۱)

(مصطفی کیانی)

۱۸۱-

وقتی یکی از لامپ‌ها می‌سوزد، از آن شاخه دیگر جریانی عبور نمی‌کند. قبل از سوختن یکی از لامپ‌ها، مقاومت معادل لامپ‌های موازی مدار برابر $R_{eq} = \frac{R}{4}$ بوده است و با سوختن یکی از لامپ‌ها، مقاومت معادل مدار برابر $R'_{eq} = \frac{R}{3}$ می‌شود. بنابراین مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد

و طبق رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان الکتریکی در شاخه‌ی اصلی مدار کاهش می‌یابد. با کاهش جریان الکتریکی مدار، طبق رابطه $V = \epsilon - rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر مولد و در نتیجه دو سر لامپ‌ها افزایش می‌یابد و باعث افزایش جریان الکتریکی و توان مصرفی هر لامپ

(فرضیه رسولی)

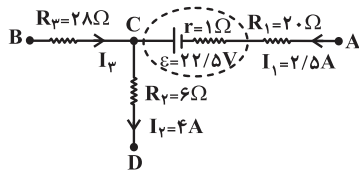
چون حلقه‌های سیمولوله به هم چسبیده‌اند می‌توان نتیجه گرفت که طول سیمولوله برابر با حاصل ضرب تعداد حلقه‌های آن در قطر سیم است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} B &= \mu_0 \frac{NI}{l} \\ I &= Nd \end{aligned} \right\} \Rightarrow B = \mu_0 \frac{I}{d} \quad (\text{d قطر سیم است.})$$

$$B = 12 \times 10^{-7} \times \frac{5}{3 \times 10^{-3}} = 20 \times 10^{-4} \text{ T} = 20 \text{ G}$$

(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

(مفسر پیکان)



بنا به قانون انشعاب کیرشهف داریم:

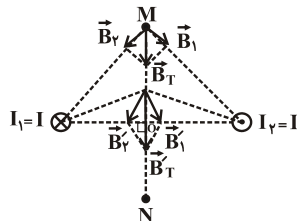
(به سمت راست) $I_1 + I_3 = I_2 \Rightarrow 2/5 + I_3 = 4 \Rightarrow I_3 = 18/5 \text{ A}$
حال از نقطه‌ی A به سمت نقطه‌ی B می‌رویم و جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های دو سر اجزای مدار را می‌نویسیم:

$$V_A - R_1 I_1 - r I_2 + \epsilon + R_3 I_3 = V_B \\ \Rightarrow V_B - V_A = -20 \times 2/5 - 1 \times 22/5 + 22/5 + 28 \times 18/5 = 12 \text{ V}$$

(فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

(کاتخم شاهمکی)

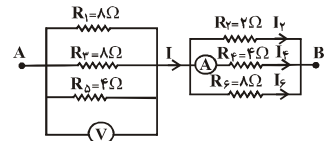
۱۹۰- مطابق شکل زیر، هر چه از نقطه‌ی M به طرف نقطه‌ی O حرکت کنیم، بزرگی میدان‌های مغناطیسی ناشی از سیم‌های حامل جریان افزایش یافته و زاویه‌ی بین آنها نیز کاهش می‌یابد. به این ترتیب اندازه‌ی برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان دو سیم افزایش می‌یابد. به همین ترتیب می‌توان نشان داد که هر چه از نقطه‌ی O به سمت نقطه‌ی N حرکت کنیم، اندازه‌ی برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان دو سیم کاهش می‌یابد.



(فیزیک ۳- میدان مغناطیسی و نیروهای مغناطیسی - صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۹)

۱۸۸- حالا می‌بایست جریان ۱۰/۵ آمپری را مابین ۳ مقاومت موازی ۲، ۴ و ۸ اهمی تقسیم کنیم:

$$\begin{cases} 2I_2 = 4I_4 = 8I_8 \\ I_2 + I_4 + I_8 = 10/5 \text{ A} \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} I_2 = 6 \text{ A} \\ I_4 = 3 \text{ A} \\ I_8 = 1/5 \text{ A} \end{cases}$$



لذا آمپرسنج ایده‌آل عدد $I_4 = 3 \text{ A}$ را نشان می‌دهد.

(فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

(فسرو ارغوانی فرد)

۱۸۵- از شاخه‌ی سمت چپ از نقطه‌ی A به طرف نقطه‌ی B می‌رویم و جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های دو سر اجزای مدار را می‌نویسیم. چون در این شاخه مقاومت وجود ندارد، نیازی به دانستن مقدار جریان نمی‌باشد، پس: $V_A + 4 + 8 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = 12 \text{ V}$

(فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

(فسرو ارغوانی فرد)

۱۸۶- در حالتی که هر دو کلید باز است، مدار شامل مولد و مقاومت‌های ۱۵ و ۱۰ اهمی است، پس می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 0/4 = \frac{\epsilon}{15 + 10 + 5} \Rightarrow \epsilon = 12 \text{ V}$$

وقتی هر دو کلید بسته می‌شود، دو سر مقاومت ۱۰ اهمی اتصال کوتاه می‌شود. در این حالت مقاومت‌های ۱۵ اهمی و R موازی هستند. ولتاژ دو سر مقاومت‌های ۱۵ اهمی، R و مولد با هم برابر است و مقدارش از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$V = IR = 0/4 \times 15 = 6 \text{ V}$$

$$V = \epsilon - I'r \Rightarrow 6 = 12 - I' \times 5$$

$$\Rightarrow I' = 1/2 \text{ A} \quad \text{شدت جریان کل مدار:}$$

$$I'' = 1/2 - 0/4 = 0/8 \text{ A} \quad \text{شدت جریان گذرنده از مقاومت R:}$$

ولتاژ دو سر مقاومت‌های ۱۵ اهمی و R برابر است، پس:

$$V = V' \Rightarrow IR = I'R' \Rightarrow 0/8 R = 0/4 \times 15 \Rightarrow R = 7/5 \Omega$$

(فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

(مفسر پیکان)

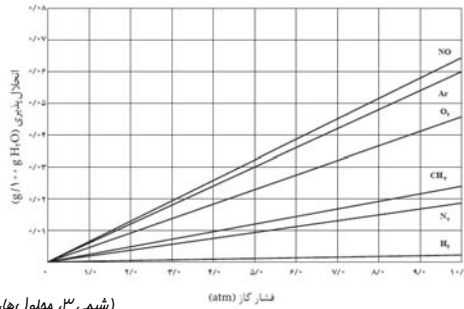
۱۸۷- با بستن کلید K، به جای مقاومت R در حالت اول، مقاومت $\frac{R}{2}$ در شاخه‌ی اصلی مدار قرار می‌گیرد. بنابراین مقاومت معادل کل مدار کاهش می‌یابد و طبق رابطه‌ی $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان زیاد شده و عدد آمپرسنج

ایده‌آل نیز افزایش می‌یابد. همچنین ولت‌سنج ایده‌آل هم طبق رابطه‌ی

$$V = \frac{RI}{2} \quad \text{و ثابت بودن مقاومت‌ها، با افزایش جریان، عدد بیش‌تری را نشان می‌دهد.}$$

(فیزیک ۳- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

شیمی ۳ - عادی



(شیمی ۳، مملول‌ها، صفحه‌های ۸۷)

۱۹۱-

انحلال گاز آمونیاک در آب } آنتالپی: کاهش
آنتروپی: کاهش

انحلال اتانول در آب } آنتالپی: کاهش
آنتروپی: افزایش

انحلال شکر در آب } آنتالپی: افزایش
آنتروپی: افزایش

انحلال آمونیوم نیترات در آب } آنتالپی: افزایش
آنتروپی: افزایش

انحلال پتاسیم کلرید در آب } آنتالپی: افزایش
آنتروپی: افزایش

انحلال کلسیم کلرید در آب } آنتالپی: کاهش
آنتروپی: افزایش

(علی فرزاد تبار)

(شیمی ۳، مملول‌ها، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۴)

۱۹۲-

(علی مؤیدری)

با توجه به حاشیه‌ی صفحه‌ی ۷۹ کتاب شیمی ۳، A و B و C،
مولکول‌هایی قطبی و D یون است.

برهم کنش یون‌ها با هیدروکربن‌ها (مانند هگزان) که ناقطبی می‌باشد از نوع
یون- دو قطبی القایی می‌باشد پس گزینه‌ی «۳» نادرست است.

