پدید آورندگان آزمون ۱۹ مرداد ۹۷

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
فارسی و نگارش (۱)	علیرضا جعفری- محمدرضا زرسنج- مریم شمیرانی- کاظم کاظمی- سعید گنج‌بخش‌زمانی- الهام محمدی- مرتضی منشاری
عربی زبان قرآن (۱)	ابراهیم احمدی- حسین رضایی- محمدمهدی رضایی- محمدرضا سوری- فاطمه منصورخاکی
زبان انگلیسی (۱)	عبدالرشید شفیعی- علی شکوهی -جواد مؤمنی- رضا کیاسالار
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	محمدمصطفی ابراهیمی- سیدمحمدصالح ارشاد- مهرداد اسپیدکار- علی‌اکبر اسکندری- امیرحسین افشار- سیدعادل حسینی - امیرهوشنگ خمسه- حمیدرضا سجودی- شروین سیاح‌نیا- محمدطاهر شعاعی- علی شهرابی- فرشاد فرامرزی- مهدی مجدآرا- مجتبی مظاهری‌فرد- سروش موئینی
هندسه (۱) و (۲)	علی ارجمند- محمد پوراحمدی- امیرهوشنگ خمسه- محمدطاهر شعاعی- رضا عباسی‌اصل- فرشاد فرامرزی- سینا محمدپور- مهرداد ملوندی
فیزیک (۱) و (۲)	خسرو ارغوانی‌فرد- فرهاد اصغری- مهدی براتی- محسن پیگان- ملیحه جعفری- حامد چوقادی- اسماعیل حدادی- فرشید رسولی- احسان کرمی- وحید مجدآبادی- سعید منبری- سیدعلی میرنوری- حسین ناصحی- فرزاد نامی- سیدامیر نیکویی‌نهالی
شیمی (۱) و (۲)	امیررضا پیروی‌نسب- بهزاد تقی‌زاده- جهان‌پناه حاتمی- مرتضی خوش‌کیش- موسی خیاط‌علیمحمدی- عارفه ذوالفعلی- حسن رحمتی کوکنده- محمدسعید رشیدی‌نژاد- حامد رواز- مسعود روستایی- منصور سلیمانی‌ملکان- رسول عابدینی زواره- محمد عظیمیان زواره- محمد فلاح نژاد- میلاد کرمی- علی مؤیدی- امین نوروزی- سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
فارسی و نگارش (۱)	الهام محمدی	الهام محمدی	مریم شمیرانی- مرتضی منشاری	ـــــ
عربی زبان قرآن (۱)	فاطمه منصورخاکی	فاطمه منصورخاکی	درویشعلی ابراهیمی- حسین رضایی- سید محمدعلی مرتضوی	ـــــ
زبان انگلیسی (۱)	جواد مؤمنی	جواد مؤمنی	عبدالرشید شفیعی	ـــــ
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	علی شهرابی	ایمان چینی‌فروشان	حمید زرین‌کفش- سیدعادل حسینی- سیدسروش کریمی‌مداحی- مهرداد ملوندی	حمیدرضا رحیم‌خانلو- نرگس شیروئی
هندسه (۱) و (۲)	سینا محمدپور	سینا محمدپور	سید عادل حسینی- سیدسروش کریمی‌مداحی- علی ارجمند- مهرداد ملوندی	فرزانه خاکپاش
فیزیک (۱) و (۲)	سعید منبری	ایمان چینی‌فروشان	بابک اسلامی- حمید زرین‌کفش- عرفان مختارپور- هانیه ساعی‌یکتا	آتنه اسفندیاری
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	محمدسعید رشیدی‌نژاد- میلاد کرمی- علی حسنی‌صفت	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	معصومه علیزاده (اختصاصی)- سیدمحمدعلی مرتضوی (عمومی)
مسئولین دفترچه	فرزانه پورعلیرضا (اختصاصی)- معصومه شاعری (عمومی)
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مریم صالحی
	مسئولین دفترچه: الهه شهبازی (اختصاصی)- لیلا ایزدی (عمومی)
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فرزانه فتح‌اللهزاده- فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

فارسی (۱)

۱- *(سعید گنج‌بخش زمانی)*

طرب: شادی

(فارسی ۱، لغت، واژه‌نامه)

۲- *(الهام محمدی)*

املای صحیح کلمه، «لئیم» است.

