



## پدید آورندگان آزمون ۳ آبان سال یازدهم ریاضی

### طراحان

نام طراحان	نام درس
محسن اصغری - سعید جعفری - مائده سادات شاهمرادی - مریم شمیرانی - عارفه سادات طباطبایی نژاد - آرش عیوق - کاظم کاظمی - حمید لنجان زاده اصفهانی - حمید محدثی - محمدجواد محسنی - اعظم نوری نیا	فارسی (۲)
مریم آقایاری - سعید جعفری - بهزاد جهانبخش - خالد مشیرپناهی	عربی زبان قرآن (۲)
ابوالفضل احدزاده - محمد آقاصالح - محمد رضایی بقا - محمدعلی عبادی - مرتضی محسنی کبیر - محمد مقدم	دین و زندگی (۲)
امید خوجملی - علی عاشوری - ساسان عزیزنژاد - محدثه مرآتی	زبان انگلیسی (۲)
امیرحسین افشار - حسن باطنی - میثم بهرامی جویا - امیر هوشنگ خمسه - امید غلامی - علی کردی - جهانبخش نیکنام - پدram نیکوکار - کریم نصیری	حسابان (۱)
امیرحسین ابومحبوب - محمد خندان - احسان خیراللهی - امید غلامی - سینا محمدپور - محمد هجری	هندسه (۲)
امیرحسین ابومحبوب - محمد پوراحمدی - امیر هوشنگ خمسه - احسان خیراللهی - مرتضی فهیم علوی - امین قربانعلی پور - وهاب نادری - محمد هجری	آمار و احتمال
خسرو ارغوانی فرد - معصومه افضلی - مهدی براتی - محسن پیگان - ملیحه جعفری - اسماعیل حدادی - فرشید رسولی - امیر ستارزاده - محمد رضا شیروانی زاده - سیاوش فارسی - احسان کریمی - غلامرضا محبی - مهدی میراب زاده - سیدعلی میرنوری - فرزاد نامی - نیما نوروزی	فیزیک (۲)
امیرمحمد بانو - بهزاد تقی زاده - محمد توپا اسفندیاری - جهان پناه حاتمی - ایمان حسین نژاد - موسی خیاطعلیمحمدی - حسن رحمتی کونکده - منصور سلیمانی ملکان - رسول عابدینی زواره - محمد عظیمیان زواره - محمد فلاح نژاد - علی مؤیدی - سیدرحیم هاشمی دهکردی	شیمی (۲)

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
فارسی (۲)	اعظم نوری نیا	اعظم نوری نیا	الهام محمدی - حسن وسکری	الناز معتمدی
عربی زبان قرآن (۲)	میلاد نقشی	میلاد نقشی	مریم آقایاری - مهدی نیک زاد	لیلا ایزدی
دین و زندگی (۲)	محمد آقاصالح	محمد آقاصالح	سکینه گلشنی	محدثه پرهیزکار
زبان انگلیسی (۲)	محدثه مرآتی	محدثه مرآتی	آناهیتا اصغری - فریبا توکلی	فاطمه فلاح پیشه
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	سید عادل حسینی - مهرداد ملوندی - حمید زرین کفش	حمیدرضا رحیم خانلو
هندسه (۲)	سینا محمدپور	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی - مهیار جعفری نوده - احسان صادقی	فرزانه خاکپاش
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	علی ارجمند - ندا صالح پور - مهرداد ملوندی	فرزانه خاکپاش
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	بابک اسلامی - حمید زرین کفش - ایمان چینی فروشان	آتنه اسفندیاری
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	میلاد کریمی - محبوبه بیک محمدی - محمدسعید رشیدی نژاد	سمیه اسکندری

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیزاده
مسئولین دفترچه	میینا عبیری (اختصاصی) - معصومه شاعری (عمومی)
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب
	مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح الله زاده
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

## بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

فارسی (۲)

۱-

(همید مهرثی)  
معنای صحیح واژگان نادرست: ادبار: بدبختی، سیه‌روزی؛ متضاد اقبال / تیره‌رایی: بداندیشی، گمراهی / چاشنی: مزه، طعم  
(فارسی (۲) - لغت - ترکیبی)

۲-

(مانره‌سارات شاهمردی)  
افکار: مجروح، خسته / دوال: چرم و پوست / شبگیر: سحرگاه، پیش از صبح / گداختن: ذوب کردن  
(فارسی (۲) - لغت - ترکیبی)

۳-

(مریم شمیرانی)  
مگزار ← مگذار  
مفهوم بیت: اگر گوید نماز بگزار، حتماً نماز را به جا بیاور و اگر بگوید عملی را انجام نده، برو انجام نده (مگذار)  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: بگزاریم: ادا کنیم / توانیم گزارد (می‌توانیم به جا آوریم)  
گزینه «۲»: بنگذارم (نمی‌گذارم، رها نمی‌کنم) / حقت بگزارم (حقت را ادا می‌کنم)  
گزینه «۴»: بگذر (عفو کن) / حوائج بگزار (خواسته‌هایم را اجابت کن)  
(فارسی (۲) - املا - صفحه ۲۰)

۴-

(اعظم نوری‌نیا)  
در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» به ترتیب واژه‌های «سرسام»، «برخواست»، «اضطراب» نادرست نوشته شده‌اند.  
(فارسی (۲) - املا - صفحه ۱۷)

۵-

(همید مهرثی)  
بیت «د»: تشبیه: کمان ابرو  
بیت «ج»: حسن تعلیل: شاعر علت ریختن قطرات باران را عاشق شدن ابرو و بی‌قراری باد را شیدایی او بیان می‌کند.  
بیت «الف»: جناس: «جان» و «جهان»  
بیت «ب»: مجاز: «پیمانه» مجاز از محتویات درون آن است.  
(فارسی (۲) - آرایه‌های ادبی - ترکیبی)

۶-

(همید مهرثی)  
ایهام: «نگران»: ۱- نگاه کننده (نگرنده) ۲- مضطرب / مجاز: «جهان» مجاز از مردم جهان است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: مراعات نظیر: گوش و چشم - گل و بلبل / ایهام ندارد.  
گزینه «۲»: جناس همسان: «دوش» اول به معنای دیشب، «دوش» دوم به معنای کتف / حسن تعلیل ندارد.  
گزینه «۴»: تشبیه ندارد. / استعاره: «بازار» استعاره از «دنیا» است.  
(فارسی (۲) - آرایه‌های ادبی - ترکیبی)

۷-

(سعید یعقوبی)  
(استعاره: بت / ایهام: ندارد)  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: کنایه: پامالش کند / حسن تعلیل: علت برخاستن سنبل آن است که تو پامالش کنی.  
گزینه «۲»: تضاد: گل، خار / تشبیه: گل، خار شود؛ گل و یاسمن هستیم)  
گزینه «۳»: تلمیح: داستان سیاوش / جناس: دشت و طشت)  
(فارسی (۲) - آرایه‌های ادبی - ترکیبی)

۸-

(آرش عیوق)  
تلمیح «د»: اشاره به آیه «أنا لله و انا الیه راجعون» / حس آمیزی «ب»: «ترانه‌های شیرین» / کنایه «ه»: «بخت جوان داشتن» کنایه از «سعادت‌مندی» و «جان دادن در کاری» کنایه از «مرگ به سبب علاقه زیاد» است. / استعاره «الف»: «صنم» استعاره از «شمس تیریزی» است. / جناس «ج»: «حکایت و شکایت»  
(فارسی (۲) - آرایه‌های ادبی - ترکیبی)

۹-

(کافم کاظمی)  
رابطه معنایی میان «مسجد و قبله» رابطه «تناسب» و در سایر گزینه‌ها «تضمن» است؛ یعنی یکی شامل دیگری یا یکی کل و دیگری جزو است.  
واژه‌های سایر گزینه‌ها که با هم رابطه تضمن دارند:  
گزینه «۱»: دد (جانور درنده) و شیر  
گزینه «۲»: گیاه و ریحان  
گزینه «۴»: مزه و تلخ  
(فارسی (۲) - زبان فارسی - صفحه ۱۴)



-۱۰-

(مفسن اصغری)

حرف ربط پیوند «اما» در گزینه «۳» «هم پایه ساز» است. در گزینه‌های دیگر حروف ربط «وابسته ساز» به کار رفته است.  
در گزینه «۴»، «چو» به معنای «مثل و مانند» به کار رفته و حرف اضافه است. حروف ربط (پیوند) وابسته ساز در سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: «که» در «کت» ... که از جان آرزومندت هستم ...  
گزینه «۲»: «ار»: اگر ...

(فارسی (۲) - زبان فارسی - صفحه ۱۴)

-۱۱-

(سعید هعفری)

فراغت و سختی: تضاد / فیروزه و سنگ: تضمن / دیده و چشم: مترادف / مانده و غذا: تناسب  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سپهر و آسمان: مترادف

گزینه «۲»: حلق و زبان: تناسب

گزینه «۴»: گوهر و در: تضمن (گوهر: سنگ گران بها مانند مروارید، الماس، یاقوت و ...)

(فارسی (۲) - زبان فارسی - صفحه ۱۴)

-۱۲-

(مهمربنویار مهنی)

در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»: «محبوب» به معنای «شرمگین و باحیا» آمده است و در گزینه «۳» در معنای «پوشیده و پنهان» است.

(فارسی (۲) - زبان فارسی - صفحه ۲۱)

-۱۳-

(مریم شمیرانی)

«نیشته آمد» به معنای «نیشته شد» فعل مجهول است.  
توجه: در گذشته با فعل‌هایی مانند «آمدن» و «گشتن» نیز فعل مجهول ساخته می‌شد.

(فارسی (۲) - زبان فارسی - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

-۱۴-

(مریم شمیرانی)

«شد» در گزینه «۲» فعل اسنادی و در گزینه‌های دیگر در معنای «رفت» است.

(فارسی (۲) - زبان فارسی - صفحه ۱۴)

-۱۵-

(مریم شمیرانی)

پرهیز از رباکاری از پیام‌های درس قاضی بست نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قناعت به داشته‌های خویش

گزینه «۲»: پرهیز از مال حرام

گزینه «۳»: رسیدن به حساب اعمال خود

(فارسی (۲) - مفهومی - ترکیبی)

-۱۶-

(مریم شمیرانی)

پیام گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» «رحمت بعد از قهر» است که این مفهوم در گزینه «۱» دیده نمی‌شود.

(فارسی (۲) - مفهومی مشابه صفحه ۱۷)

-۱۷-

(مریم شمیرانی)

در سه گزینه دیگر روش کبک مورد تقلید قرار می‌گیرد در حالی که در گزینه «۳» این معنی برعکس می‌شود و کبک، آیین روش از زاغ می‌آموزد.

(فارسی (۲) - مفهومی - صفحه ۲۴)

-۱۸-

(عارف سادات طباطبایی نژاد)

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه «۴»، این است که خدا بر دل انسان تجلی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جلوه خدا در پدیده‌های آفرینش

گزینه «۲»: ترک جسم

گزینه «۳»: اگر روراست باشی از حرف صائب نمی‌گذری.

(فارسی (۲) - مفهومی - صفحه ۱۴)

-۱۹-

(مریم شمیرانی)

در صورت سؤال شاعر معتقد است هر چند روزی مقدر است، باید برای آن تلاش کرد اما در گزینه «۳» شاعر معتقد است برای کسب روزی توکل کافی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلید قفل روزی فقط ابرام (پافشاری) در کسب رزق است.

گزینه «۴»: بدون تلاش روزی به دست نمی‌آید، همان‌طور که کودک بدون مکیدن نمی‌تواند شیر بخورد.

(فارسی (۲) - مفهومی - صفحه ۱۵)

-۲۰-

(حمید لثیان زاره اصغفانی)

در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» همت عالی خصیصه‌ای مثبت بیان شده است، ولی در بیت گزینه «۳» شاعر می‌گوید: هر که همت عالی داشته باشد پست می‌شود.

(فارسی (۲) - مفهومی - صفحه ۱۶)



## عربی زبان قرآن (۲)

-۲۱

(قاله مشیرپناهی)

«جادلهم» با آنها ستیز کن / «بالتی» به روشی که (تنها در گزینه ۲) به صورت صحیح ترجمه شده است. / «أحسنُ»: نیکوتر، بهتر (رد گزینه‌های «۱» و «۳») / «إِنْ رَبَّكَ»: یقیناً (همانا) پروردگارت / «أعلمُ» (اسم تفضیل): آگاه‌تر (رد سایر گزینه‌ها) / «بِمَنْ»: به کسی که (رد سایر گزینه‌ها) / «ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ»: از راه او گمراه شده است (رد گزینه «۴»)

(ترجمه)

-۲۲

(سعیر پعفری)

«لا یسمع لنا»: به ما اجازه نمی‌دهد / «إخوة»: برادران / «من أهم أسباب»: از بااهمیت‌ترین علل / «التواصل»: ارتباط

(ترجمه)

-۲۳

(قاله مشیرپناهی)

بررسی گزینه‌های نادرست:  
گزینه «۱»: «أعلى الدرجة» به معنی «بالاترین نمره» است.  
گزینه «۲»: «بود» در جمله عربی معادلی ندارد و «است» صحیح می‌باشد.  
گزینه «۳»: «کبائر الذنوب» به معنی «گناهان بزرگ» است. «کبائر» جمع «کبیره» است و اسم تفضیل نیست.

(ترجمه)

-۲۴

(سعیر پعفری)

فعل «قَدْ نَهَيْتَا» به معنی «نهی شده‌ایم» (به صورت مجهول) درست است.

(ترجمه)

-۲۵

(قاله مشیرپناهی)

در گزینه «۱» «كثير من الناس» به معنی «بسیاری از مردم» است. «أكثرُ الناس» به معنی «بیشتر مردم» است.

(ترجمه)

-۲۶

(قاله مشیرپناهی)

«کتابخانه جندی شاپور»: مکتبه جندی شاپور / «در استان خوزستان»: فی محافظه خوزستان (رد گزینه‌های «۱» و «۳») / «بزرگترین کتابخانه»: أكبر المکتبه (رد گزینه‌های «۱» و «۴») / «بود»: کانت

(ترجمه)

-۲۷

(مریم آقاییاری)

«فی سنواتٍ ماضیه» (در سال‌های گذشته) قید زمان است و شروع جمله در واقع از فعل «مَلَك» می‌باشد، پس جمله، فعلیه است که در آن دو کلمه «الأرادل» و «الأفاضل» با هم متضادند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: «الرجالی و النسائی» با هم متضادند ولی جمله، اسمیه است.

گزینه «۲»: «غالیة و رخیصة» با هم متضادند ولی جمله، اسمیه است.

گزینه «۴»: «عداوة و صداقة» با هم و «العاقِل و الجاهل» با هم متضادند ولی جمله، اسمیه است.

(مترادف و متضاد)

-۲۸

(مریم آقاییاری)

«مَنْزِل» اسم مکان است که در این‌جا مضاف به ضمیر «نا» شده است؛ مَنْزِلُنَا:

ترکیب اضافی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: «مکتبه» اسم مکان و موصوف برای صفت «قریبه» است، نه مضاف.

گزینه «۲»: «مدارس» جمع «مدرسه» اسم مکان و موصوف برای «کثیره» است.

گزینه «۳»: «المطبخ» اسم مکان و موصوف برای «الصغیر» است.

(قواعد)

-۲۹

(بهزاد یهانبفش)

«کبائر» به معنای بزرگان و مفرد آن «کبیر» است که اسم تفضیل نیست.

(قواعد)

-۳۰

(بهزاد یهانبفش)

در گزینه «۱» «تَفَكَّرُ» مصدر باب «تَفَعَّلَ» و میتداست که در این‌جا به اشتباه «تَفَكَّرُ» آمده است.

در گزینه «۳» «مُحَاوَلَةٌ» مصدر باب «مَفَاعَلَةٌ» است که به اشتباه «مُحَاوَلَةٌ» آمده است.

در گزینه «۴» با توجه به ترجمه عبارت، «أَحَبُّ» به صورت اسم تفضیل صحیح است که به اشتباه فعل مضارع آمده است.

(حرکت‌گذاری)

-۳۱

(کتاب جامع)

«من أفضل أعمالِ الکریم»: از بهترین کارهای انسان کریم (بخشنده) ← حذف

سایر گزینه‌ها / «الغفلة»: بی اطلاعی / «أخطاء الآخِرین»: اشتباهات دیگران

(ترجمه)



-۳۲

(کتاب جامع)

«لا تترکوا»: ترک نکنید (حذف گزینه‌های «۱» و «۲») / «یَفْتَحُ عَلَیْکُمْ»: بر شما می‌گشاید (حذف گزینه «۴») / «هو اَضْرُ»: (اسم تفضیل) زیان‌بارتر است  
(ترجمه)

-۳۳

(کتاب جامع)

ترجمه درست عبارت این گزینه: «مردم گناه می‌کنند و اندکی از این گناهکاران توبه می‌کنند»  
(ترجمه)

-۳۴

(کتاب جامع)

«أشياءَ أَکْثَرُ»: (موصوف و صفت) چیزهای بیشتری  
ترجمه درست عبارت: «مردم چیزهایی بیش‌تر از آنچه بدان نیاز دارند، خریداری می‌کنند»  
(ترجمه)

-۳۵

(کتاب جامع)

«مِن» حرف جرّ و «أهمّ» اسم تفضیلی است که مجرور به حرف جرّ شده است.  
اسم‌های تفضیل در گزینه‌های دیگر:  
گزینه «۱»: «أعلی» خبر برای مبتدای «جبل».  
گزینه «۲»: «خیر» خبر برای مبتدای «تفکر».  
گزینه «۳»: «خیر» خبر برای مبتدای «عداوة».  
(قواعد)

### ■ ترجمه متن درک مطلب:

در روزی از روزها دو جوان، مرد سالخورده خمیده‌پشتی را دیدند، دو دست زیر داشت و برای راه رفتن از یک عصای چوبی کمک می‌گرفت و ظاهرش نشان از این داشت که در زندگی خویش سختی‌های بسیاری را تحمل کرده است. یکی از آن دو جوان گفت: به او نگاه کن، قطعاً او مانند یک کمان کامل است! و دوستش گفت: دیگران را مسخره نکن، این کاری زشت است. ولی او آگاه نشد، پس از او (پیرمرد) پرسید: ای پیرمرد! این کمان را به چند خریدی؟ و او با بزرگواری به وی نگر بست و به آرامی گفت: ای پسرم اگر زندگی کنی بدون بها آن را می‌گیری، جوان شگفت‌زده شد و از دوست خود پرسید منظورش چیست؟ پاسخ داد: برایت بهتر است که خودت، خوب به آن بیندیشی شاید آن باعث عبرت شود!