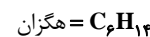
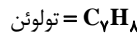
نکته: اگر بین ذرات بیش از یک نوع برهم کنش باشد، قوی‌ترین آن‌ها در نظر
گرفته می‌شود.

(شیمی ۳، مملول‌ها، صفحه‌ی ۷۹)

۱۹۳-

(مسرح رمعی کونکره)

تولون و هگزان با فرمول‌های زیر حلال‌های غیر قطبی می‌باشند و می‌توانند
مولکول‌های ناقطبی نفتالین را در خود حل کنند در حالی که لیتیم کلرید یک
ترکیب یونی می‌باشد.



(شیمی ۳، مملول‌ها، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۱۹۴-

(علی مؤیدری)

همان‌طوری که در نمودار زیر مشاهده می‌کنید، با آن که جرم مولی نیتروژن
مونوکسید (۳۰ گرم بر مول) کم‌تر از آرگون و اکسیژن است، ولی
انحلال‌پذیری آن بیش‌تر از بقیه است. (نادرستی مورد ۱)

با توجه به نمودار در فشار یکسان انحلال‌پذیری آرگون بیش‌تر از متان است.
(نادرستی مورد ۴)

۱۹۵-

(محمدر فوش‌سیما)



$$? \text{ mL } Cl_2 = 200 \text{ mL } HCl \times \frac{1 \text{ L } HCl}{1000 \text{ mL } HCl} \times \frac{0.16 \text{ mol } HCl}{1 \text{ L } HCl}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{4 \text{ mol } HCl} \times \frac{71 \text{ g } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{1 \text{ L } Cl_2}{2 / 84 \text{ g } Cl_2} \times \frac{1000 \text{ mL } Cl_2}{1 \text{ L } Cl_2}$$

مقدار نظری $200 \text{ mL } Cl_2$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{150}{200} \times 100 = 75\%$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۱۹۶-

(علی فرزاد تبار)

یک لیتر از محلول را در نظر می‌گیریم:

$$? \text{ g } NaCl = 1 \text{ L محلول} \times \frac{2 \text{ mol } NaCl}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{58.5 \text{ g } NaCl}{1 \text{ mol } NaCl} = 117 \text{ g } NaCl$$

مطابق با چگالی داده‌شده در صورت سوال، یک لیتر محلول استونیتریل معادل ۸۵۲
گرم می‌باشد.

$$\text{مقدار گرم استونیتریل} = 852 \text{ g} - 117 \text{ g} = 735 \text{ g}$$

حال مولالیت‌های محلول را حساب می‌کنیم:

$$\text{مولال} = \frac{\text{حلال شونده mol}}{\text{حلال kg}} = \frac{2 \text{ mol } NaCl}{0.735 \text{ kg}} \approx 2.7$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۱۹۷-

(محمدر حسن‌پور)

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\text{حل شونده } x \text{ g} = 50 \text{ g محلول} \times \left(\frac{50 \text{ g حل شونده}}{100 \text{ g محلول}} \right) = 25 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{مول حل شونده} = \frac{25 \text{ g}}{M_A}$$

$$\text{حلال } 25 \text{ g} = 50 \text{ g} - 25 \text{ g} = \text{جرم حل شونده} - \text{جرم محلول} = \text{جرم حلال}$$

(علی مؤیدی)

-۲۰۲

محاسبه‌ی شمار مول آمونیاک حل شده:

$$? \text{ mol NH}_3 = 34 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ g}} = 2 \text{ mol NH}_3$$

محاسبه‌ی غلظت مولال:

$$? \text{ مولال} = \frac{2 \text{ mol}}{0.1 \text{ kg}} = 20 \text{ مولال}$$

محاسبه‌ی حجم محلول با توجه به چگالی محلول:

$$100 \text{ g} + 34 \text{ g} = 134 \text{ g} \Rightarrow 134 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1.2 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \approx 0.11 \text{ L}$$

محاسبه‌ی مولاریته‌ی محلول:

$$? \text{ مولاریته} = \frac{2 \text{ mol}}{0.11 \text{ L}} \approx 18.18 \text{ mol.L}^{-1}$$