(فارسی ۱، املا، صفحهٔ ۵۵)

۳- *(مریم شمیرانی)*

در گزینهٔ «۴»: فعل «است» به قرینهٔ معنوی حذف شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینهٔ «۱»: تو: حذف به قرینهٔ لفظی

گزینهٔ «۲»: او: حذف به قرینهٔ لفظی

گزینهٔ «۳»: من / خمارم: فعل اسنادی «هستم»: حذف به قرینهٔ لفظی

(فارسی ۱، دستور، مشابه تمرین ۲، صفحهٔ ۵۶)

۴- *(علیرضا جعفری- شیراز)*

واژه‌های «دل‌زده، دلبری، دل‌ربودن» وندی- مرکب هستند.

«همدلی» وندی و «دلستان» مرکب است.

(فارسی ۱، دستور، صفحهٔ ۵۱)

۵- *(مرتضی منشاری- اردبیل)*

۱- دانا: بدل برای فردوسی ۲- «در»: مفعول (درِ باغِ خرد را گشوده است.) ۳- توانا: مسند ۴- رهایی: مضاف‌الیه

(فارسی ۱، دستور، مشابه تمرین ۴، صفحهٔ ۴۱)

۶- *(الهام محمدی)*

گزینهٔ «۱»: عهد دارای دو معنی است: ۱- روزگار و زمانه ۲- پیمان

تشریح گزینه‌های دیگر

«عهد» در گزینه‌های «۲ و ۴»: پیمان

«عهد» در گزینهٔ «۳»: روزگار و زمانه

(فارسی ۱، آرایه، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۷- *(محمدرضا زرسنج- شیراز)*

بیت «الف»: سروبالا یعنی کسی که قدش مانند سرو است./ بیت «ب»: به زنده کردن مرده از سوی حضرت عیسی (ع) اشاره شده است./ بیت «ج»: سنگ‌دل کنایه از «بی‌رحم»./ بیت «د»: حسادت کردن (غیرت بردن) که کار انسان است به آفتاب و سرو نسبت داده شده است. / بیت «هـ»: «استعاره» ندارد.

(فارسی ۱، آرایه)

۸- *(کاظم کاظمی)*

عبارت صورت سؤال و بیت گزینهٔ «۲» بیانگر درآمیختگی «صولت و رحمت» است که از ویژگی‌های حضرت علی (ع) به شمار می‌رفته است، اما ابیات گزینه‌های «۱ و ۴» فقط بیانگر هیبت و صولت است و بیت گزینهٔ «۳» فقط در بیان رحمت ممدوح آمده است.

(فارسی ۱، مفهوم، صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

۹- *(مریم شمیرانی)*

شاعر در گزینهٔ «۱»، صبر پیش می‌گیرد ولی در گزینه‌های دیگر امکان صبر و شکیبایی برای عاشق وجود ندارد.

(فارسی ۱، مفهوم، مشابه تمرین ۴، صفحهٔ ۵۷)

۱۰- *(سعید گنج‌بخش‌زمانی)*

مفهوم کلی حکایت «حقهٔ راز» اشاره به این نکته دارد که هر کسی لایق اسرار الهی نیست و این مفهوم در تمام گزینه‌ها به‌جز گزینهٔ «۴» آمده است.

(فارسی ۱، مفهوم، صفحهٔ ۵۳)

۱۱- *(کتاب جامع)*

گرده: پشت، بالای کمر/ مشوّش: آشفته، پریشان/ کلّه: برآمدگی پشت پای اسب

(فارسی ا، لغت، واژه‌نامه)

۱۲- *(کتاب جامع)*

واژهٔ «سهل» در متن صورت سؤال نادرست نوشته شده است و این تنها غلط املایی متن صورت سؤال است.