-۳۶

(کتاب جامع)

صورت سؤال بیتي را می‌خواهد که بیش‌تر به مفهوم متن مرتبط باشد، از آن‌جا که رفتار جوان تمسخر کننده و تکبرآمیز بود، گزینه «۱» مناسب مفهوم این بیت است.  
(مفهوم)

-۳۷

(کتاب جامع)

«یکی از دو دوست کردار دوستش را زشت شمرد!»  
ترجمه گزینه‌های نادرست:  
گزینه «۱»: دو جوان به مسخره کردن یک مرد پرداختند!  
گزینه «۲»: از ابتدا دو جوان فهمیدند آنچه را پیرمرد گفت!  
گزینه «۳»: آن مرد از سؤال جوان ناراحت شد و به او جواب نداد!  
(درک مطلب)

-۳۸

(کتاب جامع)

«چرا جوان بعد از سؤالش تعجب کرد؟» زیرا او ... سخن مرد و منظور وی را نفهمیده بود!  
ترجمه گزینه‌های نادرست:  
گزینه «۱»: انتظار شنیدن این جواب را نداشت!  
گزینه «۲»: آگاه شد و به جواب سؤال و زشتی کارش پی برد!  
گزینه «۴»: بزرگواری مرد سالخورده و فروتنی او را دید!  
(درک مطلب)

-۳۹

(کتاب جامع)

مقصود از این‌که «اگر زندگی کنی، بدون بها آن را می‌گیری.» این است که همه بدون تلاش و پرداخت هزینه‌ای ناچار به پیری می‌رسند، بنابراین گزینه «۲» صحیح است: «پیر(بزرگ) و مثل من خمیده خواهی شد!»  
ترجمه گزینه‌های نادرست:  
گزینه «۱»: امکان ندارد روزی آن را به‌دست آوری!  
گزینه «۳»: هر شخصی آن را به‌راحتی به دست می‌آورد!  
گزینه «۴»: اگر در زندگی بکوشی ممکن است به آن برسی!  
(درک مطلب)

-۴۰

(کتاب جامع)

این فعل معلوم است، زیرا فعلی مضارع از افعال گروه دوم است که بر روی دومین حرف اصلی‌اش (ب) کسره گرفته است. اگر این فعل مجهول بود، به‌صورت «یُسَبَّبُ» می‌آمد.  
هم‌چنین دقت کنید که گزینه «۳» صحیح است: چه چیزی را سبب می‌شود؟  
عبرت را ← مفعول  
(قواعد)



## دین و زندگی (۲)

۴۱-

(مفهم آقا صالح)

انسان به تنهایی نمی‌تواند مسیر سعادت خود را طراحی کند چرا که کسی می‌تواند پاسخ صحیح به سؤال‌های انسان را بدهد که اولاً آگاهی کاملی از خلقت انسان (نه سایر موجودات) و جایگاه او در نظام هستی داشته باشد و ثانیاً بداند که عاقبت انسان‌ها پس از مرگ چیست. از آن جایی که عقل انسان به تنهایی این دو ویژگی را ندارد، لایق ترسیم مسیر سعادت خود نیست.

(دین و زندگی (۲) - هدایت الهی - صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۴۲-

(مفهم رضایی بقا)

مطابق آیه شریفه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ: ای کسانی که ایمان آورده‌اید، دعوت خدا و پیامبر را بپذیرید، آن‌گاه که شما را به چیزی فرامی‌خواند که به شما زندگی حقیقی می‌بخشد.» نتیجه زندگی مؤمنانه و اجابت دعوت خدا و رسول او، حیات روح بشر است.

(دین و زندگی (۲) - هدایت الهی - صفحه ۹)

۴۳-

(مرتضی مهستی کبیر)

شعر: «مرد خردمند هنرپیشه را / عمر دو بایست در این روزگار»  
«تا به یکی تجربه آموختن / با دیگری تجربه بردن به کار»  
درباره نیاز بنیادین و اساسی «کشف راه درست زندگی» است. راه زندگی یا چگونه زیستن، دغدغه انسان‌های فکور و خردمند است.

(دین و زندگی (۲) - هدایت الهی - صفحه‌های ۱۴ و ۱۸)

۴۴-

(مفهم رضایی بقا)

راه زندگی یا چگونه زیستن، از آن جهت دغدغه‌ای جدی برای انسان‌های فکور و خردمند است که انسان فقط یک بار به دنیا می‌آید و یک بار زندگی در دنیا را تجربه می‌کند. بنابراین در این فرصت تکرارنشده، باید از بین همه راه‌هایی که پیش روی اوست راهی را برای زندگی انتخاب کند که به آن مطمئن باشد تا بتواند با بهره‌مندی از سرمایه‌های خدادادی به هدف خلقت برسد.

(دین و زندگی (۲) - هدایت الهی - صفحه ۱۴)

۴۵-

(مفهم آقا صالح)

چون هر برنامه دیگری غیر از برنامه خداوند نمی‌تواند پاسخ درستی به نیازهای برتر دهد، انسان زیان خواهد کرد (إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ) و با دست خالی (بدون توشه) به دیار آخرت خواهد شتافت.

(دین و زندگی (۲) - هدایت الهی - صفحه‌های ۱۴ و ۱۶)

۴۶-

(مفهم رضایی بقا)

انسان می‌داند که اگر هدف حقیقی خود را نشناسد یا در شناخت آن دچار خطا شود، عمر خود را از دست داده است. به همین خاطر، امام سجاد (ع) پیوسته این دعا را می‌خواند که: «خدا یا ایام زندگانی مرا به آن چیزی اختصاص بده که مرا برای آن آفریده‌ای.»

(دین و زندگی (۲) - هدایت الهی - صفحه ۱۳)

۴۷-

(مفهم مقرر)

خداوند با لطف و رحمت خود ما انسان‌ها را تنها نگذاشت و هدایت ما را به عهده گرفت و راهی را در اختیارمان قرار داد که همان راه مستقیم خوشبختی است. مطابق با آیه شریفه «آنچه را ما به تو وحی کردیم و به ابراهیم و موسی و عیسی توصیه نمودیم، این بود که دین را به پا دارید و در آن تفرقه نکنید» یکسانی اصول (دین) سبب عدم تفرقه است.

(دین و زندگی (۲) - تراوم هدایت - صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۴۸-

(مفهم آقا صالح)

قرآن کریم می‌فرماید: «[ این دین ] آیین پدرتان ابراهیم است و او شما را از پیش مسلمان نامید.»  
دین به معنای راه و روش است. دین اسلام راه و روشی است که خداوند برای زندگی انسان‌ها برگزیده است.

(دین و زندگی (۲) - تراوم هدایت - صفحه ۲۳)

۴۹-

(مفهم علی عبارتی)

لازمه ماندگاری یک پیام ← تبلیغ دائمی و مستمر آن  
لازمه بیان اصول ثابت الهی متناسب با سطح فکر و اندیشه مردم هر دوران ← بعثت پیامبران جدید در هر دوره

(دین و زندگی (۲) - تراوم هدایت - صفحه ۲۵)

۵۰-

(ابوالفضل امیرزاده)

آیه ۱۹ سوره آل عمران: «قطعاً دین نزد خداوند، اسلام است و اهل کتاب در آن، راه مخالفت نیپمودند مگر پس از آن که به حقانیت آن آگاه شدند، آن هم به دلیل رشک و حسدی که میان آنان وجود داشت.»  
رد گزینة «۳»: اهل کتاب با پیامبر اسلام مخالفت کردند نه با پیامبر خود.

(دین و زندگی (۲) - تراوم هدایت - صفحه ۲۳)

**زبان انگلیسی (۲)**

۵۱-

(امید فوهم‌لی)

ترجمه جمله: «دانشمندان بزرگ زیادی در دنیا باور دارند که تحقیقات قبلی ناسا درباره موجودات دیگر فضا هرگز انجام نشده است و وجود زندگی بر روی سیارات دیگر خیالی است.»

- (۱) ذهنی  
(۲) محتمل  
(۳) مخصوص  
(۴) خیالی

(واژگان)

۵۲-

(امید فوهم‌لی)

ترجمه جمله: «هر کس که می‌خواهد داستانی را نقل کند، باید درباره کارش صادق باشد. همچنین، نیاز است که او آموزش دیده و با استعداد باشد تا بهترین شکل و معنا را انتخاب کند. برخی افراد [شکل] نوشتاری را دوست دارند، در حالی که سایرین [شکل] گفتاری یا شفاهی را ترجیح می‌دهند.»

- (۱) شکل، قالب  
(۲) آهنگ صدا، طرز بیان  
(۳) زبان  
(۴) نکته، موضوع

(واژگان)

۵۳-

(معرئه مرآتی)

ترجمه جمله: «یکی از اثرات مخرب محیطی جاده‌ها این است که آن‌ها در جابه‌جایی گونه‌های گیاهی از یک منطقه به منطقه‌ای دیگر نقش دارند که برای گیاهانی که در آن منطقه می‌رویند، مشکلاتی را به وجود می‌آورد.»

- (۱) تبادل، معاوضه  
(۲) پیشرفت  
(۳) حرکت، جابه‌جایی  
(۴) پخش [برنامه]

(واژگان)

۵۴-

(معرئه مرآتی)

ترجمه جمله: «وقتی کسی از طریق تجربه می‌آموزد که یک رفتار مشخص پیامد خوشایندی دارد، آن رفتار احتمال دارد که دوباره انجام شود.»

- (۱) اطراف  
(۲) از طریق  
(۳) درباره  
(۴) بالا

(واژگان)

۵۵-

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «مردم علایق مختلفی در زندگی دارند و کتاب‌های زیادی در دسترس وجود دارند تا بیشتر سرگرمی‌ها و فعالیت‌ها را پوشش دهند.»

- (۱) مطلق، کامل  
(۲) ارزشمند  
(۳) در دسترس  
(۴) شگفت‌انگیز

(واژگان)

۵۶-

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «آقای احمدی، معلم انگلیسی ما، با وجود هوای بد به تدریس ادامه می‌دهد. به همین دلیل، او به‌عنوان یک معلم سخت‌کوش شناخته شده است.»

- (۱) در کنار، علاوه بر آن  
(۲) زیرا  
(۳) با وجود، علی‌رغم  
(۴) به‌جای، درعوض

نکته مهم درسی

«despite» به معنی «علی‌رغم، با وجود» می‌باشد. بعد از این کلمه، اسم یا عبارت اسمی می‌آید و بیانگر تضاد است.

(واژگان)

۵۷-

(ساسان عزیزنی نژاد)

- (۱) عبارت  
(۲) کاربرد  
(۳) تمرین  
(۴) مهارت

(کلوز تست)

۵۸-

(ساسان عزیزنی نژاد)

- (۱) جمهوری  
(۲) منطقه، ناحیه  
(۳) روستا  
(۴) فضا، جا

(کلوز تست)

۵۹-

(ساسان عزیزنی نژاد)

- (۱) لذت بردن  
(۲) اجمالی مرور کردن  
(۳) انتخاب کردن  
(۴) تمرین کردن

(کلوز تست)

۶۰-

(ساسان عزیزنی نژاد)

- (۱) در معرض خطر  
(۲) باستانی، قدیمی  
(۳) بومی  
(۴) علامت، اشاره

(کلوز تست)

حسابان (۱) - عادی

$$\Rightarrow a_1 \frac{1-q^9}{1-q} = 73 a_1 \frac{1-q^3}{1-q}$$

$$1+q^3+q^6 = 73 \Rightarrow q^3+q^6-72=0 \xrightarrow{q^3=t} q=2, q=\sqrt[3]{-9}$$

$$S_{12} = a_1 \frac{1-q^{12}}{1-q} \xrightarrow{q=2} S_{12} = 1 \times \frac{1-2^{12}}{1-2} = 4095$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۴ تا ۱۳)

(امیر حسین افشار)

۶۶-

$$S = (1^0 - 1) + (1^{00} - 1) + (1^{000} - 1) + \dots + (1^{0^n} - 1)$$

$$S = \underbrace{1^0 + 1^{0^2} + 1^{0^3} + \dots + 1^{0^n}}_{\downarrow} - \underbrace{(1+1+1+\dots+1)}_{\downarrow}$$

$$S = \frac{1 \times \frac{1^{0^n} - 1}{1^{0^n} - 1}}{1^{0^n} - 1} - n$$

$$S = \frac{1^0 (1^{0^n} - 1) - n}{1^0 - 1} = \frac{1^0 (1^{0^{n+1}} - 9n - 1^0)}{1^0 - 1}$$

$$\xrightarrow{n=19} S = \frac{1^0 (1^{0^{20}} - 9 \times 19 - 1^0)}{1^0 - 1} = \frac{1^0 (1^{0^{20}} - 181)}{1^0 - 1}$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۴ تا ۶)

(موانبش نیکنام)

۶۷-

$$\sqrt{2x-4} = \sqrt{x+5} + 1 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 2x-4 = x+5+1+2\sqrt{x+5}$$

$$\Rightarrow x-10 = 2\sqrt{x+5} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x^2 - 20x + 100 = 4x + 20$$

$$\Rightarrow x^2 - 24x + 80 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=20 \\ x=4 \end{cases} \Rightarrow \text{تعداد جواب های معادله: ۱} \Rightarrow \text{غ ق ق غ}$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۲۰ تا ۲۲)

(حسن باطنی)

۶۸-

با فرض  $t = \sqrt{x^2 - 6x - 6}$  و جایگذاری آن در معادله صورت سؤال داریم:

$$t^2 - 8t + 7 = 0 \Rightarrow (t-1)(t-7) = 0$$

$$\begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 1 \Rightarrow x^2 - 6x - 7 = 0 \\ \Rightarrow (x-7)(x+1) = 0 \Rightarrow x = -1, x = 7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=7 \Rightarrow \sqrt{x^2 - 6x - 6} = 7 \Rightarrow x^2 - 6x - 55 = 0 \\ \Rightarrow (x-11)(x+5) = 0 \Rightarrow x = 11, x = -5 \end{cases}$$

هر چهار ریشه در معادله صدق می کنند.

$$\text{مجموع ریشه ها} = (-1) + 7 + 11 + (-5) = 12$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۷ تا ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

(امیر هوشنگ فمسه)

۶۹-

$$\frac{x}{x^2+x+1} - 1 = 1 - \frac{x^2}{x^2+x^2+1} \Rightarrow \frac{-x^2-1}{x^2+x+1} = \frac{x^2+1}{x^2+x^2+1} \quad (*)$$

(امیر هوشنگ فمسه)

۶۱-

با توجه به آن که  $x = x_B$  محور تقارن تابع است، پس  $x_B = 2$  یعنی  $OB = 2$  است.

$$S_{\square} = OA \times OB \Rightarrow 4 = 2 \times OA \Rightarrow OA = 2 \Rightarrow y_S = 2$$

$$\text{معادله تابع: } y = a(x-1)(x-3) \xrightarrow{(2,2)} 2 = a(1)(-1) \Rightarrow a = -2$$

$$\Rightarrow y = -2(x-1)(x-3) \xrightarrow{x=0} y_C = -6$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۷ تا ۱۳)

(میثم بهرامی بویا)

۶۲-

چون  $n$  زوج است، دو جمله وسط دنباله، جملات  $\frac{n}{2}$  ام و  $(\frac{n}{2} + 1)$  ام می باشند.

$$\frac{a_n}{2} + \frac{a_{\frac{n}{2}+1}}{2} = 20 + 28 = 48, \frac{a_n}{2} + \frac{a_{\frac{n}{2}+1}}{2} = a_n + a_1$$

$$\Rightarrow a_n + a_1 = 48$$

$$S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n) = 432 \Rightarrow \frac{n}{2} \times 48 = 432 \Rightarrow n = 18$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۲ تا ۴)

(امیر غلامی)

۶۳-

$$x^3 + 3x^2 + (a-3)x - 1 - a = 0$$

با توجه به این که مجموع ضرایب صفر است،  $x=1$  یک جواب معادله خواهد بود. بنابراین با تقسیم چندجمله ای

$$x^3 + 3x^2 + (a-3)x - 1 - a \text{ بر عامل } x-1 \text{ داریم:}$$

$$x^3 + 3x^2 + (a-3)x - 1 - a = (x-1)(x^2 + 4x + a+1)$$

با توجه به این که  $a < -1$  یا  $a+1 < 0$  است، پس  $\Delta > 0$  است و معادله

$$x^2 + 4x + a+1 = 0 \text{ دو ریشه حقیقی با مجموع } -4 \text{ دارد. بنابراین مجموع جواب های معادله داده شده } -3 \text{ می باشد.}$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۷ تا ۱۳)

(پدرام نیلوکار)

۶۴-

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  را در معادله اولیه جای گذاری کنیم آن گاه خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \alpha^2 - \alpha - 3 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 3 = \alpha \xrightarrow{\times \alpha} \alpha^3 - 3\alpha = \alpha^2 \\ \beta^2 - \beta - 3 = 0 \Rightarrow \beta^2 - 3 = \beta \xrightarrow{\times \beta} \beta^3 - 3\beta = \beta^2 \end{cases}$$

$$S = (\alpha^2 - 3\alpha) + (\beta^2 - 3\beta) = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 1 + 6 = 7$$

$$P = (\alpha^2 - 3\alpha)(\beta^2 - 3\beta) = \alpha^2\beta^2 = (\alpha\beta)^2 = 9$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 9 = 0$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۷ تا ۱۳)

(امیر هوشنگ فمسه)

۶۵-

$$a_1 + a_2 + a_3 = A$$

$$a_4 + a_5 + a_6 + \dots + a_9 = 72A \Rightarrow S_9 = 73S_3$$



(کتاب آبی)

۷۳-

باید شدت تابش ۹۹ درصد کاهش یابد، بنابراین جمع کاهش شدت تابش‌ها باید بزرگتر یا مساوی ۹۹ درصد شدت تابش اولیه باشد بنابراین خواهیم داشت: (فرض کنیم شدت تابش اولیه A باشد)

$$\frac{A}{2} + \frac{A}{2^2} + \frac{A}{2^3} + \dots + \frac{A}{2^n} \geq \frac{99}{100}A$$

$$\xrightarrow{+A} \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n} \geq \frac{99}{100}$$