محاسبه‌ی نسبت غلظت مولار به غلظت مولال:

$$\frac{\text{مولاریته}}{\text{مولالیت}} = \frac{18.18}{20} = \frac{18.18 \times 5}{20 \times 5} = \frac{90.9}{100} = 0.909 \approx 0.9$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۲)

(علی فرزاد تبار)

-۲۰۳

جرم نمک ناخالص را با M نمایش می‌دهیم:

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{M \times \frac{70}{250 + M}}{100} \times 100$$

$$M = 100 \text{ g KCl ناخالص}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

(زهره صفائی)

-۲۰۴

در دمای 30°C انحلال پذیری هر دو نمک A و B، ۴۰g در ۱۰۰g آب است، بنابراین:

$$\begin{array}{l} \text{نمک ۴۰g} \quad \text{۱۴۰g محلول سیر شده} \\ x = 16 \text{g} \quad \quad \quad 56 \end{array}$$

اثر دما بر انحلال پذیری B بیش تر است چون شیب نمودار بیش تر است و چون انحلال پذیری B گرماگیر است با کاهش دما به محلول سیر نشده تبدیل نمی‌شود و از طرفی میانگین جنبش ذرات در محلول نمک A به دلیل گرماده بودن انحلال، بیش تر می‌شود.

(شیمی ۳، محلول‌ها، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(علی فرزاد تبار)

-۲۰۵

ابتدا مقدار سدیم نیترات را به مول تبدیل می‌کنیم:

$$? \text{ mol NaNO}_3 = 297 / 50 \text{ g NaNO}_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} = 3 / 5 \text{ mol NaNO}_3$$

$$\text{حلال} = \frac{25}{1000} \text{ kg}$$

$$\text{مولال} = \frac{25 \text{ mol}}{M_A \times \frac{25}{1000}} = \frac{25}{M_A} \times \frac{1000}{25} = \frac{1000}{M_A}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۸ و ۹۲)

-۱۹۸

(سیرضا عماری)

ابتدا جرم سدیم کلرید حل شده در 50°C گرم محلول ۸ درصد جرمی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 8 = \frac{x}{50} \times 100 \Rightarrow x = 4 \text{ g NaCl}$$

با اضافه کردن $7/5$ گرم سدیم کلرید، جرم NaCl در محلول جدید به $11/5$ گرم و جرم محلول به $57/5$ گرم می‌رسد، بنابراین:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{4 + 7/5}{50 + 7/5} \times 100 = \frac{11/5}{57/5} \times 100 = 19.1\%$$

(شیمی ۳، صفحه‌ی ۸۸)

-۱۹۹

(پیمان فوازی میسر)

انحلال پذیری $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ در دمای 90°C برابر 70g در 100g آب و در دمای 15°C برابر 10g در 100g آب است.

$$\text{مقدار رسوب} = 70\text{g} - 10\text{g} = 60\text{g}$$

$$\text{رسوب} = 12\text{g} = \frac{60\text{g رسوب}}{170\text{g محلول}} \times 34\text{g محلول}$$

(شیمی ۳، محلول‌ها، صفحه‌های ۷۷ و ۸۵)

-۲۰۰

(رضا یغفری فیروزآبادی)

انحلال نمک CaCl_2 در آب گرماده بوده و با افزایش آنتروپی همراه است. زیرا با افزایش دما انحلال پذیری آن کاهش یافته است، اما انحلال نمک AgNO_3 در آب گرماگیر بوده و با افزایش آنتروپی همراه است، زیرا با توجه به جدول، با افزایش دما، انحلال پذیری AgNO_3 در آب بیش تر شده است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

-۲۰۱

(زهره صفائی)

$$\text{مولال} = \frac{\text{تعداد مول حل شونده}}{\text{حلال خالص kg}}$$

$$? \text{ mol KNO}_3 = 60 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \approx 0.594 \text{ mol}$$

$$\text{مولال} = \frac{0.594 \text{ mol}}{0.1 \text{ kg H}_2\text{O}} = 5.94$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ و ۹۲)

(علی خزراد تبار)

۲۱۰-

با توجه به نمودار، می‌توان دریافت که انحلال پذیری لیتیم سولفات

(Li_2SO_4) در دمای 40°C برابر 30 گرم حل شونده در 100 گرم آب

است یعنی:

$$130\text{g} = 100\text{g} + 30\text{g} = \text{جرم Li}_2\text{SO}_4 + \text{جرم آب} = \text{جرم محلول}$$