(فارسی ا، املا، صفحهٔ ۵۸)

۱۳- *(کتاب جامع)*

«و» در هر دو مصراع بیت گزینهٔ «۱»، «و» عطف است امّا در سایر گزینه‌ها هر دو نوع «و» (عطف و ربط) به کار رفته است.

(فارسی ا، دستور، صفحهٔ ۴۱)

۱۴- *(کتاب جامع)*

ضمیر «ش» مضاف‌الیه کلمهٔ «مهندس» است که جابه‌جا شده است.

(فارسی ا، دستور، صفحهٔ ۵۱)

۱۵- *(کتاب جامع)*

کتاب‌های «پیوند زیتون بر شاخهٔ ترنج» و «سیاست‌نامه» به ترتیب از آثار علی موسوی گرمارودی و خواجه نظام‌الملک توسی است.

(فارسی ا، تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۶۵ و ۶۸)

۱۶- *(کتاب جامع)*

واژه‌های «فنا و خدا» سجع ندارند.

(فارسی ا، آرایه، صفحهٔ ۵۶)

۱۷- *(کتاب جامع)*

«شمشاد» استعاره از «زیبا رویان» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینهٔ «۱»: «بت» استعاره از معشوق/«لعل» استعاره از لب/ «لعل» استعاره از اشک

گزینهٔ «۲»: «رمه» استعاره از مردم/ «چوپان» استعاره از حاکم/ «شبان» استعاره از حاکم

گزینهٔ «۴»: «بت» استعاره از معشوق/ «گل» استعاره از چهره/ «سنبل» استعاره از زلف

(فارسی ا، آرایه)

۱۸- *(کتاب جامع)*

عبارت صورت سؤال می‌گوید برای خدا مکر کرده‌اند، امّا خدا خود مکر کرده است و بهترین مکرکنندگان است. این مفهوم در گزینهٔ «۳» نیز آمده است.

(فارسی ا، مفهوم، صفحهٔ ۵۷)

۱۹- *(کتاب جامع)*

بیت صورت سؤال و ابیات مرتبط بیانگر این مفهوم‌اند که گاهی «بر خلاف معمول می‌توان به مقصود رسید و کامروا شد» اما در بیت گزینهٔ «۲» به این مفهوم اشاره شده است که بوی زلف یار موجب آشفتگی عاشقان می‌شود.

(فارسی ا، مفهوم، صفحهٔ ۵۰)

۲۰- *(کتاب جامع)*

بیت گزینهٔ «۳»، در بیان لطافت و زیبایی بدن مخاطب است امّا مفهوم مشترک بخش‌های مشخّص‌شدهٔ عبارت و ابیات مرتبط «یک‌رنگی و بی‌ریایی و سادگی» است.

(فارسی ا، مفهوم، صفحهٔ ۳۹)

عربی زبان قرآن (۱)

۲۱- *(فاطمه منصورخاکی)*

«الإصرار»: پافشاری / «علی العُدوان»: بر دشمنی / «قَد فَرَّقَ»: پراکنده کرده است / «کثیراً»: بسیاری / «مِن شعوبِ العالمِ»: از ملت‌های جهان / «علَی مرِّ العصورِ»: در گذر زمان

(ترجمه)

۲۲- *(محمدرضا سوری – نهاوند)*

«تَعایشوا ... تَعایُشاً سِلیماً»: مسالمت‌آمیز زندگی کنید / «مع الّذین»: با کسانی که / «یَعیشونَ»: زندگی می‌کنند / «فی بلادِکم»: در کشورتان / «احتَفظوا»: نگهداری کنید / «جمیعاً»: همگی / «بِعقائدِکُم الوطنیّة»: عقاید ملی خود

(ترجمه)

۲۳- *(حسین رضایی)*

اِنقَطَعَ (فعل ماضی): قطع شد

(ترجمه)

۲۴- *(فاطمه منصورخاکی)*

«بَسَطَ» و «نَشَرَ» هر دو به معنای «گستراند» هستند و مترادف‌اند. متضاد آن‌ها «جَمَعَ» است.