سمت چپ نامساوی فوق یک دنباله هندسی با جمله اول  $\frac{1}{2}$  و قدر نسبت  $\frac{1}{2}$

است که مجموع آن از رابطه  $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$  محاسبه می‌شود.

$$\frac{\frac{1}{2} \left( 1 - \left( \frac{1}{2} \right)^n \right)}{1 - \frac{1}{2}} \geq \frac{99}{100} \Rightarrow 1 - \left( \frac{1}{2} \right)^n \geq \frac{99}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{100} \geq \left( \frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow 100 \leq 2^n \Rightarrow n \geq 7 \Rightarrow \min(n) = 7$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

(کتاب آبی)

۷۴-

ابتدا معادله را مرتب می‌کنیم:

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

برای آنکه معادله درجه دو، دو ریشه حقیقی قرینه داشته باشد باید  $\Delta > 0$  و  $S = 0$  باشد، بنابراین:

$$S = 0 \Rightarrow \frac{-(a^2 - a)}{1} = 0 \Rightarrow a(a - 1) = 0 \Rightarrow a = 0, 1$$

$$\Delta = (a^2 - a)^2 - 4(1 - 2a)$$

به ازای  $a = 0$ ، دلتا برابر با  $-4$  و به ازای  $a = 1$  دلتا برابر با  $4$  خواهد شد، بنابراین فقط  $a = 1$  قابل قبول است.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(کتاب آبی)

۷۵-

سهمی بر محور  $x$  ها مماس است، بنابراین معادله درجه دوم آن ریشه مضاعف دارد:

$$y = 0 \Rightarrow 2x^2 + bx + 6 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4(2)(6) = 0 \Rightarrow b^2 = 48$$

$$\Rightarrow b = \pm\sqrt{48} = \pm 4\sqrt{3}$$

سهمی بر قسمت منفی محور  $x$  ها مماس است، پس طول رأس آن منفی است و داریم:

$$x = \frac{-b}{2a} < 0 \xrightarrow{a=2>} b > 0 \Rightarrow b = 4\sqrt{3}$$

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4\sqrt{3}}{2 \times 2} = -\sqrt{3} \quad \text{و معادله محور تقارن برابر است با:}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

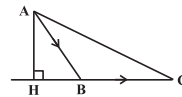
سمت راست معادله (\*) همیشه مثبت و سمت چپ آن همیشه منفی است، بنابراین معادله جواب ندارد.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۰-

(علی‌کردی)

فاصله B از تصویر قائم A را  $x$  در نظر می‌گیریم. در نتیجه فاصله B و C برابر  $12 - x$  می‌باشد. بنابراین داریم:



$$AB^2 = AH^2 + BH^2 \Rightarrow AB^2 = 36 + x^2 \Rightarrow AB = \sqrt{36 + x^2}$$

بنابراین، میزان انرژی مصرف شده توسط مرغ دریایی برابر است با:

$$14\sqrt{36 + x^2} + 10(12 - x)$$

لذا برای آن که مرغ دریایی روی هم  $180$  کیلوکالری انرژی مصرف کند باید داشته باشیم:

$$14\sqrt{36 + x^2} + 120 - 10x = 180 \Rightarrow 14\sqrt{36 + x^2} = 10x + 60$$

$$\Rightarrow \sqrt{36 + x^2} = 5x + 30 \Rightarrow 2x^2 - 25x + 72 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ x = \frac{9}{2} \end{cases}$$

بنابراین فاصله B تا C برابر است با  $12 - 8 = 4$  یا  $12 - \frac{9}{2} = \frac{15}{2}$ .

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(کتاب آبی)

۷۱-

در حالت اول جمله اول را  $a_1$  و قدرنسبت را  $d$  در نظر می‌گیریم. مجموع  $10$  جمله اول برابر است با:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \Rightarrow S_{10} = 5(2a_1 + 9d)$$

در حالت دوم جمله اول را  $a_1 + 2$  و قدرنسبت را  $d - k$  در نظر می‌گیریم. مجموع  $10$  جمله اول در این حالت برابر است با:

$$S'_{10} = 5(2(a_1 + 2) + 9(d - k)) = 5(2a_1 + 9d + 4 - 9k)$$

برای آن که  $S_{10} = S'_{10}$  باشد، باید داشته باشیم:  $4 - 9k = 0 \Rightarrow k = \frac{4}{9}$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

(کتاب آبی)

۷۲-

فرض می‌کنیم:  $B = 1 + x + x^2 + \dots + x^8$  باشد، بنابراین B مجموع ۹ جمله اول یک دنباله هندسی با جمله اول (۱) و قدر نسبت  $x$  می‌باشد و در نتیجه

$$B = \frac{1 - x^9}{1 - x} \quad \text{است. هم‌چنین اگر } C = 1 - x + x^2 - \dots + x^8$$

را فرض کنیم، C مجموع ۹ جمله اول یک دنباله هندسی با جمله اول (۱)

$$\text{و قدر نسبت } (-x) \text{ و در نتیجه } C = \frac{1(1 - (-x)^9)}{1 + x} = \frac{1 + x^9}{1 + x} \text{ است.}$$

$$\Rightarrow A = BC = \left( \frac{1 - x^9}{1 - x} \right) \left( \frac{1 + x^9}{1 + x} \right) = \frac{1 - x^{18}}{1 - x^2} \xrightarrow{x = \sqrt{2}} A = 511$$

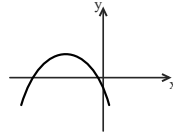
(مسایان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)



۷۶-

(کتاب آبی)

نمودار سهمی فقط از ناحیه اول و مبدأ نمی گذرد، بنابراین شکل تقریبی سهمی به صورت مقابل است:



پس باید معادله  $f(x) = 0$  دو ریشه منفی داشته باشد، بنابراین باید  $\Delta > 0$  باشد:

$$\Delta > 0 \Rightarrow 4 - 4(-m)(m-1) > 0 \Rightarrow 4 + 4m^2 - 4m > 0$$

$$\Rightarrow \frac{m^2 - m + 1}{\Delta} > 0 \Rightarrow \text{همواره برقرار است}$$

همچنین در معادله  $-mx^2 + 2x + m - 1 = 0$  باید مجموع ریشه‌ها منفی و حاصل ضرب ریشه‌ها مثبت باشد:

$$\begin{cases} S < 0 \Rightarrow \frac{2}{m} < 0 \Rightarrow m < 0 \\ P > 0 \Rightarrow \frac{m-1}{-m} > 0 \Rightarrow 0 < m < 1 \end{cases}$$

اشتراک شرط‌های بالا، تهی است، بنابراین مقداری برای  $m$  به دست نمی آید. (مسئله ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۷-

(کتاب آبی)

توجه می کنیم که  $x \neq 2$  و  $x \neq -2$ ، زیرا ریشه‌های مخرج هستند. با ضرب طرفین معادله در  $k.m.m$  مخرج‌ها  $((x-2)(x+2))$  داریم:

$$\begin{aligned} (x-2)^2 + x(x+2) &= 8 \\ \Rightarrow 2x^2 - 2x + 4 &= 8 \Rightarrow 2x^2 - 2x - 4 = 0 \\ \Rightarrow x^2 - x - 2 &= 0 \Rightarrow x = -1, x = 2 \end{aligned}$$

$x = 2$  قابل قبول نیست، پس معادله فقط یک ریشه دارد.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۸-

(کتاب آبی)

ابتدا محاسبه می کنیم که چند کیلوگرم رنگ خالص داریم:

کیلوگرم  $\frac{7}{2} = 4 \times 70 + 11 \times 40 = 720$  وزن رنگ خالص  
بنابراین در  $15 = 4 + 11$  کیلوگرم رنگ موجود،  $\frac{7}{2}$  کیلوگرم رنگ خالص وجود دارد، اگر  $x$  میزان تیغیر باشد، آنگاه:

$$\begin{aligned} \frac{7}{2} &= \frac{50}{100} = 50\% \\ \frac{7}{2} &= \frac{50}{100} \\ \Rightarrow 720 &= 750 - 50x \Rightarrow x = 6/50 \end{aligned}$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۹-

(کتاب آبی)

طرفین تساوی را به توان دو می رسانیم تا معادله از حالت رادیکالی خارج شود.

$$\begin{aligned} (\sqrt{2x+1})^2 &= (x-2)^2 \Rightarrow 2x+1 = x^2 - 4x + 4 \\ \Rightarrow 0 &= x^2 - 4x + 4 - 2x - 1 \Rightarrow x^2 - 6x + 3 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \Delta &= (-6)^2 - 4(1)(3) = 36 - 12 = 24 \\ \Rightarrow x_1, x_2 &= \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-6) \pm \sqrt{24}}{2(1)} = \frac{6 \pm \sqrt{4 \times 6}}{2} \\ &= \frac{6 \pm 2\sqrt{6}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3 + \sqrt{6} \\ x_2 = 3 - \sqrt{6} \end{cases} \text{ غ ق ق} \end{aligned}$$

$x = 3 - \sqrt{6}$  غیر قابل قبول است، زیرا در معادله اولیه صدق نمی کند و سمت راست تساوی به ازای آن منفی می شود. به ازای  $x = 3 + \sqrt{6}$  دو طرف معادله برابر و مثبت خواهند بود.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۸۰-

(کتاب آبی)

فرض کنیم  $x^2 + 4x + 3 = t \geq 0$ ، بنابراین خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} x^2 + 4x + 3 &= \sqrt{x^2 + 4x + 3 + 2} \rightarrow t = \sqrt{t+2} \\ \text{طرفین معادله را با شرط } t \geq 0, \text{ به توان می رسانیم:} \\ \Rightarrow t^2 &= t+2 \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow (t-2)(t+1) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \text{ غ ق ق} \\ t = 2 \Rightarrow x^2 + 4x + 3 = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

در این معادله،  $\Delta = 4^2 - 4 = 12 > 0$  و معادله ۲ جواب حقیقی دارد. بنابراین:

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a} = 1$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

### حسابان (۱) - موازی

۸۱-

(امیر هوشنگ فمسه)

با توجه به آن که  $x = x_B$  محور تقارن تابع است، پس  $x_B = 2$  یعنی  $OB = 2$  است.

$$\begin{aligned} S_{\square} &= OA \times OB \Rightarrow 4 = 2 \times OA \Rightarrow OA = 2 \Rightarrow y_S = 2 \\ \text{معادله تابع } y &= a(x-1)(x-3) \xrightarrow{(2,2)} 2 = a(1)(-1) \Rightarrow a = -2 \\ \Rightarrow y &= -2(x-1)(x-3) \xrightarrow{x=0} y_C = -6 \end{aligned}$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۸۲-

(میثم بهرامی بویا)

چون  $n$  زوج است، دو جمله وسط دنباله، جملات  $\frac{n}{2}$  ام و  $(\frac{n}{2} + 1)$  ام می باشند.

$$\begin{aligned} a_n + a_{\frac{n}{2}+1} &= 20 + 28 = 48, \quad a_n + a_{\frac{n}{2}+1} = a_n + a_1 \\ \Rightarrow a_n + a_1 &= 48 \end{aligned}$$

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) = 432 \Rightarrow \frac{n}{2} \times 48 = 432 \Rightarrow n = 18$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۸۳-

(امیر غلامی)

$$x^3 + 3x^2 + (a-3)x - 1 - a = 0$$

با توجه به این که مجموع ضرایب صفر است،  $x=1$  یک جواب معادله خواهد بود. بنابراین با تقسیم چندجمله‌ای  $x^3 + 3x^2 + (a-3)x - 1 - a$  بر عامل  $x-1$  داریم:

$$x^3 + 3x^2 + (a-3)x - 1 - a = (x-1)(x^2 + 4x + a+1)$$

با توجه به این که  $a < -1$  یا  $a+1 < 0$  است،  $\Delta > 0$  است و معادله  $x^2 + 4x + a+1 = 0$  دو ریشه حقیقی با مجموع  $-4$  دارد. بنابراین مجموع جواب‌های معادله داده شده  $-3$  می‌باشد.

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۸۴-

(پروگرام نیکوکار)

اگر  $\alpha$  و  $\beta$  را در معادله اولیه جای گذاری کنیم آن‌گاه خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \alpha^2 - \alpha - 3 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 3 = \alpha \xrightarrow{\times \alpha} \alpha^3 - 3\alpha = \alpha^2 \\ \beta^2 - \beta - 3 = 0 \Rightarrow \beta^2 - 3 = \beta \xrightarrow{\times \beta} \beta^3 - 3\beta = \beta^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} S = (\alpha^2 - 3\alpha) + (\beta^2 - 3\beta) = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 1 + 6 = 7 \\ P = (\alpha^2 - 3\alpha)(\beta^2 - 3\beta) = \alpha^2\beta^2 = (\alpha\beta)^2 = 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 - 7x + 9 = 0$$

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۸۵-

(امیر هوشنگ فمسه)

$$a_1 + a_2 + a_3 = A$$

$$a_4 + a_5 + a_6 + \dots + a_9 = 72A \Rightarrow S_9 = 73S_3$$

$$\Rightarrow a_1 \frac{1-q^9}{1-q} = 73 a_1 \frac{1-q^3}{1-q}$$

$$\Rightarrow 1+q^3+q^6 = 73 \Rightarrow q^3+q^6-72=0 \xrightarrow{q^3=t} q=2, q = \sqrt[3]{-9}$$

$$S_{12} = a_1 \frac{1-q^{12}}{1-q} \xrightarrow{q=2} S_{12} = 1 \times \frac{1-2^{12}}{1-2} = 4095$$

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۴ تا ۱۳)

۸۶-

(امیر حسین افشار)

$$S = (10-1) + (100-1) + (1000-1) + \dots + (10^n - 1)$$

$$S = \underbrace{10 + 10^2 + 10^3 + \dots + 10^n}_{\downarrow} - \underbrace{(1+1+1+\dots+1)}_{\downarrow}$$

$$S = 10 \times \frac{10^n - 1}{10 - 1} - n$$

$$S = \frac{1}{9}(10^n - 1) - n = \frac{1}{9}(10^{n+1} - 9n - 10)$$

$$\xrightarrow{n=19} S = \frac{1}{9}(10^{20} - 9 \times 19 - 10) = \frac{1}{9}(10^{20} - 181)$$

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

۸۷-

(پروگرام نیکوکار)

مجموع  $n$  جمله اول یک دنباله حسابی با جمله اول  $a_1$  و قدرنسبت  $d$  از رابطه  $S_n = \frac{d}{2}n^2 + (a_1 - \frac{d}{2})n$  پیروی می‌کند که ضریب  $n^2$  برابر  $\frac{d}{2}$  می‌باشد. در نتیجه داریم:

$$\frac{d}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow d = 3 \xrightarrow{\text{در دنباله دوم}} \frac{3}{2} = a$$

$$\Rightarrow S'_n = \frac{3}{2}n^2 + 3n \Rightarrow S'_{10} = \frac{3}{2} \times 100 + 30 = 180$$

$$S'_{10} - d = 180 - 3 = 177$$

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۸۸-

(علی کردی)

$$\frac{S_9}{S_5} = \frac{a_1}{25} \Rightarrow \frac{\frac{9}{2}(2a + 8d)}{\frac{5}{2}(2a + 4d)} = \frac{a_1}{25} \Rightarrow \frac{a + 4d}{a + 2d} = \frac{9}{5}$$

$$\Rightarrow 5a + 20d = 9a + 18d \Rightarrow 4a = 2d \Rightarrow d = 2a$$

$$\Rightarrow \frac{a_9}{a_5} = \frac{a + 8d}{a + 4d} = \frac{17a}{9a} = \frac{17}{9}$$

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۸۹-

(میتهم بگرامی پویا)

$$x^2 - x - 1 = 0 \xrightarrow{x=\beta} \beta^2 - \beta - 1 = 0 \Rightarrow \beta^2 = \beta + 1$$

$$\Rightarrow \beta^4 = \beta^2 + 2\beta + 1 \xrightarrow{\beta^2=\beta+1} \beta^4 = 2\beta + 2$$

$$\beta^4(2\alpha + 2) = (2\beta + 2)(2\alpha + 2) = 4\alpha\beta + 6(\alpha + \beta) + 4$$

$$\xrightarrow{\frac{\alpha\beta=-1}{\alpha+\beta=1}} 4(-1) + 6(1) + 4 = 1$$

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۹۰-

(کریم نصیری)

رأس سهمی به مختصات  $(2, 3)$  و دهانه آن رو به پایین است. پس

ضابطه آن به صورت مقابل است:  $y = a(x-2)^2 + 3$

مطابق شکل صورت سؤال،  $x = -1$  یکی از صفحهای تابع درجه دوم

$y = a(x-2)^2 + 3$  است، پس به ازای  $x = -1$  مقدار تابع صفر

می‌شود، داریم:

$$0 = a(-1-2)^2 + 3 \Rightarrow -3 = 9a \Rightarrow a = \frac{-3}{9} = -\frac{1}{3}$$

بنابراین ضابطه سهمی به صورت زیر می‌باشد:

$$y = -\frac{1}{3}(x-2)^2 + 3 = \frac{-x^2}{3} + \frac{4}{3}x + \frac{5}{3}$$

(مسئله‌ها ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(کتاب آبی)

۹۴-

باید شدت تابش ۹۹ درصد کاهش یابد، بنابراین جمع کاهش شدت تابش‌ها باید بزرگتر یا مساوی ۹۹ درصد شدت تابش اولیه باشد بنابراین خواهیم داشت: (فرض کنیم شدت تابش اولیه A باشد)

$$\frac{A}{2} + \frac{A}{2^2} + \frac{A}{2^3} + \dots + \frac{A}{2^n} \geq \frac{99}{100}A$$

$$\xrightarrow{+A} \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n} \geq \frac{99}{100}$$

سمت چپ نامساوی فوق یک دنباله هندسی با جمله اول  $\frac{1}{2}$  و قدر نسبت  $\frac{1}{2}$

است که مجموع آن از رابطه  $S_n = \frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$  محاسبه می‌شود.

$$\frac{\frac{1}{2} \left( 1 - \left( \frac{1}{2} \right)^n \right)}{1 - \frac{1}{2}} \geq \frac{99}{100} \Rightarrow 1 - \left( \frac{1}{2} \right)^n \geq \frac{99}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{100} \geq \left( \frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow 100 \leq 2^n \Rightarrow n \geq 7 \Rightarrow \min(n) = 7$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