حال می‌توان نوشت:

$$\text{? mol Li}^+ = 10/4\text{g محلول} \times \frac{30\text{g Li}_2\text{SO}_4}{130\text{g محلول}} \times \frac{1\text{mol Li}_2\text{SO}_4}{110\text{g Li}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{2\text{mol Li}^+}{1\text{mol Li}_2\text{SO}_4} \simeq 0/04\text{mol Li}^+$$

(شیمی ۳، معلول‌ها، صفحه ۸۵)

شیمی ۳- موازی

(مهم‌ترین انوشه)

۲۱۱-

اگر مقدار ΔG برای واکنشی صفر باشد، در این صورت واکنش در هر دو مسیر خودبه‌خودی خواهد بود و گفته می‌شود که واکنش در تعادل است.

(شیمی ۳، ترمودینامیک، صفحه ۷۱)

۲۱۲-

(حسن رمضتی کوکندره)

فقط مورد (پ) درست است.

(الف) ماهیت شیمیایی تغییر نمی‌کند.

(ب) مخلوط ناهمگن چهار فازی می‌باشند.

(ت) فقط یک حالت فیزیکی مایع ولی ۳ فاز متفاوت داریم.

(ث) در مخلوط‌های ناهمگن، همواره مرز میان فازها قابل تشخیص است.

(شیمی ۳، معلول‌ها، صفحه ۷۵)

۲۱۳-

(علی خزراد تبار)

انحلال گاز آمونیاک در آب $\left\{ \begin{array}{l} \text{آنتالپی: کاهش} \\ \text{آنتروپی: کاهش} \end{array} \right.$

انحلال اتانول در آب $\left\{ \begin{array}{l} \text{آنتالپی: کاهش} \\ \text{آنتروپی: افزایش} \end{array} \right.$

انحلال شکر در آب $\left\{ \begin{array}{l} \text{آنتالپی: افزایش} \\ \text{آنتروپی: افزایش} \end{array} \right.$

انحلال آمونیوم نیترات در آب $\left\{ \begin{array}{l} \text{آنتالپی: افزایش} \\ \text{آنتروپی: افزایش} \end{array} \right.$

انحلال پتاسیم کلرید در آب $\left\{ \begin{array}{l} \text{آنتالپی: افزایش} \\ \text{آنتروپی: افزایش} \end{array} \right.$

انحلال کلسیم کلرید در آب $\left\{ \begin{array}{l} \text{آنتالپی: کاهش} \\ \text{آنتروپی: افزایش} \end{array} \right.$

(شیمی ۳، معلول‌ها، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

حال غلظت مولال را به دست می‌آوریم:

$$\text{مولال} = \frac{3/5\text{mol NaNO}_3}{100\text{g آب}} \times \frac{1000\text{g آب}}{1\text{kg آب}} = 35$$

(شیمی ۳، صفحه ۹۲)

۲۰۶-

(حسن رمضتی کوکندره)

دو مورد «الف» و «ت» درست است.

دلیل رد مورد «ب»: مجموع مراحل ۲ و ۳ را مرحله‌ی آب‌پوشی می‌نامند.

دلیل رد مورد «پ»: فرآیند به صورت $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$ می‌باشد.

دلیل رد مورد «ث»: چون انحلال سدیم کلرید در آب گرماگیر است، پس

آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور از مجموع گرمای آزاد شده در اثر آب‌پوشی

یون‌ها بیش‌تر می‌باشد.

(شیمی ۳، معلول‌ها، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۲۰۷-

(فرهار ریوی مهر)

به طور کلی قابلیت حل شدن گازها با افزایش دما کاهش می‌یابد؛ زیرا متوسط

انرژی جنبشی مولکول‌های گاز حل شده، با افزایش دما زیاد شده و

مولکول‌های گاز حل شده، از محلول خارج می‌شوند. دلیل دیگر آن است که

فرایند حل شدن بیشتر گازها در آب، گرماده است.