(ترجمه)

۲۵- *(محمدمهدی رضایی)*

«ایرانیان نوروز را در اولین روز از هر ماه، جشن می‌گیرند!» نادرست است.

(درک مطلب و مفهوم)

۲۶- *(ابراهیم احمدی – بوشهر)*

عبارت «لا یُکلّف الله نفساً إلّا وسعها!» به معنای: خداوند به کسی جز به اندازهٔ توانش تکلیف نمی‌دهد. یعنی خداوند متعال به هر کس به اندازهٔ توانایی و استعدادش به او مسئولیت می‌دهد. مفهوم گزینهٔ «۲» از مفهوم آیهٔ شریفه نسبت به گزینه‌های دیگر دورتر است.

(درک مطلب و مفهوم)

۲۷- *(ابراهیم احمدی – بوشهر)*

«أفرِغْ»: فعل امر از باب إفعال است / مضارع: «تُفرِغُ»

«ثَبِّتْ»: فعل امر از باب تفعیل است / مضارع: «تُثَبِّتُ»

«اُنصُرْ»: فعل امر از فعل ثلاثی مجرد «تَنصُرُ» است.

(انواع اعراب)

۲۸- *(محمدرضا سوری – نهاوند)*

«تَحَسُّر» مصدر باب «تَفعُّل» است و فعل نیست.

نکتهٔ مهم درسی

بعد از فعل هیچ‌گاه کلمه به صورت مجرور نمی‌آید.

(انواع اعراب)

۲۹- *(فاطمه منصورخاکی)*

در گزینهٔ «۲»، «لا تَجلِسْ»، در گزینهٔ «۳»، «اِحتَرَقَ» و در گزینهٔ «۴»، «اُکتُبْ» درست است.

(انواع جملات)

۳۰- *(فاطمه منصورخاکی)*

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینهٔ «۱»: «اَمْتَنِعُ» فعل مضارع، اول شخص مفرد است.

گزینهٔ «۲»: «تَعَلَّمَ» فعل ماضی، سوم شخص مفرد است.

گزینهٔ «۳»: «لا ینْتَظِرُ» فعل منفی است، زیرا اگر نهی بود آخر فعل باید ساکن می‌شد.

(انواع جملات)

زبان انگلیسی (۱)

۳۱- *(علی شکوهی)*

ترجمهٔ جمله: «ما به یقین می‌دانیم که زندگی در خارج بهتر از ماندن در اینجاست.»

توضیح: برای مقایسه‌ی بین دو چیز یا دو نفر از صفت تفضیلی استفاده می‌کنیم. صفت "good" که صفتی بی‌قاعده است، در حالت تفضیلی به "better" تبدیل می‌شود و در این جمله باید بعد از آن از "than" استفاده کنیم. ضمناً صفت تساوی با ترکیب {as + صفت ساده + as} ساخته می‌شود (دلیل نادرستی گزینه‌های «۲» و «۴»). ترکیب "best than" در گزینه‌ی اول هم ترکیب نادرستی است.

(گرامر)

۳۲- *(عبدالرشید شفیعی)*

ترجمهٔ جمله: «برادرم دارد در دانشگاه تهران فلسفه می‌خواند. او هرجا که می‌رود، همیشه کتاب‌های افلاطون را با خود حمل می‌کند.»

۱) نیاز داشتن ۲) اهدا کردن

۳) حمل کردن ۴) توصیف کردن

(واژگان)

۳۳- *(جواد مؤمنی)*

ترجمهٔ جمله: «کلمهٔ "basement" (زیرزمین) که زیر آن خط کشیده شده احتمالاً نوعی از "place" (مکان) است.»