(کتاب آبی)

۹۵-

اگر  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله و  $\sqrt{2}$  واسطه هندسی بین ریشه‌ها باشد، آنگاه:

$$x_1 x_2 = (\sqrt{2})^2 \Rightarrow \frac{c}{a} = 2 \Rightarrow \frac{m^2 - 3}{m} = 2 \Rightarrow m^2 - 3 = 2m$$

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

$$\begin{cases} m = 3: 3x^2 - 5x + 6 = 0 \text{ ریشه حقیقی ندارد.} \\ m = -1: -x^2 - 5x - 2 = 0 \Rightarrow x^2 + 5x + 2 = 0 \end{cases}$$

فقط  $m = -1$  قابل قبول است.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۱۳)

(کتاب آبی)

۹۶-

ابتدا معادله را مرتب می‌کنیم:

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

(کتاب آبی)

۹۱-

در حالت اول جمله اول را  $a_1$  و قدرنسبت را  $d$  در نظر می‌گیریم. مجموع ۱۰ جمله اول برابر است با:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \Rightarrow S_{10} = 5(2a_1 + 9d)$$

در حالت دوم جمله اول را  $a_1 + 2$  و قدرنسبت را  $d - k$  در نظر می‌گیریم. مجموع ۱۰ جمله اول در این حالت برابر است با:

$$S'_{10} = 5(2(a_1 + 2) + 9(d - k)) = 5(2a_1 + 9d + 4 - 9k)$$

برای آن که  $S_{10} = S'_{10}$  باشد، باید داشته باشیم:  $4 - 9k = 0 \Rightarrow k = \frac{4}{9}$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

(کتاب آبی)

۹۲-

اگر در این دنباله جمله اول را  $a_1$  و قدرنسبت را  $d$  بگیریم، آنگاه:

$$\begin{cases} a_1 + a_3 + a_5 + \dots + a_{19} = 135 & (1) \\ a_2 + a_4 + a_6 + \dots + a_{20} = 150 & (2) \end{cases}$$

مجموع جملات ردیف فرد را با  $S$  و مجموع جملات ردیف زوج را با  $S'$  نمایش می‌دهیم، در هر یک از معادلات (۱) و (۲)، قدرنسبت  $(2d)$  است و تعداد جملات هر یک از آنها ۱۰ تاست، پس:

$$S = \frac{10}{2}(2a_1 + (10-1)(2d)) = 135 \quad (1)$$

$$S' = \frac{10}{2}(2a_2 + (10-1)(2d)) = 150 \quad (2)$$

بنابراین:

$$\begin{cases} 2a_1 + 18d = 27 \\ 2a_2 + 18d = 30 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} \overbrace{2(a_2 - a_1)}^d = 3 \Rightarrow d = \frac{3}{2}$$

با قرار دادن  $d = \frac{3}{2}$  در رابطه  $2a_1 + 18d = 27$  را می‌یابیم:

$$2a_1 + 18\left(\frac{3}{2}\right) = 27 \Rightarrow a_1 = 0$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۲ تا ۴)

(کتاب آبی)

۹۳-

فرض می‌کنیم:  $B = 1 + x + x^2 + \dots + x^8$  باشد، بنابراین  $B$  مجموع ۹ جمله اول یک دنباله هندسی با جمله اول (۱) و قدر نسبت  $x$  می‌باشد و در نتیجه

$$C = \frac{(1-x^9)}{1-x}$$

را فرض کنیم، هم‌چنین اگر  $A = 1 - x + x^2 - \dots + x^8$  است.

$$C = \frac{1(1-(-x)^9)}{1+(-x)} = \frac{1+x^9}{1+x}$$

$$\Rightarrow A = BC = \left( \frac{1-x^9}{1-x} \right) \left( \frac{1+x^9}{1+x} \right) = \frac{1-x^{18}}{1-x^2} \xrightarrow{x=\sqrt{2}} A = 511$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۴ تا ۶)

سهمی بر قسمت منفی محور  $x$  ها مماس است. پس طول رأس آن منفی است و داریم:

$$x = \frac{-b}{2a} < 0 \xrightarrow{a=2>0} b > 0 \Rightarrow b = 4\sqrt{3}$$

و معادله محور تقارن برابر است با:

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4\sqrt{3}}{2 \times 2} = -\sqrt{3}$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۹۹- (کتاب آبی)

تابع می‌نیم‌دار است، بنابراین  $a > 0$  است. از طرفی عرض از مبدأ آن منفی است، در نتیجه  $c < 0$ . همچنین طول رأس آن مثبت است،

یعنی  $x = \frac{-b}{2a} > 0$ .

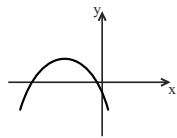
$$\frac{-b}{2a} > 0 \xrightarrow{a>0} -b > 0 \Rightarrow b < 0$$

بنابراین  $a > 0$ ،  $b < 0$  و  $c < 0$  همواره:

(مسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۱۰۰- (کتاب آبی)

نمودار سهمی فقط از ناحیه اول و مبدأ نمی‌گذرد. بنابراین شکل تقریبی سهمی به صورت مقابل است:



پس باید معادله  $f(x) = 0$  دو ریشه منفی داشته باشد. بنابراین باید  $\Delta > 0$  باشد:

$$\Delta > 0 \Rightarrow 4 - 4(-m)(m-1) > 0 \Rightarrow 4 + 4m^2 - 4m > 0$$

$$\Rightarrow \underbrace{m^2 - m + 1}_{\Delta < 0} > 0 \Rightarrow \text{همواره برقرار است}$$

همچنین در معادله  $-mx^2 + 2x + m - 1 = 0$  باید مجموع ریشه‌ها منفی و حاصل ضرب ریشه‌ها مثبت باشد:

$$\left\{ \begin{array}{l} S < 0 \Rightarrow \frac{2}{m} < 0 \Rightarrow m < 0 \\ P > 0 \Rightarrow \frac{m-1}{-m} > 0 \Rightarrow 0 < m < 1 \end{array} \right.$$

اشتراک شرط‌های بالا، تهی است. بنابراین مقداری برای  $m$  به دست نمی‌آید.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

برای آنکه معادله درجه دو، دو ریشه حقیقی قرینه داشته باشد باید  $\Delta > 0$  و  $S = 0$  باشد، بنابراین:

$$S = 0 \Rightarrow \frac{-(a^2 - a)}{1} = 0 \Rightarrow a(a-1) = 0 \Rightarrow a = 0, 1$$

$$\Delta = (a^2 - a)^2 - 4(1 - 2a)$$

به ازای  $a = 0$ ، دلتا برابر با  $-4$  و به ازای  $a = 1$  دلتا برابر با  $4$  خواهد شد. بنابراین فقط  $a = 1$  قابل قبول است.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۹۷-

(کتاب آبی)

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

$$ax^4 + bx^2 + c = 0 \xrightarrow{x^2=t} at^2 + bt + c = 0$$

حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

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

چهار ریشه حقیقی دارد.

$$2) \begin{cases} c = 0 \\ a, b < 0 \xrightarrow{t_1 = 0, t_2 > 0} x = 0, x = \pm\sqrt{t_2} \end{cases}$$

فقط سه ریشه متمایز حقیقی دارد.

$$3) \begin{cases} c = 0 \\ b = 0 \xrightarrow{t_1 = 0} x = 0 \end{cases}$$

فقط یک ریشه متمایز حقیقی دارد.

$$4) \begin{cases} \Delta > 0 \\ P < 0 \xrightarrow{t_1 > 0, t_2 < 0} x = \pm\sqrt{t_1} \end{cases}$$

فقط دو ریشه مختلف‌العلامت دارد.

$$5) \begin{cases} \Delta = 0 \\ S > 0 \xrightarrow{t_1 > 0} x = \pm\sqrt{t_1} \end{cases}$$

فقط دو ریشه مختلف‌العلامت دارد.

پس در هیچ حالتی، معادله دو ریشه حقیقی هم‌علامت ندارد.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۹۸-

(کتاب آبی)

سهمی بر محور  $x$  ها مماس است، بنابراین معادله درجه دوم آن ریشه مضاعف دارد:

$$y = 0 \Rightarrow 2x^2 + bx + 6 = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4(2)(6) = 0 \Rightarrow b^2 = 48 \Rightarrow b = \pm\sqrt{48} = \pm 4\sqrt{3}$$



هندسه (۲) - عادی

۱۰۱-

(امیر غلامی)

اگر شعاع دایره C، d فاصله مرکز دایره از خط L و d' فاصله مرکز دایره از نقطه مفروض باشد، داریم  $R = d' \geq d$ ، بنابراین  $d \leq R$  است، یعنی فاصله مرکز دایره از خط L از شعاع دایره کمتر است. بنابراین خط و دایره یا مماس اند و یا متقاطع که در هر دو حالت دارای نقطه مشترک خواهند بود.

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۱۰۲-

(امیر حسین ابومحبوب)

می دانیم مساحت قطاعی از دایره به شعاع r و با زاویه مرکزی  $\alpha$  از رابطه  $S = \frac{\pi r^2 \alpha}{360}$  به دست می آید. اگر مساحت قطاع  $120^\circ$  در دایره های بزرگ و کوچک را به ترتیب با  $S_1$  و  $S_2$  نمایش دهیم، داریم:

$$S_{\text{هاشورزده}} = S_1 - S_2$$

$$\Rightarrow S_{\text{هاشورزده}} = \frac{\pi (2r)^2 (120^\circ)}{360^\circ} - \frac{\pi r^2 (120^\circ)}{360^\circ} = \pi r^2$$

$$\Rightarrow \pi r^2 = 25\pi \Rightarrow r = 5$$

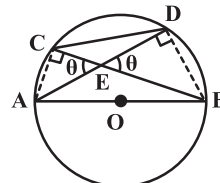
$$S_{\text{دایره بزرگی}} = \pi (2r)^2 = 4r^2 \pi = 100\pi$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۲)

۱۰۳-

(مهم فخران)

با وصل نمودن A به B و C به D می توان نتیجه گرفت که زوایای محاطی ACB و ADB برابر  $90^\circ$  می باشند. حال داریم:



$$\Delta ACE : \frac{CE}{EA} = \cos \theta$$

$$\Delta BDE : \frac{ED}{EB} = \cos \theta$$

از طرفی طبق فرض داریم:

$$\frac{S_{\Delta CED}}{S_{\Delta AEB}} = \frac{\frac{1}{2} \times CE \cdot ED \cdot \sin(180^\circ - \theta)}{\frac{1}{2} \times EA \cdot EB \cdot \sin(180^\circ - \theta)} = \frac{3}{4}$$

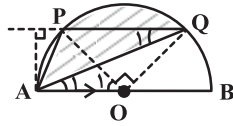
$$\Rightarrow \frac{CE}{EA} \times \frac{ED}{EB} = \cos^2 \theta = \frac{3}{4} \rightarrow \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۱۰۴-

(سینا ممبرپور)

با توجه به فرض مسئله، اگر شعاع دایره را R در نظر بگیریم، آن گاه:



$$\Delta POQ : R^2 + R^2 = (\sqrt{2}R)^2 \Rightarrow PO^2 + OQ^2 = PQ^2$$

عکس قضیه فیثاغورس  $\rightarrow \widehat{POQ} = 90^\circ$

از طرفی:

$$PQ \parallel AB \Rightarrow \widehat{AP} = \widehat{QB} = \frac{180^\circ - 90^\circ}{2} = 45^\circ$$

پس داریم:

$$\widehat{AP} \text{ کمان} = \frac{\pi R \times 45^\circ}{180^\circ} = 3\pi \Rightarrow R = 12$$

حال از آنجایی که دو مثلث PAQ و POQ دارای قاعده یکسان و ارتفاع های برابر هستند، پس مساحت آن ها با هم برابر است. بنابراین کافی است مساحت قطاع POQ را محاسبه کنیم:

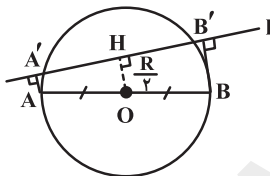
$$S_{POQ} = \frac{\pi R^2 \times 90^\circ}{360^\circ} = 36\pi$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۲ تا ۱۴)

۱۰۵-

(سینا ممبرپور)

از آنجایی که فاصله خط l تا مرکز دایره کمتر از طول شعاع دایره است، پس خط l با دایره متقاطع است.



از طرفی با توجه به این که در دوزنقه AA'B'B، نقطه O وسط AB قرار داشته و OH هم موازی قاعده های دوزنقه است می توان نتیجه گرفت که:

$$\left. \begin{array}{l} OH \parallel AA' \parallel BB' \\ AO = OB \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} A'H = HB' \\ OH = \frac{AA' + BB'}{2} \end{array} \right.$$

$$AA' + BB' = 2OH \Rightarrow AA' + BB' = R$$

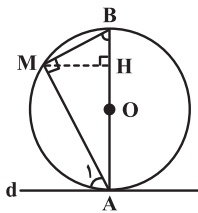
بنابراین:

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۱۰۶-

(سینا ممبرپور)

می دانیم برای آن که مساحت مثلث ABC، حداکثر مقدار ممکن شود، با توجه به ثابت بودن طول AB، باید ارتفاع وارد از رأس C به این ضلع حداکثر مقدار ممکن شود. در نتیجه ارتفاع CH باید روی عمود منصف پاره خط AB، یعنی در راستای قطر عمود بر AB باشد.



از طرفی می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه با زاویه حاده  $15^\circ$ ، طول ارتفاع وارد

بر وتر،  $\frac{1}{4}$  طول وتر است. پس:  $MH = \frac{1}{4} AB = \frac{1}{4} \times 8 = 2$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(امیرفلسین ابومصوب)

-۱۰۹

$$\left. \begin{aligned} \hat{P} &= \frac{\widehat{BD} - \widehat{AC}}{2} \\ \hat{M} &= \frac{\widehat{AC}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{P} + \hat{M} = \frac{\widehat{BD}}{2} = \frac{2\widehat{MB}}{2} = \widehat{MB}$$

$$\Rightarrow \widehat{MB} = 50^\circ \Rightarrow \widehat{BAM} = \frac{\widehat{MB}}{2} = 25^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

(امیرفلسین ابومصوب)

-۱۱۰

می‌دانیم از بین دو وتر دلخواه در دایره، وتری که به مرکز دایره نزدیک‌تر است، از دیگری بزرگ‌تر است، پس:

$$AB > CD \Rightarrow 5a + 2 > 3a + 4 \Rightarrow 2a > 2 \Rightarrow a > 1 \quad (*)$$

از طرفی می‌دانیم بزرگ‌ترین وتر دایره، قطر دایره است. بنابراین:

$$AB < 2R \Rightarrow 5a + 2 < 16 \Rightarrow 5a < 14 \Rightarrow a < 2.8 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**), (*)} 1 < a < 2.8 \xrightarrow{a \in \mathbb{N}} a = 2$$

در نتیجه تنها یک مقدار طبیعی برای  $a$  موجود است.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۷)

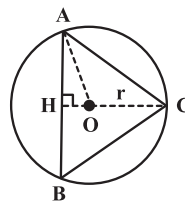
### هندسه (۲) - موازی

(امیر غلامی)

-۱۱۱

اگر شعاع دایره  $C$ ،  $d$  فاصله مرکز دایره از خط  $L$  و  $d'$  فاصله مرکز دایره از نقطه مفروض باشد، داریم  $R = d' \geq d$ ، بنابراین  $d \leq R$  است، یعنی فاصله مرکز دایره از خط  $L$  از شعاع دایره کمتر است. بنابراین خط و دایره یا مماس‌اند و یا متقاطع که در هر دو حالت دارای نقطه مشترک خواهند بود.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)



حال از آنجایی که ارتفاع  $CH$ ، وتر  $AB$  را نصف می‌کند، می‌توان نتیجه گرفت مثلث  $ABC$  متساوی‌الساقین است ( $CA = CB$ )، پس داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{CH \cdot AB}{2} = 32 \xrightarrow{AB=8} CH = 8 \Rightarrow OH = 8 - r \quad (*)$$

$$\Delta OHA : OH^2 + AH^2 = r^2$$

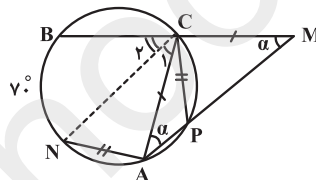
$$\Rightarrow (8 - r)^2 + 4^2 = r^2 \Rightarrow 64 - 16r + r^2 + 16 = r^2$$

$$\Rightarrow 16r = 80 \Rightarrow 2r = 10$$

(هندسه ۲- صفحه ۱۳)

(مهمر فندان)

-۱۰۷



$$CP = AN \Rightarrow \widehat{CP} = \widehat{AN}$$

بنابراین طبق نتیجه صفحه ۱۵ کتاب درسی  $AP \parallel CN$  است و داریم:

$$AP \parallel CN, AC \text{ مورب} \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{CAP} = \alpha \quad (*)$$

از طرفی در مثلث  $MCA$  داریم:

$$(\text{زاویه خارجی}) \widehat{BCA} = \widehat{CMA} + \widehat{CMA} = 2\alpha$$

$$\Rightarrow \hat{C}_1 + \hat{C}_2 = 2\alpha \xrightarrow{(*)} \hat{C}_2 = \hat{C}_1 = \alpha$$

$$\hat{C}_2 = \frac{\widehat{BN}}{2} = 35^\circ \Rightarrow \alpha = 35^\circ \Rightarrow \hat{M} = 35^\circ, \hat{MCA} = 110^\circ$$

بنابراین اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین زاویه مثلث  $MCA$  برابر

$$110^\circ - 35^\circ = 75^\circ$$

است با:

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(مهمر فندان)

-۱۰۸

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 &= \frac{\widehat{AM}}{2} \text{ (ظلی)} \\ \hat{ABM} &= \frac{\widehat{AM}}{2} \text{ (محاطی)} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{ABM}$$

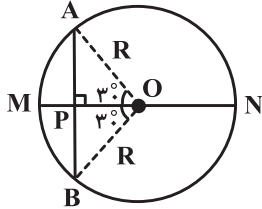
$$\Rightarrow 3\alpha + 15^\circ = 5\alpha - 25^\circ \Rightarrow \alpha = 20^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 = 60^\circ + 15^\circ = 75^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BAM} = 90^\circ - 75^\circ = 15^\circ$$

(معمّر فنران)