همچنین قابلیت انحلال گازها با کاهش فشار، کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۲۰۸-

(علی مؤیدی)

در 200 گرم محلول اولی، 6 گرم استون و در 800 گرم محلول دومی

$62 = 8 \times 7 = 56$ گرم استون وجود دارد. پس با مخلوط کردن این دو با هم، 62

گرم استون در 1000 گرم یا 1000 میلی‌لیتر محلول (چگالی $= 1\text{g.mL}^{-1}$)،

خواهیم داشت. فرمول مولکولی استون: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

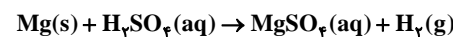
جرم مولی استون: 58g.mol^{-1}

$$\text{? mol} = 62\text{g} \times \frac{1\text{mol}}{58\text{g}} \times \frac{1}{1\text{L}} \simeq 1/07\text{mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۲۰۹-

(مهم‌ترین پور)



$$\text{? mL H}_2\text{SO}_4 = 20\text{g Mg} \times \left(\frac{1\text{mol Mg}}{24\text{g Mg}}\right) \times \left(\frac{1\text{mol H}_2\text{SO}_4}{1\text{mol Mg}}\right)$$

$$\times \left(\frac{1\text{L H}_2\text{SO}_4}{2\text{mol H}_2\text{SO}_4}\right) \times \left(\frac{1000\text{mL}}{1\text{L H}_2\text{SO}_4}\right) = 411/5\text{mL}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

-۲۱۴

(علی مؤیدری)

با توجه به حاشیه‌ی صفحه‌ی ۷۹ کتاب شیمی ۳، A و B و C، مولکول‌هایی قطبی و D یون است. برهم کنش یون‌ها با هیدروکربن‌ها (مانند هگزان) که ناقطبی می‌باشد از نوع یون- دو قطبی القایی می‌باشد پس گزینه‌ی «۳» نادرست است. نکته: اگر بین ذرات بیش از یک نوع برهم کنش باشد، قوی‌ترین آن‌ها در نظر گرفته می‌شود. (شیمی ۳، معلول‌ها، صفحه‌ی ۷۹)

-۲۱۵

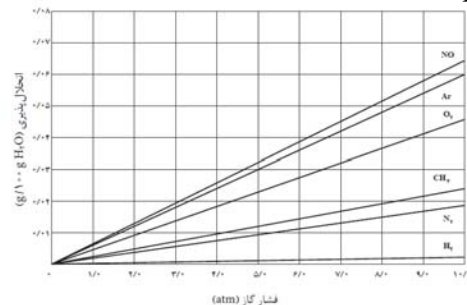
(حسن رمضتی‌کوکنده)

تولون و هگزان با فرمول‌های زیر حلال‌های غیر قطبی می‌باشند و می‌توانند مولکول‌های ناقطبی نفتالن را در خود حل کنند در حالی که لیتیم کلرید یک ترکیب یونی می‌باشد.
 $C_7H_8 = \text{تولون}$
 $C_6H_{14} = \text{هگزان}$
 (شیمی ۳، معلول‌ها، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

-۲۱۶

(علی مؤیدری)

همان‌طوری که در نمودار مشاهده می‌کنید، با آن که جرم مولی نیتروژن مونوکسید (۳۰ گرم بر مول) کم‌تر از آرگون و اکسیژن است، ولی انحلال‌پذیری آن بیش‌تر از بقیه است. (نادرستی مورد ۱) با توجه به نمودار در فشار یکسان انحلال‌پذیری آرگون بیش‌تر از متان است. (نادرستی مورد ۴)



(شیمی ۳، معلول‌ها، صفحه‌ی ۸۷)

-۲۱۷

(زهرا صفائی)

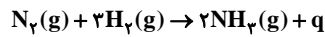
با توجه به نمودار، $\Delta H > 0$ و $\Delta S > 0$ می‌باشد. در دو واکنش ۳ و ۴ تعداد مول‌های گازی فرآورده بیش‌تر و $\Delta S > 0$ می‌باشد. واکنش ۳ برگشت‌پذیر است، پس $\Delta H > 0$ می‌باشد در صورتیکه واکنش ۴ برگشت‌ناپذیر است و هر دو عامل بایستی مساعد باشد. بنابراین $\Delta H < 0$. (شیمی ۳، ترمودینامیک، صفحه‌ی ۷۱)

-۲۱۸

(علی خرمزادتبار)

این نمودار، مربوط به واکنشی است که در دماهای پایین، خودبخود است و $\Delta G < 0$ دارد، اما در دماهای بالا، غیرخودبخود است و $\Delta G > 0$ دارد.