(درک مطلب)

۳۴- *(جواد مؤمنی)*

ترجمهٔ جمله: «چرا عنکبوت‌ها برای انسان‌ها مفیدند؟»

«برخی (از آن‌ها) آفات حشره (حشرات موذی) را می‌خورند.»

(درک مطلب)

۳۵- *(جواد مؤمنی)*

ترجمهٔ جمله: «به کدام سؤال در متن پاسخ داده نمی‌شود؟»

«عنکبوت‌ها چه مدت زندگی می‌کنند؟»

(درک مطلب)

۳۶- *(جواد مؤمنی)*

ترجمهٔ جمله: «طبق متن، عنکبوت‌ها مرتبط با حشرات‌اند.»

(درک مطلب)

۳۷- *(رضا کیاسالار)*

ترجمهٔ جمله: «کدام‌یک از موارد زیر بهترین عنوان برای این متن خواهد بود؟»

«آسیب‌های مغزی و از دست دادن حافظه»

(درک مطلب)

۳۸- *(رضا کیاسالار)*

ترجمهٔ جمله: «کلمهٔ "helmet" که زیر آن خط کشیده شده در بند اول شاید نوعی از کلاه سخت (سفت) باشد.»

(درک مطلب)

۳۹- *(رضا کیاسالار)*

ترجمهٔ جمله: «کدام‌یک از موارد زیر به‌عنوان یکی از عوامل TBIها ذکر نشده است؟»

«حرارت»

(درک مطلب)

۴۰- *(رضا کیاسالار)*

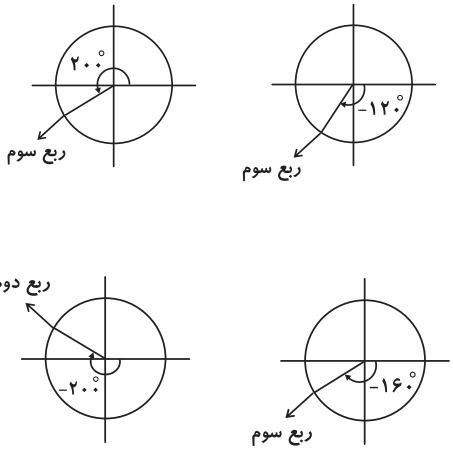
ترجمهٔ جمله: «از متن چه می‌فهمیم؟»

«فراموشی معمولاً سبب نمی‌شود که شما نامتان را فراموش کنید.»

(درک مطلب)

ریاضی (۱)

۴۱- *(مهری مهرآرا)*



(ریاضی ۱ـ مثلثات ـ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۴۲- *(علی‌اکبر اسکندری)*

با استفاده از اتحادهای مثلثاتی داریم:

$$1+\tan^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}\Rightarrow 1+\tan^2\alpha=\frac{1}{(\frac{-2}{\sqrt{29}})^2}$$

$$\Rightarrow 1+\tan^2\alpha=\frac{29}{4}\Rightarrow \tan^2\alpha=\frac{25}{4}\xrightarrow[\tan\alpha>0]{180^\circ<\alpha<270^\circ}\tan\alpha=\frac{5}{2}$$

$$\cot\alpha=\frac{1}{\tan\alpha}=\frac{1}{\frac{5}{2}}=\frac{2}{5}$$

(ریاضی ۱ـ مثلثات ـ صفحه‌های ۳۸ و ۴۲ تا ۴۶)