۱۱۵-

کوتاه‌ترین وتر از دایره که از نقطه P می‌گذرد، وتری است که در آن نقطه بر قطر دایره عمود باشد. با رسم وتر AB داریم:



$$\left. \begin{array}{l} OP = \frac{\sqrt{3}}{2} R \\ OA = R \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{OAP} = \widehat{OBP} = 60^\circ$$

در نتیجه:

$$\widehat{AOP} = \widehat{BOP} = 30^\circ \Rightarrow \widehat{AOB} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AMB} = 60^\circ \Rightarrow \widehat{ANB} = 300^\circ$$

طول کمان در دایره با اندازه زاویه مرکزی مقابل آن متناسب است.

$$\frac{\widehat{AMB}}{\widehat{ANB}} = \frac{\text{طول } \widehat{AMB}}{\text{طول } \widehat{ANB}} = \frac{60^\circ}{300^\circ} = \frac{1}{5}$$

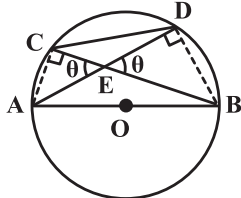
بنابراین داریم:

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

(معمّر فنران)

۱۱۶-

با وصل نمودن A به B و C به D می‌توان نتیجه گرفت که زوایای محاطی ACB و ADB برابر ۹۰° می‌باشند. حال داریم:



$$\Delta ACE : \frac{CE}{EA} = \cos \theta$$

$$\Delta BDE : \frac{ED}{EB} = \cos \theta$$

از طرفی طبق فرض داریم:

$$\frac{S_{\Delta CED}}{S_{\Delta AEB}} = \frac{\frac{1}{2} \times CE \cdot ED \cdot \sin(180^\circ - \theta)}{\frac{1}{2} \times EA \cdot EB \cdot \sin(180^\circ - \theta)} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{CE}{EA} \times \frac{ED}{EB} = \cos^2 \theta = \frac{3}{4} \xrightarrow{0^\circ < \theta < 90^\circ} \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(سینا معمربور)

۱۱۷-

با توجه به فرض مسئله، اگر شعاع دایره را R در نظر بگیریم، آن‌گاه:

(امیر حسین ابومحبوب)

۱۱۲-

می‌دانیم مساحت قطاعی از دایره به شعاع r و با زاویه مرکزی  $\alpha$  از

$$\text{رابطه } S = \frac{\pi r^2 \alpha}{360} \text{ به دست می‌آید. اگر مساحت قطاع } 120^\circ \text{ در}$$

دایره‌های بزرگ و کوچک را به ترتیب با  $S_1$  و  $S_2$  نمایش دهیم، داریم:

$$S_{\text{هاشورزده}} = S_1 - S_2$$

$$\Rightarrow S_{\text{هاشورزده}} = \frac{\pi(2r)^2(120^\circ)}{360^\circ} - \frac{\pi r^2(120^\circ)}{360^\circ} = \pi r^2$$

$$\Rightarrow \pi r^2 = 25\pi \Rightarrow r = 5$$

$$S_{\text{دایره بزرگ}} = \pi(2r)^2 = 4r^2\pi = 100\pi$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۲)

(معمّر هیری)

۱۱۳-

مطابق شکل OT بر خط  $d_1$  عمود است، بنابراین در

چهارضلعی OTGH، سه زاویه T، G و H قائمه هستند، پس این

چهارضلعی لزوماً مستطیل است و  $GH = OT = 5$  و  $GT = OH = 3$

می‌باشد. داریم:

$$\Delta AOH : AH^2 = OA^2 - OH^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow AH = 4$$

$$S_{\Delta AGT} = \frac{1}{2} TG \times AG = \frac{1}{2} \times 3 \times (4 + 5) = \frac{27}{2} = 13 \frac{1}{2}$$

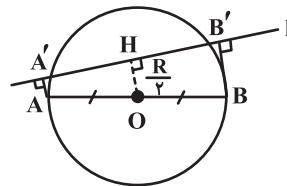
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

(سینا معمربور)

۱۱۴-

از آنجایی که فاصله خط l تا مرکز دایره کمتر از طول شعاع دایره است،

پس خط l با دایره متقاطع است.



از طرفی با توجه به این که در دوزنقه  $AA'B'B$ ، نقطه O وسط AB

قرار داشته و OH هم موازی قاعده‌های دوزنقه است می‌توان نتیجه

گرفت که:

$$\left. \begin{array}{l} OH \parallel AA' \parallel BB' \\ AO = OB \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} A'H = HB' \\ OH = \frac{AA' + BB'}{2} \end{array} \right.$$

$$AA' + BB' = 2OH \Rightarrow AA' + BB' = R$$

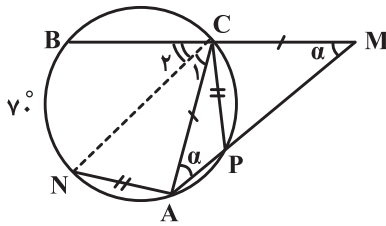
بنابراین:

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)



(معمد فندان)

-۱۱۹



$$CP = AN \Rightarrow \widehat{CP} = \widehat{AN}$$

اگر  $\hat{A} = \hat{M} = \alpha$  فرض شود، آن گاه داریم:

$$\widehat{CP} = 2\alpha \Rightarrow \widehat{AN} = 2\alpha \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{C}AP = \alpha \quad (*)$$

از طرفی در مثلث MCA داریم:

$$\widehat{BCA} = \widehat{CAM} + \widehat{CMA} = 2\alpha$$

$$\Rightarrow \hat{C}_1 + \hat{C}_\gamma = 2\alpha \xrightarrow{(*)} \hat{C}_\gamma = \hat{C}_1 = \alpha$$

$$\hat{C}_\gamma = \frac{\widehat{BN}}{2} = 35^\circ \Rightarrow \alpha = 35^\circ \Rightarrow \hat{M} = 35^\circ, \widehat{MCA} = 11^\circ$$

بنابراین اختلاف بزرگ ترین و کوچک ترین زاویه مثلث MCA برابر

$$11^\circ - 35^\circ = 75^\circ \quad \text{است یا:}$$

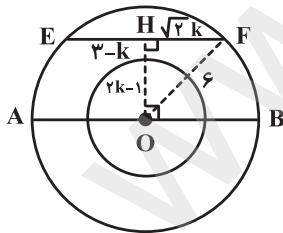
(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ و ۱۴)

(احسان فیروزی)

-۱۲۰

از نقطه O، عمود OH را بر وتر EF رسم می کنیم. می دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می کند. پس  $HF = \sqrt{2}k$  است. از طرفی داریم:

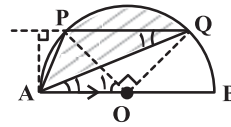
$$OH = (2k - 1) + (3 - k) = k + 2$$



$$\Delta OHF: OH^2 + HF^2 = OF^2 \Rightarrow (k+2)^2 + 2k^2 = 26$$

$$\Rightarrow 3k^2 + 4k - 22 = 0 \Rightarrow (3k-8)(k+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -4 & \text{غ ق} \\ k = \frac{8}{3} & \text{ق ق} \end{cases}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۰ تا ۱۳)



$$\Delta POQ: R^2 + R^2 = (\sqrt{2}R)^2 \Rightarrow PO^2 + OQ^2 = PQ^2$$

عکس قضیه فیثاغورس  $\rightarrow \widehat{POQ} = 90^\circ$

از طرفی:

$$PQ \parallel AB \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{Q}_1 \Rightarrow \widehat{AP} = \widehat{QB} = \frac{18^\circ - 9^\circ}{2} = 4.5^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O}_1 = 4.5^\circ$$

پس داریم:

$$\widehat{AP} \text{ کمان طول} = \frac{\pi R \times 4.5^\circ}{18^\circ} = 2\pi \Rightarrow R = 12$$

حال از آنجایی که دو مثلث PAQ و POQ دارای قاعده یکسان و ارتفاع های برابر هستند، پس مساحت آن ها با هم برابر است. بنابراین کافی است مساحت قطاع POQ را محاسبه کنیم:

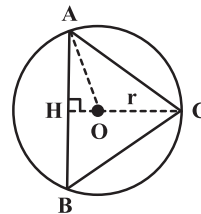
$$S_{\Delta POQ} = \frac{\pi R^2 \times 9^\circ}{36^\circ} = 36\pi$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۲ تا ۱۴)

-۱۱۸

(سینا معمورپور)

می دانیم برای آن که مساحت مثلث ABC، حداکثر مقدار ممکن شود، با توجه به ثابت بودن طول AB، باید ارتفاع وارد از رأس C به این ضلع حداکثر مقدار ممکن شود. در نتیجه ارتفاع CH باید روی عمود منصف پاره خط AB، یعنی در راستای قطر عمود بر AB باشد.



حال از آنجایی که ارتفاع CH، وتر AB را نصف می کند، می توان نتیجه گرفت مثلث ABC متساوی الساقین است ( $CA = CB$ )، پس داریم:

$$S_{\Delta ABC} = \frac{CH \cdot AB}{2} = 22 \xrightarrow{AB=8} CH = 8 \Rightarrow OH = 8 - r \quad (*)$$

$$\Delta OHA: OH^2 + AH^2 = r^2$$

$$\Rightarrow (8-r)^2 + 4^2 = r^2 \Rightarrow 64 - 16r + r^2 + 16 = r^2$$

$$\Rightarrow 16r = 80 \Rightarrow 2r = 10$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)

آمار و احتمال

۱۲۱-

(مفهم هبیری)

گزاره  $(\sim p)$  هم‌ارز منطقی با گزاره  $p$  است، بنابراین گزاره  $p$  نادرست است. یک ترکیب فصلی در صورتی دارای ارزش درست است که ارزش حداقل یکی از گزاره‌های سازنده آن درست باشد، بنابراین با توجه به نادرستی گزاره  $p$ ، برای درست بودن ارزش گزاره  $p \vee \sim p$  لازم است  $\sim q$  درست و در نتیجه  $q$  نادرست باشد. داریم:

$$(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge r) \equiv (F \wedge F) \vee (T \wedge r) \equiv F \vee r \equiv r$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۲۲-

(مرتضی فویم‌علوی)

p	q	$\sim q$	$p \Rightarrow q$	$p \Rightarrow \sim q$
د	د	ن	د	ن
د	ن	د	ن	د
ن	د	ن	د	د
ن	ن	د	د	د

با توجه به جدول ارزش گزاره‌ها در صورتی که هر دو گزاره  $p \Rightarrow q$  و  $p \Rightarrow \sim q$  درست باشند، گزاره  $p$  قطعاً نادرست است ولی گزاره  $q$  می‌تواند درست یا نادرست باشد. در این صورت گزاره  $p \wedge q$  نیز قطعاً نادرست و در نتیجه ترکیب دو شرطی  $(q \wedge p) \Leftrightarrow F$  حتماً درست است. در سایر گزاره‌ها در مورد درستی یا نادرستی گزاره سمت چپ ترکیب دو شرطی نمی‌توان به‌طور دقیق قضاوت کرد.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۲۳-

(وهاب ناری)

یک ترکیب شرطی زمانی نادرست است که مقدم آن درست و تالی آن نادرست باشد. بنابراین گزاره  $(p \vee q) \sim$  درست و گزاره  $r$  نادرست است. اگر  $(p \vee q) \sim$  درست باشد، آن‌گاه  $p \vee q$  نادرست است. یک ترکیب فصلی تنها در صورتی نادرست است که هر دو گزاره سازنده آن نادرست باشند، بنابراین گزاره‌های  $p$  و  $q$  هر دو نادرست هستند.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۱۲۴-

(امیر هوشنگ فمسه)

اگر گزاره‌های  $p$  و  $q$  را به ترتیب به صورت « $n^2$  مضرب ۷ است.» و « $n$  مضرب ۷ است.» تعریف کنیم، آن‌گاه با توجه به آن‌که عکس نقیض ترکیب شرطی  $(p \Rightarrow q)$  به صورت  $(\sim q \Rightarrow \sim p)$  است، حکم به صورت  $\sim p$  یعنی « $n^2$  مضرب ۷ نیست.» خواهد بود.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۱۲۵-

(مفهم پورامری)

نقیض سور عمومی به صورت سور وجودی نوشته می‌شود و نقیض ترکیب شرطی  $(p \Rightarrow q)$  به صورت  $(p \wedge \sim q)$  می‌باشد، بنابراین نقیض گزاره «برای هر عدد طبیعی  $n$ ، اگر  $n$  عدد اول باشد، آن‌گاه  $n = 6k \pm 1$  است» به صورت «عدد طبیعی مانند  $n$  وجود دارد که  $n$  عدد اول است و  $n \neq 6k \pm 1$  است» خواهد بود.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۲۶-

(مرتضی فویم‌علوی)

می‌دانیم اگر  $a = 0$  باشد، آن‌گاه  $ab = 0$  خواهد بود، یعنی گزاره شرطی  $p \Rightarrow r$  درست است. از طرفی عکس نقیض هر گزاره شرطی هم‌ارز با آن گزاره است، بنابراین گزاره  $p \Rightarrow \sim r$  نیز درست است. حال سایر گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»:  $r \Rightarrow q \equiv (ab = 0) \Rightarrow (a + b = 0)$

مثال نقض: اگر  $a = 1$  و  $b = 0$  باشد، این گزاره نادرست است.

گزینه «۲»:  $\sim p \Rightarrow \sim r \equiv (a \neq 0) \Rightarrow (ab \neq 0)$

مثال نقض: اگر  $a = 1$  و  $b = 0$  باشد، این گزاره نادرست است.

گزینه «۴»:  $\sim q \Rightarrow \sim p \equiv (a + b \neq 0) \Rightarrow (a \neq 0)$   
مثال نقض: اگر  $a = 0$  و  $b = 1$  باشد، این گزاره نادرست است.  
(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۱۲۷-

(امین قربانعلی پور)

گزینه «۱»: به ازای هر  $x \in \mathbb{N}$ ،  $x^3 \geq x$  است، بنابراین گزاره سوری نادرست است.

گزینه «۲»: دامنه تابع  $f(x) = \frac{|x|}{x}$  به صورت  $\mathbb{R} - \{0\}$  است، پس به ازای  $x = 0$ ، رابطه داده شده صحیح نیست و در نتیجه گزاره سوری نادرست است.

گزینه «۳»: اگر  $x = 1$  باشد، آن‌گاه  $1 = \lambda(0) + 1$  است، پس گزاره سوری درست است.

گزینه «۴»: اگر  $x = k\pi$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) باشد،  $\cot x$  و در صورتی

که  $x = k\pi + \frac{\pi}{2}$  باشد،  $\tan x$  تعریف نشده است، پس گزاره سوری نادرست است.  
(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۲۸-

(امیر حسین ابومصوب)

گزینه «۱»: نادرست است، به عنوان مثال نقض، اگر  $x = 3$  باشد، آن‌گاه تنها به ازای  $y = -1$ ، رابطه  $x + y = 2$  برقرار است ولی  $1 \notin \mathbb{N}$ .

گزینه «۲»: نادرست است، زیرا اگر  $x = 0$  باشد،  $\frac{1}{x}$  تعریف شده نیست.

گزینه «۳»: درست است، زیرا به ازای هر عدد طبیعی  $x$ ، عدد  $x + 1$  بزرگ‌تر از آن است و در نتیجه عددی مانند  $y \in \mathbb{N}$  وجود دارد که  $x < y$ .

گزینه «۴»: نادرست است، زیرا اگر  $x = 0$  باشد، آن‌گاه  $x^2 = 0$  است.  
(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۲۹-

(افسان فیرالهی)

دامنه متغیر گزاره‌نما برابر  $\{0, +\infty\}$  است. گزاره‌نما به ازای  $x \geq 25$  به گزاره‌های درست تبدیل می‌شود زیرا مقدم نادرست و ترکیب شرطی به انتغای مقدم درست است. اما گزاره‌نما به ازای مقادیر  $9 \leq x < 25$  به یک گزاره نادرست تبدیل می‌شود زیرا مقدم درست و تالی نادرست می‌باشد. همچنین گزاره‌نما به ازای مقادیر  $9 < x < 9$  به یک گزاره درست تبدیل می‌شود زیرا مقدم و تالی هر دو درست می‌باشند. پس  $S = \{0, 9\} \cup [25, +\infty)$  است.  
(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

۱۳۰-

(مفهم هبیری)

گزینه «۱»: صورت کسر تنها به ازای  $x = 1$ ، برابر صفر می‌شود ولی به ازای همین مقدار، مخارج کسر نیز صفر می‌گردد، پس  $x = 1$  به دامنه

تعریف تابع  $f(x) = \frac{x-1}{\sin \pi x}$  تعلق ندارد و در نتیجه گزاره سوری نادرست است.

گزینه «۲»: حاصل ضرب یک عدد گویای غیر صفر در یک عدد گنگ، عددی گنگ است. حاصل جمع یک عدد گویا و یک عدد گنگ هم عددی گنگ است.  $\sqrt{2}x$  عددی گنگ و  $y$  عددی گویاست، در نتیجه حاصل جمع آن‌ها عددی گنگ است، پس گزاره سوری نادرست است.

گزینه «۳»:  $x^2 + y^2 - xy = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2xy = -xy$   
 $\Rightarrow (x-y)^2 = -xy$

سمت چپ تساوی همواره عددی بزرگ‌تر یا مساوی صفر و سمت راست تساوی همواره عددی کوچک‌تر از صفر است، پس این تساوی هیچ‌گاه برقرار نیست و در نتیجه گزاره سوری نادرست است.