بنابراین احتمال انجام واکنش در دماهای پایین بیش‌تر است. از طرفی در واکنش گرماده تشکیل گاز آمونیاک از گازهای N_2 و H_2 خواهیم داشت:



$$\Delta H < 0, \Delta S < 0$$

پس نمودار داده شده، می‌تواند به این واکنش تعلق داشته باشد. ضمناً گزینه‌ی ۴ نیز در مورد نمودار داده شده، صدق می‌کند یعنی این نمودار دارای $\Delta H < 0$ و $\Delta S < 0$ (هم علامت) می‌باشد. به این ترتیب فقط عبارت گزینه‌ی «۲» را نمی‌توان در مورد این نمودار به کار برد.

(شیمی ۳، ترمودینامیک، صفحه‌ی ۷۱)

-۲۱۹

(پیمان فواجوی‌مهید)

انحلال‌پذیری $K_2Cr_2O_7$ در دمای $90^\circ C$ برابر $70g$ در $100g$ آب و در دمای $15^\circ C$ برابر $10g$ در $100g$ آب است.

$$70g - 10g = 60g = \text{مقدار رسوب}$$

$$\text{رسوب } 12g = \frac{\text{رسوب } 60g}{\text{محلول } 170g} \times \text{محلول } 34g$$

(شیمی ۳، معلول‌ها، صفحه‌های ۷۷ و ۸۵)

-۲۲۰

(زهرا صفائی)

$$11/1g CaCl_2 \times \frac{1mol CaCl_2}{111g CaCl_2} \times \frac{39kJ}{1mol CaCl_2} \times \frac{1mol NaCl}{3kJ} \times \frac{58/5g NaCl}{1mol NaCl} = 76/05g NaCl$$

(شیمی ۳، معلول‌ها، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

-۲۲۱

(مهمد حسن‌پور)

با توجه به صفحه‌ی ۷۱ کتاب درسی و حاشیه‌ی این صفحه واکنش زمانی به تعادل می‌رسد که $\Delta G = 0$ باشد. پس:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow 0 = \Delta H - T\Delta S$$

$$\Rightarrow T = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{-92/2 \times 10^3 J}{-199 J.K^{-1}} \approx +463/2 K$$

بنابراین گزینه‌ی «۳» پاسخ درست است.

(شیمی ۳، ترمودینامیک، صفحه‌ی ۷۱)

-۲۲۲

(رضا یعقوبی‌غیروزآباری)

انحلال نمک $CaCl_2$ در آب گرماده بوده و با افزایش آنتروپی همراه است. زیرا با افزایش دما انحلال‌پذیری آن کاهش یافته است، اما انحلال نمک $AgNO_3$ در آب گرماگیر بوده و با افزایش آنتروپی همراه است، زیرا با توجه به جدول، با افزایش دما، انحلال‌پذیری $AgNO_3$ در آب بیش‌تر شده است. (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)



۲۲۳-

(زهره صفایی)

با توجه به نمودار، انحلال نمک A در آب گرماگیر است پس دمای محلول کاهش می‌یابد و چون مجموع ΔH_f و ΔH_p مربوط به آب پوشی است و آب پوشی همواره گرماده است، پس موارد «ب» و «پ» درست است از طرفی در انحلال گرماگیر، بخش گرماگیر یعنی فروپاشی بر بخش گرماده یعنی آب پوشی غلبه دارد و بیش تر است بنابراین مورد «ت» نیز صحیح است.

(شیمی ۳، مملول‌ها، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۲۲۴-

(علی فرزاد تبار)

با توجه به نمودار، می‌توان دریافت که انحلال پذیری لیتیم سولفات (Li_2SO_4) در دمای $40^\circ C$ برابر 30 گرم حل شونده در 100 گرم آب است یعنی:

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم آب} + \text{جرم } Li_2SO_4 = 100g + 30g = 130g$$

حال می‌توان نوشت:

$$? \text{ mol } Li^+ = 100 / 4g \text{ محلول} \times \frac{30g Li_2SO_4}{130g Li_2SO_4} \times \frac{1 \text{ mol } Li_2SO_4}{110g Li_2SO_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } Li^+}{1 \text{ mol } Li_2SO_4} \approx 0.4 \text{ mol } Li^+$$

(شیمی ۳، مملول‌ها، صفحه‌ی ۸۵)

۲۲۵-

(مهمرب حسین انوشه)

در واکنش گزینه‌ی «۳»، $\Delta H < 0$ و $\Delta S > 0$ است. بنابراین، ΔG در هر دمایی یک عدد منفی بوده و واکنش همواره خودبه‌خودی است.