۴۳- *(امیرهوشنگ خمسه)*

$$a=-\sqrt[4]{0/0625}=-\sqrt[4]{\frac{625}{10000}}=-\frac{5}{10}=-\frac{1}{2}$$

$$b=\sqrt[3]{-\frac{125}{8}}=-\frac{5}{2}$$

$$\frac{b}{a}=\frac{-\frac{5}{2}}{-\frac{1}{2}}=5$$

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۴۴- *(حمیدرضا سجودی)*

چون $180^\circ<\alpha<270^\circ$ است، پس α در ناحیهٔ سوم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد که در ناحیهٔ سوم کسینوس عددی بین ۱- و صفر است و داریم:

$$-1<\cos\alpha<0\Rightarrow -1<\frac{1-2m}{3}<0\xrightarrow{\times 3}-3<1-2m<0$$

$$\xrightarrow{+(-1)}-4<-2m<-1$$

$$\xrightarrow{\div(-2)}\frac{1}{2}<m<2\Rightarrow m\in(\frac{1}{2},2)$$

(ریاضی ۱ـ مثلثات ـ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۴۵- *(علی شهرابی)*

(۱) $81<90<256\Rightarrow 3^4<90<4^4$

$$\Rightarrow 3<\sqrt[4]{90}<4\Rightarrow -4<-\sqrt[4]{90}<-3$$

از طرفی چون ۹۰ به ۸۱ نزدیک‌تر است تا به ۲۵۶، پس $-\sqrt[4]{90}$ به ۳- نزدیک‌تر است و متناظر با نقطهٔ A است.

(۲) $64<120<125\Rightarrow 4^3<120<5^3$

$$\Rightarrow ۴ < \sqrt[۳]{۱۲۰} < ۵ \Rightarrow -۵ < \sqrt[۳]{-۱۲۰} < -۴$$

چون ۱۲۰ به ۱۲۵ نزدیک‌تر است تا به ۶۴، پس $\sqrt[۳]{-۱۲۰}$ به ۵- نزدیک‌تر است و متناظر با نقطهٔ D است.

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۴۶ـ *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

بهترین کار این است مثال بزنید. مثلاً اگر $a = -\frac{۱}{۸}$ باشد، آن‌گاه $-\frac{۱}{۲} = \sqrt[۳]{-\frac{۱}{۸}}$ است که از $a = -\frac{۱}{۸}$ کوچک‌تر است.

عدد $a = -\frac{۱}{۸}$ تنها در نامساوی گزینهٔ «۳» صدق می‌کند.

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۴۷ـ *(مهرداد اسپیدکار)*

$$۳^{\frac{۱}{۳}} \times \sqrt{\sqrt[۳]{۳۲}} \times ۶^{\frac{۱}{۶}} = ۳^{\frac{۱}{۳}} \times \sqrt[۶]{۲^۵} \times ۶^{\frac{۱}{۶}}$$

$$= ۳^{\frac{۱}{۳}} \times ۲^{\frac{۵}{۶}} \times ۲^{\frac{۱}{۶}} \times ۳^{\frac{۱}{۶}} = ۲\sqrt{۳}$$

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۴۸ـ *(محمدطاهر شعاعی)*

$$x = \frac{۱}{\sqrt[۳]{۹} - \sqrt[۳]{۳} + ۱} \times \frac{\sqrt[۳]{۳} + ۱}{\sqrt[۳]{۳} + ۱} = \frac{\sqrt[۳]{۳} + ۱}{۳ + ۱} \Rightarrow x = \frac{\sqrt[۳]{۳} + ۱}{۴}$$

$$(۴x - ۱)^۳ = (۴ \times \frac{\sqrt[۳]{۳} + ۱}{۴} - ۱)^۳ = (\sqrt[۳]{۳})^۳ = ۳$$

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۸)

۴۹ـ *(علی شهرابی)*

طبق اتحاد مزدوج داریم:

$$(\sqrt{x+۷} - \sqrt{x-۱})(\sqrt{x+۷} + \sqrt{x-۱}) = (x+۷) - (x-۱) = ۸$$

مقدار $\sqrt{x+۷} - \sqrt{x-۱}$ را برابر با A قرار می‌دهیم.

$$\Rightarrow A \times ۱۲ = ۸ \Rightarrow A = \frac{۸}{۱۲} = \frac{۲}{۳}$$

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۵۰ـ *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