گزینه «۴»:  $x < 0 \Rightarrow x + \frac{1}{x} \leq -2 \Rightarrow |x + \frac{1}{x}| \geq 2$   
بنابراین گزاره سوری درست است.  
(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)



## فیزیک (۲) - عادی

۱۳۱-

(افسان کرمی)

میدان الکتریکی در هر نقطه از فضای اطراف یک جسم باردار به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

اما توجه کنید بزرگی میدان مستقل از  $q_0$  است و به آن بستگی ندارد.

$$E = \frac{F}{q_0} = \frac{k \frac{|q|q_0}{r^2}}{q_0} = \frac{k|q|}{r^2}$$

بنابراین  $E$  با  $q_0$  تغییر نمی‌کند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۳۲-

(نیما نوروزی)

با توجه به این‌که با مالش کهریا به پارچه کتان طبق جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبولکترونیک)، میله کهریایی دارای بار منفی می‌شود، از آنجا که الکتروسکوپ نیز بار منفی دارد با نزدیک کردن میله کهریایی به کلاهک الکتروسکوپ، چون بارهای هم‌نام یکدیگر را دفع می‌کنند، پس تعداد بارهای منفی موجود در ورقه‌ها افزایش یافته و ورقه‌ها بیشتر یکدیگر را دفع می‌کنند. بنابراین زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ ( $\alpha$ ) افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۳۳-

(سیدعلی میرنوری)

با نزدیک کردن یک میله با بار مثبت به یک الکتروسکوپ با بار منفی با توجه به اندازه بار الکتروسکوپ و بار میله ۲ حالت رخ می‌دهد:

۱- اگر بار الکتروسکوپ بیشتر از بار میله باشد، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک شده و  $\alpha > \beta$

۲- اگر بار الکتروسکوپ کمتر از بار میله باشد در ابتدا ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک و سپس دور می‌شوند. بنابراین زاویه بین ورقه‌ها در نهایت می‌تواند:  $\alpha > \beta$  یا  $\alpha < \beta$  یا  $\alpha = \beta$  باشد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۳۴-

(موری براتی)

طبق رابطه زیر برای محاسبه میدان الکتریکی در اطراف یک جسم باردار باید نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت آزمون را بر اندازه بار مثبت آزمون تقسیم کنیم. در تقسیم یک کمیت برداری بر عدد مثبت، جهت بردار بدون تغییر باقی می‌ماند.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۳۵-

(امیر ستارزاده)

بار الکتریکی نه تولید می‌شود و نه از بین می‌رود بلکه از جسمی (مثلاً لباس) به جسم دیگر (مثلاً بادکنک) منتقل می‌شود. این جمله بیان اصل پایستگی بار الکتریکی است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۳۶-

(معصومه افضلی)

با توجه به رابطه میدان الکتریکی:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{18}{32} = \left(\frac{10}{10+x}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{16} = \left(\frac{10}{10+x}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر}}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{10}{10+x} \Rightarrow 40 = 40 + 3x \Rightarrow 10 = 3x \Rightarrow x = \frac{10}{3} \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۳۷-

(فرزاد نامی)

کره B در ابتدا تعداد الکترون‌های کمتری نسبت به کره A دارد (چون بار آن مثبت‌تر است) بنابراین الکترون‌ها از کره A به کره B می‌روند، پس از برقراری تعادل الکتریکی بار هر یک از کره‌ها برابر است با:

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{1+9}{2} = 5 \mu\text{C}$$

$$|\Delta q| = q' - q_A = 5 - 1 = 4 \mu\text{C}$$

یعنی بار منتقل شده از کره A به B برابر با  $4 \mu\text{C}$  است:

$$|\Delta q| = 4 \mu\text{C} \Rightarrow |\Delta q| = ne$$

$$\Rightarrow n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

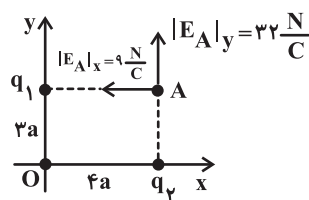
توجه کنید پروتون‌ها، با نیروی هسته‌ای بسیار قوی در هسته نگه داشته شده‌اند و جابه‌جا نمی‌شوند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۵)

۱۳۸-

(معصومه افضلی)

با توجه به علامت مؤلفه‌های بردار  $\vec{E}_A$  می‌توان نوع بارهای  $q_1$  و  $q_2$  را مشخص نمود. با توجه به جهت بردارهای  $(E_A)_x$  و  $(E_A)_y$  می‌توان گفت بار  $q_1 < 0$  و بار  $q_2 > 0$  است.



(غلامرضا ممینی)

-۱۴۱

$$q_1 + q_2 = -2.0e \Rightarrow q_1 = -2.0e - q_2$$

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{k |(-2.0e - q_2)| |q_2|}{r^2}$$

$$q_1, q_2 < 0 \rightarrow F = \frac{k(2.0e + q_2)(-q_2)}{r^2}$$

$$\Rightarrow Fr^2 = -2.0ekq_2 - kq_2^2$$

معادله به دست آمده، معادله یک سهمی ( $y = ax^2 + bx + c$ ) است

که بیشینه یا کمینه آن در نقطه  $x = \frac{-b}{2a}$  اتفاق می افتد و در اینجا

چون  $a < 0$  است، بیشینه داریم که طول نقطه آن برابر است با:

$$q_2 = \frac{2.0ek}{-2k} = -1.0e \Rightarrow q_1 = q_2 = -1.0e$$

$$q_1 = -1.0e \quad q_2 = -1.0e$$

$$\frac{2.0}{100} \times |q_1| = \frac{2.0}{100} \times 1.0e = 2e \quad \text{۲۰ درصد بار } q_1 \text{ برابر است با:}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'| |q_2'|}{|q_1| |q_2|} \quad |q_1| = |q_2| = 1.0e \rightarrow$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{(\lambda e)(12e)}{(1.0e)(1.0e)} = 0.96$$

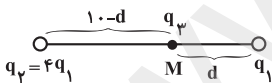
$$\text{درصد تغییرات نیروی الکتریکی} = \left(\frac{F'}{F} - 1\right) \times 100 = (0.96 - 1) \times 100 = -4\%$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ تا ۷)

(فسرو ارغوانی فردر)

-۱۴۲

می دانیم که روی خط واصل و بین دو بار هم نام می تواند نیروی برابند وارد بر بار سوم صفر باشد. پس بار  $q_3$  باید بین دو بار  $q_1$  و  $q_2$  و نزدیک به بار  $q_1$  باشد. کفایت اندازه نیروی وارد بر  $q_3$  از طرف هر یک از دو بار برابر باشد:



$$F_{1,3} = F_{2,3} \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_3|}{d^2} = \frac{k (4q_1) |q_3|}{(10-d)^2} \Rightarrow \frac{1}{d^2} = \frac{4}{(10-d)^2}$$

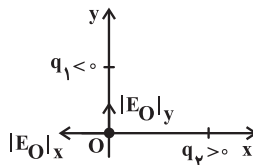
$$\Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{2}{10-d} \Rightarrow 2d = 10-d \Rightarrow d = \frac{10}{3} \text{ cm}$$

حال برای آن که  $q_1$  در تعادل قرار گیرد، باید برابند نیروهای وارد بر آن صفر شود. چون  $q_2$  آن را می راند باید  $q_3$  آن را برابند، یعنی  $q_3 < 0$  می باشد.

$$F_{3,1} = F_{2,1} \Rightarrow \frac{k |q_3| |q_1|}{\left(\frac{10}{3}\right)^2} = \frac{k |4q_1| |q_1|}{10^2}$$

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{|E_O|_y}{|E_A|_x} = \left(\frac{r_{1A}}{r_{1O}}\right)^2 \frac{|E_A|_x = \frac{9N}{C}}{r_{1A} = 4a, r_{1O} = 2a} \rightarrow \frac{|E_O|_y}{9} = \left(\frac{4a}{2a}\right)^2$$

$$|E_O|_y = 16 \frac{N}{C}$$



$$\frac{|E_O|_x}{|E_A|_y} = \left(\frac{r_{2A}}{r_{2O}}\right)^2 \frac{|E_A|_y = \frac{32N}{C}}{r_{2A} = 2a, r_{2O} = 4a} \rightarrow \frac{|E_O|_x}{32} = \left(\frac{2a}{4a}\right)^2$$

$$|E_O|_x = 18 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_O = -18\vec{i} + 16\vec{j} \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۷)

-۱۳۹

(مسمن پیکان)

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

با استفاده از رابطه قانون کولن داریم:

در حالت اول:

$$\frac{F_1}{F} = \left(\frac{r}{r+1}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{16} = \left(\frac{r}{r+1}\right)^2 \Rightarrow r = 3 \text{ cm}$$

در حالت دوم:

$$\frac{F_2}{F} = \left(\frac{r}{r-1}\right)^2 \xrightarrow{r=3 \text{ cm}} \frac{F_2}{F} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow F_2 = \frac{9}{4} F$$

$$F_2 - F = 25 \Rightarrow \frac{9}{4} F - F = 25 \Rightarrow \frac{5}{4} F = 25 \Rightarrow F = 20 \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ تا ۷)

-۱۴۰

(فسرو ارغوانی فردر)

پس از اتصال، بار هر یک از دو کره برابر خواهد شد با:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{3.0 + 1.0}{2} = 2.0 \mu\text{C}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1'| |q_2'|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r'} \frac{F'}{F} = \frac{2.0 \times 2.0}{1.0 \times 3.0} = \frac{4}{3}$$


$$\text{درصد تغییرات نیروی الکتریکی} = \left(\frac{F'}{F} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{4}{3} - 1\right) \times 100 = 33.3\%$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ تا ۷)

۱۴۵-

(معمرضا شیروانی زاره)

چون گلوله A معلق است نیروی وزن گلوله با نیروی الکتریکی وارد بر آن باید خنثی شود:

$$\begin{cases} F = mg & (I) \\ F_E = \frac{k|q|^2}{r^2} & (II) \end{cases} \xrightarrow{(I)=(II)} \frac{k|q|^2}{r^2} = mg$$


$$\Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times |q|^2}{(6 \times 10^{-2})^2} = 250 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q|^2 = 10^{-12}$$

$$\Rightarrow q = 10^{-6} C = 1 \mu C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۴۶-

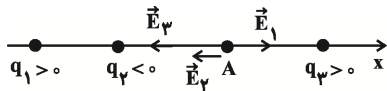
(سیدعلی میرنوری)

قبل از هر چیز می‌دانیم که چون هر سه بار در حال تعادلند، پس  $q_3 < 0$  است. از طرف دیگر بدیهی است که میدان الکتریکی بار  $q_3$  در نقطه A، از میدان الکتریکی بار  $q_1$  در نقطه A بزرگ‌تر است.

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = k \times \frac{\lambda}{6^2} \Rightarrow E_3 > E_1$$

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \times \frac{\lambda}{12^2}$$

حال برای تعیین جهت میدان الکتریکی برابند در نقطه A، بردارهای میدان الکتریکی ناشی از بارهای  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  را در نقطه A رسم می‌نماییم.



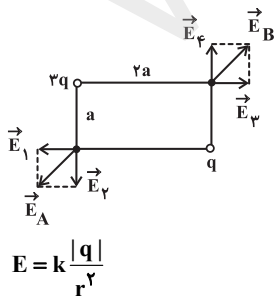
بدیهی است که چون  $E_3 + E_2 > E_1$  است، بردار برابند در خلاف جهت محور X است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

۱۴۷-

(اسماعیل مرادی)

با استفاده از رابطه بزرگی میدان الکتریکی ناشی از یک بار نقطه‌ای داریم:



$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

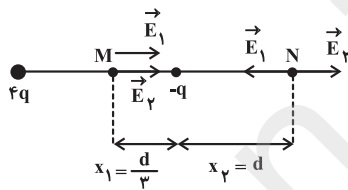
$$\Rightarrow |q_3| = 4|q_1| \times \left(\frac{3}{10}\right)^2 = \frac{4|q_1|}{9} \Rightarrow q_3 = -\frac{4}{9}q_1$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۴۳-

(فرشید رسولی)

در نقطه M میدان‌ها هم‌اندازه و هم‌جهت و در نقطه N میدان‌ها هم‌اندازه و خلاف جهت هم‌اند.



$$M: E_1 = E_2$$

$$N: E_1 = E_2$$

$$k \frac{|q|}{x_1^2} = k \frac{|4q|}{(d-x_1)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x_1} = \frac{2}{d-x_1}$$

$$\Rightarrow x_1 = \frac{d}{3}$$

$$k \frac{q}{x_2^2} = k \frac{4q}{(d+x_2)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x_2} = \frac{2}{d+x_2}$$

$$\Rightarrow x_2 = d$$

$$MN = \frac{d}{3} + d = \frac{4d}{3}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۴۴-

(معمرضا شیروانی زاره)

با استفاده از قانون کولن، داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{F}{16} = \left(\frac{r+10}{r-10}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{16} = \left(\frac{r+10}{r-10}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{r+10}{r-10}$$

$$\Rightarrow 5r - 50 = 4r + 40 \Rightarrow r = 90 \text{ cm}$$

$$\frac{F}{16} = \frac{k|q_1||q_2|}{(r-10)^2} \Rightarrow \frac{F}{16} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 3 \times 10^{-12}}{(90-10)^2 \times 10^{-4}}$$

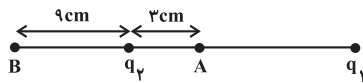
$$\frac{F}{16} = \frac{81 \times 10^{-3}}{64 \times 10^{-2}} \Rightarrow F = \frac{81}{40} \text{ N}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۷)

چون دو بار ناهم نام هستند، نقطه B باید خارج از فاصله دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچک تر باشد تا برابری میدان های الکتریکی آنها صفر شود.

$$E_1' = E_2' \Rightarrow \frac{k|q_1'|}{r_1'^2} = \frac{k|q_2'|}{r_2'^2} \Rightarrow \frac{32}{(27+x)^2} = \frac{2}{x^2}$$

$$\frac{16}{(27+x)^2} = \frac{1}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}} 27+x = 4x \Rightarrow 3x = 27 \Rightarrow x = 9 \text{ cm}$$

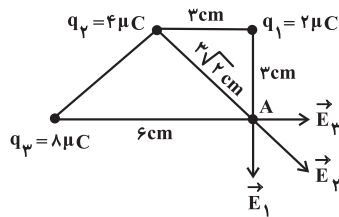


$$\overline{AB} = 3 + 9 = 12 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۷)

(شماره ارغوانی فرد)

-۱۵۰



$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2})^2 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_{3,1} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 2\sqrt{2} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

برایند میدان های الکتریکی  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_3$  مقدارش  $2 \times 10^7 \sqrt{2} \frac{\text{N}}{\text{C}}$  و در

امتداد  $\vec{E}_2$  است پس برایند کل برابر است با:

$$E_t = 2 \times 10^7 + 2\sqrt{2} \times 10^7 = 2 \times 10^7 (1 + \sqrt{2}) = 4 / 8 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۷)

$$E_1 = \frac{kq}{(2a)^2} = \frac{kq}{4a^2} \xrightarrow{kq=E} E_1 = \frac{E}{4}$$

$$E_2 = \frac{k \times 3q}{a^2} = \frac{3kq}{a^2} \Rightarrow E_2 = 3E$$

$$E_3 = \frac{k \times 3q}{(2a)^2} = \frac{3kq}{4a^2} \Rightarrow E_3 = \frac{3}{4}E$$

$$E_4 = \frac{k \times q}{a^2} \Rightarrow E_4 = E$$

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{\sqrt{E_1^2 + E_2^2}}{\sqrt{E_3^2 + E_4^2}} = \frac{\sqrt{\frac{E^2}{16} + 9E^2}}{\sqrt{\frac{9E^2}{16} + E^2}} = \frac{\sqrt{\frac{145}{16}}}{\sqrt{\frac{25}{16}}} = \frac{\sqrt{145}}{5}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۷)

-۱۴۸

(معصومه افضلی)

در ابتدا بارهای منفی تا حد امکان به سمت میله ها حرکت کرده و در دو کره A و C تجمع می کنند و بارهای مثبت در دورترین نقطه نسبت به میله ها (کره B) تجمع می کنند. پس بار کره های A و C منفی و بار کره B مثبت خواهد بود. واضح است که بارهای منفی بین دو کره مشابه C و A تقسیم شده اند:

$$|q_C| = |q_A| = \frac{1}{2} |q_B|$$

$$\frac{q_B}{q_C} = -2$$

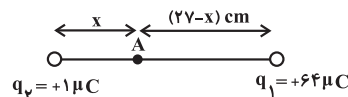
بنابراین:

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲ تا ۳)

(ملیحه جعفری)

-۱۴۹

حالت اول:



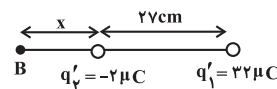
چون دو بار هم نام هستند، نقطه A باید بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچک تر باشد.

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{64}{(27-x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} 27-x = 8x \Rightarrow 9x = 27 \Rightarrow x = 3 \text{ cm}$$

حالت دوم:





فیزیک (۲) - موازی

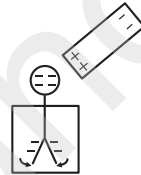
۱۵۱-

(مهری براتی)

اگر بار میله A منفی باشد، با نزدیک کردن آن به کلاهک الکتروسکوپ، تجمع بار منفی بر روی ورقه‌ها بیشتر شده و فاصله بین آن‌ها نیز بیشتر خواهد شد، در نتیجه بار میله A قطعاً منفی نیست. دو حالت دیگر داریم:

الف) اگر بار میله A مثبت باشد با نزدیک کردن آن به الکتروسکوپ، به دلیل جاذبه، تجمع بار منفی بر روی ورقه‌ها و همچنین فاصله آن‌ها در ابتدا کاهش می‌یابد. حال اگر میله A را به میله B نزدیک کنیم، نیروی بین آن‌ها دافعه می‌باشد.

ب) اگر میله A خنثی باشد نیز به دلیل نزدیک کردن آن به الکتروسکوپ با بار منفی، به دلیل القای بار الکتریکی، در میله بارهای مثبت و منفی از هم تفکیک شده و بارهای مثبت نزدیک به الکتروسکوپ قرار می‌گیرند. باز هم با جذب بارهای منفی الکتروسکوپ، ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند. حال اگر میله خنثی A را به میله با بار مثبت B نزدیک کنیم، نیروی جاذبه بین آن‌ها برقرار خواهد شد. در نتیجه با توجه به شرایط، نیروی مدنظر می‌تواند جاذبه یا دافعه باشد.