(شیمی ۳، ترمودینامیک، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۲۲۶-

(زهره صفایی)

در دمای $30^\circ C$ انحلال پذیری هر دو نمک A و B، $40g$ در 100 گرم آب است، بنابراین:

$$\begin{array}{l} \text{نمک } 40g \\ \text{محلول سیر شده } 140 \\ \hline x = 16g \\ \hline 56 \end{array}$$

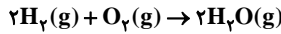
اثر دما بر انحلال پذیری B بیش تر است چون شیب نمودار بیش تر است و چون انحلال پذیری B گرماگیر است با کاهش دما به محلول سیر نشده تبدیل نمی‌شود و از طرفی میانگین جنبش ذرات در محلول نمک A به دلیل گرماده بودن انحلال، بیش تر می‌شود.

(شیمی ۳، مملول‌ها، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۲۲۷-

(مهمرب حسن پور)

با توجه به واکنش داده شده:



[مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فرآورده‌ها] $\Delta H =$ واکنش

[مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده‌ها] $-$

$$\Rightarrow \Delta H = [2 \times \Delta H^\circ \text{ تشکیل } H_2O(g)]$$

$$- [2 \times \Delta H^\circ \text{ تشکیل } H_2(g) + \Delta H^\circ \text{ تشکیل } O_2(g)]$$

$$\Rightarrow \Delta H = 2 \text{ mol} \times (-242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - 0 \Rightarrow \Delta H = -484 \text{ kJ}$$

واکنش $-T\Delta S$ و واکنش ΔH = واکنش ΔG از طرفی:

$$\Delta G = -484 \text{ kJ} - [(273 + 25 \text{ K}) \times -89 \text{ J} / \text{K}] \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}}$$

$$\Delta G \approx -457 / \text{kJ}$$

(شیمی ۳، ترمودینامیک، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۲۲۸-

(حسن رهنما کولکنده)

دو مورد «الف» و «ت» درست است.

دلیل رد مورد «ب»: مجموع مراحل ۲ و ۳ را مرحله‌ی آب پوشی می‌نامند.

دلیل رد مورد «پ»: فرآیند به صورت $NaCl(s) \rightarrow Na^+(g) + Cl^-(g)$ می‌باشد.

دلیل رد مورد «ث»: چون انحلال سدیم کلرید در آب گرماگیر است، پس آنتالپی فروپاشی شبکه‌ی بلور از مجموع گرمای آزاد شده در اثر آب پوشی یون‌ها بیش تر می‌باشد.

(شیمی ۳، مملول‌ها، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۲۲۹-

(فرهاد رفیعی مهر)

به طور کلی قابلیت حل شدن گازها با افزایش دما کاهش می‌یابد؛ زیرا متوسط انرژی جنبشی مولکول‌های گاز حل شده، با افزایش دما زیاد شده و مولکول‌های گاز حل شده، از محلول خارج می‌شوند. دلیل دیگر آن است که فرآیند حل شدن بیشتر گازها در آب، گرماده است.

همچنین قابلیت انحلال گازها با کاهش فشار، کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، مملول‌ها، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۲۳۰-

(امین نفیسی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌ی «۱»: واکنش مربوط به شکل (۴) این واکنش خودبه‌خودی است و ممکن است در دمای پایین غیر خودبه‌خودی باشد.

گزینه‌ی «۲»: واکنش مربوط به شکل (۲) غیر خودبه‌خودی بوده و در دماهای بالا می‌تواند خودبه‌خود باشد.

گزینه‌ی «۴»: در واکنش مربوط به شکل (۱) هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی مساعدند. بنابراین در همه‌ی دماها خودبه‌خودی است.

(شیمی ۳، ترمودینامیک، صفحه‌ی ۷۱)