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۵۲-

(نیما نوروزی)

با توجه به این که با مالش کهربا به پارچه کتان طبق جدول سری الکتروسیسته مالشی (تریوالکتریک)، میله کهربایی دارای بار منفی می‌شود، از آنجا که الکتروسکوپ نیز بار منفی دارد با نزدیک کردن میله کهربایی به کلاهک الکتروسکوپ، چون بارهای هم‌نام یکدیگر را دفع می‌کنند، پس تعداد بارهای منفی موجود در ورقه‌ها افزایش یافته و ورقه‌ها بیشتر یکدیگر را دفع می‌کنند. بنابراین زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ ( $\alpha$ ) افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۵۳-

(سیرعلی میرنوری)

با نزدیک کردن یک میله با بار مثبت به یک الکتروسکوپ با بار منفی با توجه به اندازه بار الکتروسکوپ و بار میله ۲ حالت رخ می‌دهد:

۱- اگر بار الکتروسکوپ بیشتر از بار میله باشد، ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک شده و  $\alpha > \beta$

۲- اگر بار الکتروسکوپ کمتر از بار میله باشد در ابتدا ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک و سپس دور می‌شوند. بنابراین زاویه بین ورقه‌ها در نهایت می‌تواند،  $\alpha < \beta$  یا  $\alpha > \beta$  یا  $\alpha = \beta$  باشد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۵۴-

(مهری میراب زاره)

$$q = ne \Rightarrow 8 \times 10^{-19} = n \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5 \text{ الکترون}$$

فقط گزینه «۳» مضرب صحیحی از بار پایه یعنی  $1/6 \times 10^{-19} C$  است. (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۵۵-

(امیر ستارزاده)

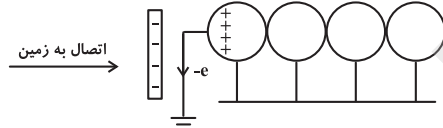
بار الکتریکی نه تولید می‌شود و نه از بین می‌رود بلکه از جسمی (مثلاً لباس) به جسم دیگر (مثلاً بادکنک) منتقل می‌شود. این جمله بیان اصل پایستگی بار الکتریکی است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۵۶-

(غلامرضا مهبی)

هرگاه چند جسم به وسیله سیمی رسانا به هم متصل شده باشند، مانند یک جسم رسانا محسوب می‌شوند و از هر نقطه به زمین متصل شوند، تاثیری در چگونگی توزیع بار روی سطح خارجی آن‌ها ندارد.



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۵۷-

(فرزاد نامی)

کره B در ابتدا تعداد الکترون‌های کمتری نسبت به کره A دارد (چون بار آن مثبت‌تر است) بنابراین الکترون‌ها از کره A به کره B می‌روند، پس از برقراری تعادل الکتریکی بار هر یک از کره‌ها برابر است با:

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{1 + 9}{2} = 5 \mu C$$

$$|\Delta q| = q' - q_A = 5 - 1 = 4 \mu C$$

یعنی بار منتقل شده از کره A به B برابر با  $4 \mu C$  است:

$$|\Delta q| = 4 \mu C \Rightarrow |\Delta q| = ne$$

$$\Rightarrow n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 2/5 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

توجه کنید پروتون‌ها، با نیروی هسته‌ای بسیار قوی در هسته نگه داشته شده‌اند و جابه‌جا نمی‌شوند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۵)

در حالت دوم:

$$\frac{F_2}{F} = \left(\frac{r}{r-1}\right)^2 \xrightarrow{r=3\text{cm}} \frac{F_2}{F} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow F_2 = \frac{9}{4}F$$

$$F_2 - F = 25 \Rightarrow \frac{9}{4}F - F = 25 \Rightarrow \frac{5}{4}F = 25 \Rightarrow F = 20\text{N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ و ۷)

(فسرو ارغوانی فرد)

-۱۶۰

پس از اتصال، بار هر یک از دو کره برابر خواهد شد با:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{30 + 10}{2} = 20\mu\text{C}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r'} \frac{F'}{F} = \frac{20 \times 20}{10 \times 30} = \frac{4}{3}$$

درصد تغییرات نیروی الکتریکی

$$\left(\frac{F'}{F} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{4}{3} - 1\right) \times 100 = \frac{1}{3} \times 100 = 33\frac{1}{3}\%$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ و ۷)

(غلامرضا ممینی)

-۱۶۱

$$q_1 + q_2 = -20e \Rightarrow q_1 = -20e - q_2$$

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{k |(-20e - q_2)| |q_2|}{r^2}$$

$$\xrightarrow{q_1, q_2 < 0} F = \frac{k(20e + q_2)(-q_2)}{r^2}$$

$$\Rightarrow Fr^2 = -20ekq_2 - kq_2^2$$

معادله به دست آمده، معادله یک سهمی ( $y = ax^2 + bx + c$ ) است که بیشینه یا کمینه آن در نقطه  $x = -\frac{b}{2a}$  اتفاق می‌افتد و در اینجا چون  $a < 0$  است، بیشینه داریم که طول نقطه آن برابر است با:

$$q_2 = \frac{20ek}{-2k} = -10e \Rightarrow q_1 = q_2 = -10e$$

$$q_1 = -10e \quad r \quad q_2 = -10e$$

$$\frac{20}{100} \times q_1 = \frac{20}{100} \times 10e = 2e \quad \text{۲۰ درصد بار } q_1 \text{ برابر است با:}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \xrightarrow{|q_1|=|q_2|=10e} \frac{|q'_1|=10e-2e=8e, |q'_2|=12e}{(10e)(10e)} = \frac{(8e)(12e)}{(10e)(10e)} = 0.96$$

درصد تغییرات نیروی الکتریکی

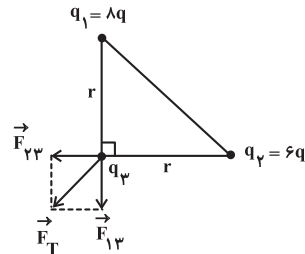
$$\left(\frac{F'}{F} - 1\right) \times 100 = (0.96 - 1) \times 100 = -4\%$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ و ۷)

-۱۵۸

(اسماعیل هرداری)

اگر فرض کنیم نیروی F برابر است با:



$$F = \frac{k |q| |q_3|}{r^2}$$

$$F_{13} = \frac{k \times |8q| \times |q_3|}{r^2} = 8 \frac{k |q| |q_3|}{r^2} \xrightarrow{F = \frac{k|q|q_3|}{r^2}} F_{13} = 8F$$

$$F_{23} = \frac{k \times |6q| \times |q_3|}{r^2} = 6 \frac{k |q| |q_3|}{r^2} = 6F$$

$$F_T = \sqrt{(6F)^2 + (8F)^2} = 10F$$

سپس نیروی برابند را بعد از تغییرات محاسبه می‌کنیم:

$$q'_1 = q_1 - 0.5q_1 = \frac{1}{2}q_1 = 4q, \quad r'_{13} = \frac{1}{3}r$$

$$F'_{13} = \frac{k \times |4q| \times |q_3|}{\left(\frac{1}{3}r\right)^2} = 36 \frac{k |q| |q_3|}{r^2} = 36F$$

$$q'_2 = q_2 - 0.9q_2 = 0.1q_2 = \frac{1}{10}q_2 = \frac{1}{5}q, \quad r'_{23} = \frac{1}{5}r$$

$$F'_{23} = \frac{k \times \frac{1}{5}q \times |q_3|}{\left(\frac{1}{5}r\right)^2} = 25 \frac{k |q| |q_3|}{r^2} = 25F$$

$$F'_T = \sqrt{(36F)^2 + (25F)^2} = F\sqrt{(12 \times 3)^2 + (5 \times 3)^2}$$

$$= 3F\sqrt{12^2 + 5^2} = 39F$$

درصد تغییر نیرو

$$\frac{F'_T - F_T}{F_T} \times 100 = \frac{39F - 10F}{10F} \times 100 = 290\%$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ و ۱۰)

(ممسن پیکان)

-۱۵۹

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

با استفاده از رابطه قانون کولن داریم:

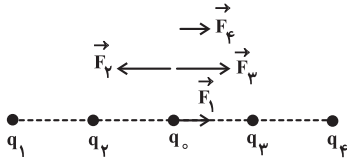
در حالت اول:

$$\frac{F_1}{F} = \left(\frac{r}{r+1}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{16} = \left(\frac{r}{r+1}\right)^2 \Rightarrow r = 3\text{cm}$$



در گزینه‌های «۱» و «۴»:

نیروهای  $|F_1| = |F_4|$  و  $|F_2| = |F_3|$  بنابراین این نیروها دوه‌دو یکدیگر را خنثی کرده و  $F_t = 0$ .  
گزینه «۲»:



نیروهای  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3$  یکدیگر را خنثی می‌کنند.

$$F_t = F_1 + F_4$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(معمد رضا شیروانی زاره)

۱۶۴-

با استفاده از قانون کولن، داریم:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{F}{16} = \left(\frac{r+10}{r-10}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{16} = \left(\frac{r+10}{r-10}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{r+10}{r-10}$$

$$\Rightarrow 5r - 50 = 4r + 40 \Rightarrow r = 90 \text{ cm}$$

$$\frac{F}{16} = \frac{k |q_1| |q_2|}{(r-10)^2} \Rightarrow \frac{F}{16} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 3 \times 10^{-12}}{(90-10)^2 \times 10^{-4}}$$

$$\frac{F}{16} = \frac{81 \times 10^{-3}}{64 \times 10^{-2}} \Rightarrow F = \frac{81}{40} \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۷)

(معمد رضا شیروانی زاره)

۱۶۵-

چون گلوله A معلق است نیروی وزن گلوله با نیروی الکتریکی وارد بر آن باید خنثی شود.

$$\begin{cases} F = mg & \text{(I)} \\ F_E = \frac{k |q|^2}{r^2} & \text{(II)} \end{cases} \Rightarrow \frac{k |q|^2}{r^2} = mg$$

$$\Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times |q|^2}{(6 \times 10^{-2})^2} = 250 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q|^2 = 10^{-12}$$

$$\Rightarrow q = 10^{-6} \text{ C} = 1 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(معصومه افشلی)

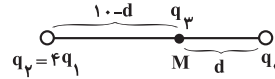
۱۶۶-

نیرویی که بار  $q_2$  به بار  $q_1$  وارد می‌کند طبق قانون سوم نیوتون، عکس‌العمل نیرویی است که بار  $q_1$  به بار  $q_2$  وارد می‌کند. بنابراین:

۱۶۲-

(فسرو ارغوانی فرر)

می‌دانیم که روی خط واصل و بین دو بار هم‌نام می‌تواند نیروی برآیند وارد بر بار سوم صفر باشد. پس بار  $q_3$  بین دو بار  $q_1$  و  $q_2$  و نزدیک به بار  $q_1$  خواهد بود. کفایت اندازه نیروی وارد بر  $q_3$  از طرف هر یک از دو بار برابر باشد:



$$F_{1,3} = F_{2,3} \Rightarrow \frac{k |q_1| |q_3|}{d^2} = \frac{k (4q_1) |q_3|}{(10-d)^2} \Rightarrow \frac{1}{d^2} = \frac{4}{(10-d)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{2}{10-d} \Rightarrow 2d = 10-d \Rightarrow d = \frac{10}{3} \text{ cm}$$

حال برای آن که  $q_1$  در تعادل قرار گیرد، باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر شود. چون  $q_2$  آن را می‌راند باید  $q_3$  آن را برآید، یعنی  $q_3 < 0$  می‌باشد.

$$F_{3,1} = F_{2,1} \Rightarrow \frac{k |q_3| |q_1|}{\left(\frac{10}{3}\right)^2} = \frac{k |4q_1| |q_1|}{10^2}$$

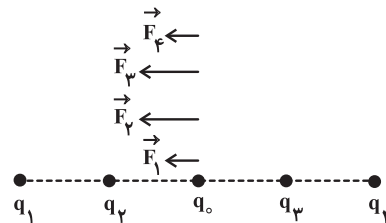
$$\Rightarrow |q_3| = 4 |q_1| \times \left(\frac{3}{10}\right)^2 = \frac{4}{9} |q_1| \Rightarrow q_3 = -\frac{4}{9} q_1$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(نیما نوروزی)

۱۶۳-

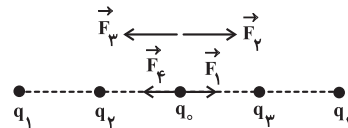
گزینه «۳»:



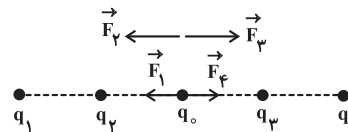
همه نیروهای وارد بر بار مرکزی هم‌جهت هستند، پس برآیند آن‌ها بیشینه خواهد بود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



گزینه «۴»:



$$F_{۲۳} = \frac{۹ \times ۱۰^{-۹} \times ۲ \times ۱۰^{-۶} \times ۴ \times ۱۰^{-۶}}{(۳ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۸۰ \text{ N} \quad (\text{I})$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{در مثلث ABC} \quad \sin \alpha = \frac{۳}{\sqrt{۶^۲ + ۳^۲}} \\ \text{در مثلث CDE} \quad \sin \alpha = \frac{F_{۲۳}}{F_{۳}} \end{array} \right. \quad (\text{II})$$

$$\frac{(I), (II)}{\sqrt{۶^۲ + ۳^۲}} = \frac{F_{۲۳}}{F_{۳}} \Rightarrow \frac{۳}{\sqrt{۴۵}} = \frac{۸۰}{F_{۳}} \Rightarrow F_{۳} = ۸۰\sqrt{۵} \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(سیاوش خاوسی)

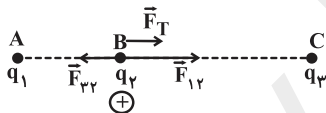
-۱۷۰

فرض می‌کنیم بار  $q_۲$  مثبت باشد و نیروی برآیند وارد بر بار  $q_۲$  را در دو حالت به دست می‌آوریم.

$$F_{۱۲} = k \frac{|q_۱| |q_۲|}{r_{۱۲}^۲} = k \frac{۲ \times ۱۰^{-۶} \times |q_۲|}{(۱۰^{-۲})^۲} = ۲ \times ۱۰^{-۲} k |q_۲| \quad (\text{N})$$

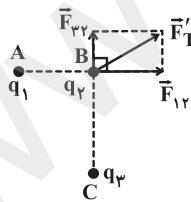
$$F_{۳۲} = k \frac{|q_۳| |q_۲|}{r_{۳۲}^۲} = k \frac{۴ \times ۱۰^{-۶} \times |q_۲|}{(۲ \times ۱۰^{-۲})^۲} = ۱۰^{-۲} k |q_۲| \quad (\text{N})$$

حالت اول:



$$F_T = F_{۱۲} - F_{۳۲} = ۱۰^{-۲} k |q_۲| \quad (\text{N}) \quad (1)$$

حالت دوم:



$$F'_T = \sqrt{F_{۱۲}^۲ + F_{۳۲}^۲} = \sqrt{(۲ \times ۱۰^{-۲} k |q_۲|)^۲ + (۱۰^{-۲} k |q_۲|)^۲}$$

$$\Rightarrow F'_T = \sqrt{۵} \times ۱۰^{-۲} k |q_۲| \quad (\text{N}) \quad (۲)$$

$$\frac{(۲), (1)}{F_T} \rightarrow \frac{F'_T}{F_T} = \sqrt{۵}$$

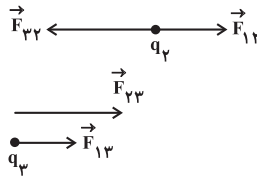
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

$$\vec{F}_{۲۱} = -\vec{F}_{۱۲} \Rightarrow \vec{F}_{۲۱} = -۴ \vec{i} + ۸ \vec{j} \quad (\text{N})$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۷)

(موردی براتی)

-۱۶۷



$$\frac{|F_T(۲)|}{|F_T(۳)|} = \frac{|F_{۳۲} - F_{۱۲}|}{|F_{۳۲} + F_{۱۳}|} = \frac{k \frac{|q_۳| \times |q_۲|}{(r_{۳۲})^۲} - k \frac{|q_۱| \times |q_۲|}{(r_{۱۲})^۲}}{k \frac{|q_۳| \times |q_۲|}{(r_{۳۲})^۲} + k \frac{|q_۱| \times |q_۲|}{(r_{۱۲})^۲}}$$

$$\frac{۴ \times ۲}{۲^۲} - \frac{۱ \times ۲}{۲^۲} = \frac{۲}{۲ \times ۴} + \frac{۱ \times ۴}{۴^۲}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(معصومه اخفالی)

-۱۶۸

در ابتدا بارهای منفی تا حد امکان به سمت میله‌ها حرکت کرده و در دو کره A و C تجمع می‌کنند و بارهای مثبت در دورترین نقطه نسبت به میله‌ها (کره B) تجمع می‌کنند. پس بار کره‌های A و C منفی و بار کره B مثبت خواهد بود. واضح است که بارهای منفی بین دو کره مشابه A و C تقسیم شده‌اند:

$$|q_C| = |q_A| = \frac{1}{۲} |q_B|$$

$$\frac{q_B}{q_C} = -۲$$

بنابراین:

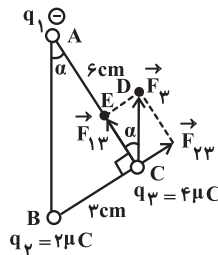
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

(معصومه اخفالی)

-۱۶۹

چون برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_۲$  مطابق شکل زیر است حتماً باید  $q_۱$  منفی باشد:

$$F = k \frac{|q_۱| |q_۲|}{r^۲}$$



شیمی (۲) - عادی

۱۷۱-

(معمد عظیمیان زواره)

قطعات فرسوده دوچرخه به عنصرهای سازنده خود تبدیل نمی‌شوند. به عنوان مثال آهن به کار رفته در ساخت دوچرخه به شکل زنگ آهن به طبیعت بازمی‌گردد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۷۲-

(منصور سلیمانی ملکان)

در تمام سال‌های نشان داده شده در نمودار به ترتیب از پایین به بالا، سهم تولید یا مصرف نسبی سوخت‌های فسیلی، فلزها و مواد معدنی نشان داده شده است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۳۰ سرعت رشد تولید یا مصرف نسبی فلزها بیش‌تر از سایر مواد است. میزان تولید و بهره‌برداری از منابع فلزی در سال ۲۰۰۵ تقریباً در حدود ۵ میلیارد تن بوده که در سال ۲۰۳۰ این مقدار به ۱۲ میلیارد تن رسیده است، یعنی ۲/۴ برابر شده است که این ویژگی برای سایر مواد کم‌تر می‌باشد.

گزینه «۲»: در سال ۲۰۳۰ مقدار تولید یا مصرف نسبی فلزها کم‌تر از سوخت‌های فسیلی خواهد بود.

گزینه «۳»: در سال ۲۰۳۰ در حدود ۴۲ میلیارد تن از مواد معدنی تولید شده و به بهره‌برداری خواهد رسید.

(شیمی ۲- صفحه ۴)

۱۷۳-

(ایمان حسین‌نژاد)

توزیع منابع خدادادی در کره زمین به صورت ناهمگون می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۷۴-

(معمد عظیمیان زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست- با توجه به آرایش الکترونی اتم این عنصرها شمار الکترون‌ها در اولین و آخرین زیرلایه اتم آن‌ها یکسان و برابر با ۲ می‌باشد.

گزینه «۲»: درست- عنصرهای C، Si و Ge در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

گزینه «۳»: درست- در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش یافته و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: نادرست- دو عنصر شبه‌فلزی Si و Ge رسانایی الکتریکی کمی دارند و بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۷۵-

(منصور سلیمانی ملکان)

کربن یک نافلز است و دگرشکلی به نام گرافیت دارد که رسانای جریان برق است ولی رسانای گرما نیست.

شکل درست گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان به سه دسته فلز، نافلز و شبه‌فلز تقسیم‌بندی کرد.

گزینه «۲»: اغلب عنصرهای دسته S در واکنش با سایر عنصرها الکترون از دست می‌دهند. اما هیدروژن در واکنش با دیگر اتم‌ها یا الکترون می‌گیرد یا به اشتراک می‌گذارد یا از دست می‌دهد. هلیوم نیز یک گاز نجیب بوده و با سایر عنصرها واکنش نمی‌دهد.

گزینه «۴»: هفتمین عنصر دسته p (Al) فلز است و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد، ولی هشتمین عنصر دسته p (Si) شبه‌فلز است و در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد.

نکته: عنصر آلومینیم (Al) با این که فلز می‌باشد اما می‌تواند در واکنش با سایر عنصرها الکترون به اشتراک بگذارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۷۶-

(رسول عابدینی زواره)

آرایش الکترونی عنصرهای لیتیم و پتاسیم به صورت زیر است:

دو زیرلایه  $3Li: 1s^2 2s^1$

شش زیرلایه  $19K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر سدیم در واکنش با گاز کلر نسبت به عنصر پتاسیم دشوارتر الکترون از دست می‌دهد، زیرا شعاع اتمی آن کوچک‌تر است.

گزینه «۲»: به‌طور کلی، هر چه شعاع اتمی یک فلز بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

گزینه «۴»: اتم فلز کلسیم در واکنش با نافلزها آسان‌تر از اتم فلز منیزیم به کاتیون پایدار  $M^{2+}$  تبدیل می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ و ۹ تا ۱۳)

۱۷۷-

(علی مؤیری)

در یک دوره از جدول تناوبی، از راست به چپ تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند؛ در حالی که تعداد پروتون‌های هسته کاهش می‌یابد. با کاهش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند کاهش یافته و بدین ترتیب شعاع اتم‌ها افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه ۱۳)

۱۷۸-

(امیرمعمد بانو)

به آنیون یک بار منفی هالوژن‌ها، یون هالید می‌گویند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۴)

۱۷۹-

(حسن رحمتی کونکند)

در گروه هالوژن‌ها که نافلز می‌باشند، از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، تمایل به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون کاهش می‌یابد و فعالیت شیمیایی و در نتیجه واکنش‌پذیری آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. در یک دوره از جدول تناوبی، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است و از چپ به راست با افزایش تعداد پروتون‌های هسته و جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیت، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

۱۸۰-

(رسول عابدینی زواره)

از بین هالوژن‌ها، کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز  $H_2$  واکنش می‌دهد. عنصر کلر هالوژن دوره سوم جدول دوره‌ای است.

دوره ۲  $F \rightarrow$  فلوئور

دوره ۳  $Cl \rightarrow$  کلر

دوره ۴  $Br \rightarrow$  برم

دوره ۵  $I \rightarrow$  ید

(شیمی ۲- صفحه ۱۴)

-۱۸۱

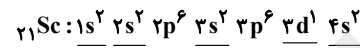
(معمد عظیمیان/زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست- فلزهای دسته d در یک دوره شامل ۱۰ عنصر فلزی می‌باشند، همچنین علاوه بر دوره چهارم جدول تناوبی، در دوره‌های پنجم تا هفتم نیز عناصر دسته d وجود دارند.

گزینه ۲: نادرست- برخی از آن‌ها مانند  ${}_{31}\text{Ga}$ ،  ${}_{50}\text{Sn}$  و ... با از دست دادن الکترون به آرایش هشت‌تایی پایدار نمی‌رسند.

گزینه ۳: نادرست- نخستین عنصر واسطه  ${}_{21}\text{Sc}$  می‌باشد که دارای ۸ الکترون با  $l=0$  و ۱ الکترون با  $l=2$  می‌باشد:



گزینه ۴: درست- آرایش الکترونی آنیون  $(\text{O}^{2-})$  در  $\text{FeO}$  و  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  یکسان است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

-۱۸۲

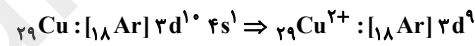
(معمد عظیمیان/زواره)

عنصر X می‌تواند یکی از عنصرهای با عدد اتمی ۲۹ تا ۱۱۸ باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به توضیح داده شده درست است.

گزینه ۲: در جدول دوره‌های حداکثر ۴ زیرلایه d ( $3d$  تا  $6d$ ) از الکترون پر می‌شود، پس حداکثر شمار الکترون‌های با  $l=2$  در اتم این عنصر برابر با ۴۰ می‌باشد.

گزینه ۳: اتم عنصر  ${}_{29}\text{Cu}$  در سومین لایه خود دارای ۱۸ الکترون می‌باشد:



گزینه ۴: اتم عنصر X می‌تواند در هر یک از گروه‌های جدول دوره‌ای قرار داشته باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

-۱۸۳

(منصور سلیمانی/ملکان)

سومین عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای، فلزی از دسته p است. این عنصر در ترکیبات یونی خود به آرایش الکترونی گاز بی‌اثر نئون می‌رسد و ترکیب رنگی ایجاد نمی‌کند.

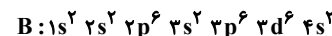
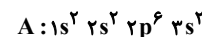
نکته: به‌طور کلی اغلب ترکیبات به دلیل وجود کاتیون فلزهای واسطه، به رنگ‌های مختلف دیده می‌شوند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

-۱۸۴

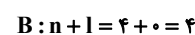
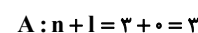
(معمد توپا اسفندیاری)

آرایش الکترونی عنصرهای A و B به صورت زیر است:



عدد اتمی عنصر A = ۱۲ عدد اتمی عنصر B = ۲۶

تعداد عنصرهای بین این دو عنصر = ۱۳



(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

-۱۸۵

(رسول عابدینی/زواره)

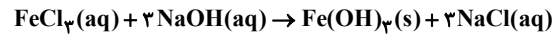
عبارت‌های (الف)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لایه‌لای خاک یافت می‌شود.

(ب) آهن بیش‌ترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد و این فلز اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

(ت) از واکنش محلول آهن (III) کلرید با محلول سدیم هیدروکسید، رسوب قرمز- قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تولید می‌شود:



رسوب قرمز- قهوه‌ای رنگ

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

-۱۸۶

(حسن رحمتی/کوکنده)

یافته‌ها نشان می‌دهد که اغلب عنصرها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند، هر چند برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. دقت کنید که سدیم فلزی بسیار واکنش‌پذیر است و در طبیعت به شکل ترکیب وجود دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

-۱۸۷

(حسن رحمتی/کوکنده)

فقط مورد دوم نادرست است.

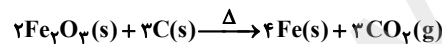
بررسی موارد:

\* هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیش‌تر باشد، تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است. (واکنش‌پذیری فلز روی از فلز نقره بیش‌تر است.)

\* هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیش‌تر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است. (واکنش‌پذیری فلز سدیم بیش‌تر از فلز مس است.)

\* برای تهیه فلز Fe از  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  می‌توان از واکنش  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. از آنجا که دسترسی به کربن آسان‌تر است و صرفه اقتصادی بیش‌تری دارد، در فولاد مبارکه همانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود.

\* معادله موازنه شده واکنشی که منجر به تولید آهن می‌شود، به صورت زیر است:



از آنجا که این واکنش به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیش‌تر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

-۱۸۸

(موسی فیاط‌علیممیری)

با توجه به اطلاعات صورت سؤال فعالیت شیمیایی فلز M بیشتر از فلز N می‌باشد؛ در نتیجه در یک دوره از جدول تناوبی، فلز N بعد از فلز M قرار دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳، ۲۰ و ۲۱)

-۱۸۹

(رسول عابدینی/زواره)

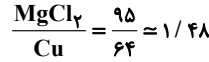
به‌طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. بنابراین واکنش (ب) چون واکنش‌پذیری Fe کم‌تر از Ti است، انجام‌پذیر است. همچنین واکنش (پ) نیز انجام‌پذیر است، زیرا واکنش‌پذیری Ti کم‌تر از Mg است. اما واکنش‌های (الف) و (ت) به دلیل واکنش‌پذیری بیش‌تر Na از Fe و واکنش‌پذیری بیش‌تر Na از Mg انجام نمی‌شوند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۹۰-

(موسی فیاطعلیممیری)

هر چه فلزی فعال تر باشد، ترکیب آن پایدارتر خواهد بود و استخراج آن نیز دشوارتر می باشد. استخراج فلزی با واکنش پذیری کم تر، آسان تر خواهد بود.



ترتیب واکنش پذیری فلزها:  $\text{Mg} > \text{Ti} > \text{Fe} > \text{Cu}$

(شیمی ۲- صفحه های ۲۰ و ۲۱)

شیمی (۲) - موازی

۱۹۱-

(حسن رحمتی کوکنده)

شیشه جزء مواد مصنوعی می باشد و به طور طبیعی یافت نمی شود.

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۱۹۲-

(مهمد عظیمیان زواره)

قطعات فرسوده دوچرخه به عناصر سازنده خود تبدیل نمی شوند. به عنوان مثال آهن به کار رفته در ساخت دوچرخه به شکل زنگ آهن به طبیعت بازمی گردد.

(شیمی ۲- صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۱۹۳-

(منصور سلیمانی ملکان)

در تمام سال های نشان داده شده در نمودار به ترتیب از پایین به بالا، سهم تولید یا مصرف نسبی سوخت های فسیلی، فلزها و مواد معدنی نشان داده شده است.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۳۰ سرعت رشد تولید و بهره برداری از فلزها بیش تر از سایر مواد است. میزان تولید و بهره برداری از منابع فلزی در سال ۲۰۰۵ تقریباً در حدود ۵ میلیارد تن بوده که در سال ۲۰۳۰ این مقدار به ۱۲ میلیارد تن رسیده است، یعنی ۲/۴ برابر شده است که این ویژگی برای سایر مواد کم تر می باشد.

گزینه «۲»: در سال ۲۰۳۰ مقدار تولید یا مصرف نسبی فلزها کم تر از سوخت های فسیلی خواهد بود.

گزینه «۳»: در سال ۲۰۳۰ در حدود ۴۲ میلیارد تن از مواد معدنی تولید شده و به بهره برداری خواهد رسید.

(شیمی ۲- صفحه ۴)

۱۹۴-

(ایمان حسین نژاد)

توزیع منابع خدادادی در کره زمین به صورت ناهمگون می باشد.

(شیمی ۲- صفحه های ۵ و ۶)

۱۹۵-

(رسول عابدینی زواره)

سیلیسیم و ژرمانیم (Si و Ge) هر دو شبه فلزند و رسانایی الکتریکی کمی دارند و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند.

قلع (Sn) فلز است و رسانایی الکتریکی بالایی دارد و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون از دست می دهد. Si، Ge، Sn هر سه سطح صیقلی و برق دارند.

(شیمی ۲- صفحه ۷)

۱۹۶-

(سیدریم هاشمی دهردی)

داشتن سطح صیقلی و رسانایی الکتریکی کم و به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش با سایر عناصر، از ویژگی های شبه فلزاتی مانند سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge) است. از بین این دو عنصر، عنصر سیلیسیم در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد و با عنصر کلر هم دوره است.

(شیمی ۲- صفحه های ۶ تا ۸)

۱۹۷-

(مهمد عظیمیان زواره)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: درست- با توجه به آرایش الکترونی اتم این عناصر شمار الکترون ها در اولین و آخرین زیر لایه اتم آن ها یکسان و برابر با ۲ می باشد.

گزینه «۲»: درست- عنصرهای C، Si و Ge در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند.

گزینه «۳»: درست- در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش یافته و خصلت نافلزی کاهش می یابد.

گزینه «۴»: نادرست- دو عنصر شبه فلزی Si و Ge رسانایی الکتریکی کمی دارند و بر اثر ضربه خرد می شوند.

(شیمی ۲- صفحه های ۷ تا ۹)

۱۹۸-

(منصور سلیمانی ملکان)

کربن یک نافلز است و دگرشکلی به نام گرافیت دارد که رسانای جریان برق است ولی رسانای گرما نیست.

شکل درست گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: عنصرهای جدول دوره ای را براساس رفتار آن ها می توان به سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز تقسیم بندی کرد.

گزینه «۲»: اغلب عنصرهای دسته S در واکنش با سایر عناصر الکترون از دست می دهند. به عنوان مثال هیدروژن در واکنش با دیگر اتم ها یا الکترون می گیرد یا به اشتراک می گذارد یا از دست می دهد.

گزینه «۴»: هفتمین عنصر دسته p (Al) فلز است و الکترون از دست می دهد، ولی هشتمین عنصر دسته p (Si) شبه فلز است و در واکنش با دیگر اتم ها فقط الکترون به اشتراک می گذارد.

(شیمی ۲- صفحه های ۶ تا ۹)

۱۹۹-

(بوزار تقی زاره)

فلزها به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره ای قرار دارند.

خواص فیزیکی شبه فلزها بیش تر به فلزها شبیه است.

رفتار شیمیایی شبه فلزها همانند نافلزها است.

(شیمی ۲- صفحه ۹)

۲۰۰-

(پیمان پناه هاتمی)

خصلت فلزی در فلزات گروه اول جدول دوره ای با شعاع اتمی رابطه مستقیم دارد. در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش یافته و

خصلت نافلزی افزایش می یابد. در گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ جدول دوره ای از بالا به پایین از خصلت نافلزی کاسته می شود، یعنی عناصر بالاتر خصلت نافلزی بیش تری دارند.

(شیمی ۲- صفحه های ۹ تا ۱۳)



۲۰۱-

(حسن رممتی کوکنده)

رفتارهای فیزیکی فلزها شامل داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش خواری، شکل پذیری (مانند قابلیت ورقه و مقول شدن) و ... است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۰۲-

(مهمرب عظیمیان زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست- هر دو عنصر در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند و شعاع اتمی  $Na$  از  $Li$  بیشتر بوده و خصلت فلزی آن نیز بیش تر است.

گزینه «۲»: درست-  $Br$  و  $Cl$  در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند و در هر گروه با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین) شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: نادرست- شعاع اتمی  $Ca$  از شعاع اتمی  $Mg$  بیشتر بوده و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد. ( $Ca$  و  $Mg$  متعلق به گروه دوم جدول تناوبی هستند).

گزینه «۴»: درست- زیرا شعاع اتمی  $F$  از شعاع اتمی  $S$  کوچک تر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۲۰۳-

(بغزاد تقی زاره)

در شرایط معین هر چه توانایی یک فلز برای از دست دادن الکترون بیش تر باشد، شعاع اتمی آن نیز بزرگ تر است.

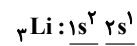
نکته: در یک واکنش شیمیایی هیچ گاه، یک عنصر نافلزی کاتیون تک‌اتمی و یک عنصر فلزی آنیون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

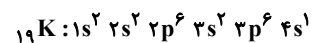
۲۰۴-

(رسول عابدینی زواره)

دو زیرلایه



شش زیرلایه



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر سدیم در واکنش با گاز کلر نسبت به عنصر پتاسیم دشوارتر الکترون از دست می‌دهد، زیرا شعاع اتمی آن کوچک تر است.

گزینه «۲»: به‌طور کلی، هر چه شعاع اتمی یک فلز بزرگ تر باشد، آسان تر الکترون از دست می‌دهد.

گزینه «۴»: اتم فلز کلسیم در واکنش با نافلزها آسان تر از اتم فلز منیزیم به کاتیون  $M^{2+}$  تبدیل می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶ و ۹ تا ۱۳)

۲۰۵-

(علی مؤیری)

در یک دوره از جدول تناوبی، از راست به چپ تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند؛ در حالی که تعداد پروتون‌های هسته کاهش می‌یابد. با کاهش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند کاهش یافته و بدین ترتیب شعاع اتم‌ها افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه ۱۳)

۲۰۶-

(حسن رممتی کوکنده)

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند. هر چه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیش تر باشد، واکنش شیمیایی سریع تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیش تری دارد.

(پ) در گروه فلزها، به‌طور کلی عنصری که شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد، آسان تر الکترون از دست داده و فعالیت شیمیایی بیش تری دارد اما در گروه نافلزها، هر چه شعاع یک اتم کوچک تر باشد، تمایل بیش تری به گرفتن الکترون داشته و فعالیت شیمیایی بیش تری دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۲۰۷-

(امیرمهمرب بانو)

به آنیون یک بار منفی هالوژن‌ها، یون هالید می‌گویند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۴)

۲۰۸-

(حسن رممتی کوکنده)

در گروه هالوژن‌ها که نافلز می‌باشند، از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، تمایل به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون کاهش می‌یابد و در نتیجه فعالیت شیمیایی و واکنش پذیری آن‌ها نیز کاهش می‌یابد. در یک دوره، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است و از چپ به راست با افزایش تعداد پروتون‌های هسته و جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیت، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۴)

۲۰۹-

(مهمرب فلاح نژاد)

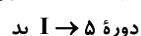
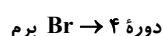
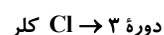
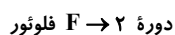
در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای یا گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، تعداد لایه‌های الکترونی اتم‌ها افزایش می‌یابد. همچنین در این گروه از بالا به پایین واکنش پذیری و خصلت نافلزی عنصرها کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۱۴)

۲۱۰-

(رسول عابدینی زواره)

از بین هالوژن‌ها، کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز  $H_2$  واکنش می‌دهد. عنصر کلر هالوژن دوره سوم جدول دوره‌ای است.



(شیمی ۲- صفحه ۱۴)