با استفاده از اتحاد مجموع مکعبات دو جمله داریم:

$$\frac{(\sin x + \cos x)(\sin^۲ x - \sin x \cos x + \cos^۲ x)}{۱ - \sin x \cos x}$$

$$= \frac{(\sin x + \cos x)(۱ - \sin x \cos x)}{۱ - \sin x \cos x} = \sin x + \cos x = \frac{۱}{۲}$$

طرفین عبارت بالا را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\sin x + \cos x)^۲ = (\frac{۱}{۲})^۲ \Rightarrow \underbrace{\sin^۲ x + \cos^۲ x}_{۱} + ۲\sin x \cos x = \frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow ۲\sin x \cos x = \frac{۱}{۴} - ۱ = -\frac{۳}{۴} \Rightarrow \sin x \cos x = -\frac{۳}{۸}$$

(ریاضی ۱ـ ترکیبی ـ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ و ۶۲ تا ۶۸)

حسابان (۱)

۵۱- *(امیرهوشنگ ضمسه)*

$$x^۲ = ۲ \Rightarrow x = \pm\sqrt{۲}$$

ریشه‌های جدید: $\begin{cases}\alpha = \sqrt{۲}+۱\\ \beta = -\sqrt{۲}+۱\end{cases}$

$$S = \alpha + \beta = (\sqrt{۲}+۱)+(-\sqrt{۲}+۱) = ۲$$

$$P = \alpha\beta = (\sqrt{۲}+۱)(-\sqrt{۲}+۱) = ۱-۲ = -۱$$

$$x^۲ - Sx + P = ۰ \Rightarrow x^۲ - ۲x - ۱ = ۰$$

(حسابان ۱ – صفحه‌های ۸ و ۹)

۵۲- *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

فرض کنید دستگاه دوم در x ساعت آزمون را تصحیح کند. در این صورت در یک ساعت $\frac{۱}{x}$ کار را انجام می‌دهد. دستگاه اول هم در این مدت $\frac{۱}{۵}$ کار را انجام می‌دهد:

$$\frac{۱}{۵}+\frac{۱}{x} = \frac{۱}{۳} \xrightarrow{\times ۱۵x} ۳x + ۱۵ = ۵x \Rightarrow ۲x = ۱۵ \Rightarrow x = ۷/۵$$

(حسابان ۱ – صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۵۳- *(شروین سیاح‌نیا)*

$$|a-(-۵)| = ۲|a-۴| \Rightarrow |a+۵| = ۲|a-۴|$$

$$\Rightarrow \begin{cases}a+۵ = ۲a-۸ \Rightarrow a = ۱۳\\ a+۵ = -۲a+۸ \Rightarrow a = ۱\end{cases}$$

پس مجموع مقادیر a برابر با $۱۴ = ۱۳+۱$ است.

(حسابان ۱ – صفحه‌های ۲۳، ۲۵ تا ۲۸)

۵۴- *(سروش موئینی)*

$$\text{نصف ضلع} = \text{فاصلهٔ مبدأ مختصات از ضلع} = \frac{|۰+۰-۴|}{\sqrt{۱^۲+۱^۲}} = \frac{۴}{\sqrt{۲}}$$

$$\Rightarrow \text{ضلع} = \frac{۸}{\sqrt{۲}} \Rightarrow S = (\frac{۸}{\sqrt{۲}})^۲ = ۳۲$$

(حسابان ۱ – صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۵- *(سیدعادل حسینی)*

$$a_۱ - a_۱۰ = ۳۰ \Rightarrow a_۱ - a_۱q^۹ = ۳۰$$

$$S_۹ = ۴۰ \Rightarrow \frac{a_۱(۱-q^۹)}{۱-q} = ۴۰ \Rightarrow \frac{a_۱ - a_۱q^۹}{۱-q} = ۴۰$$

$$\Rightarrow \frac{۳۰}{۱-q} = ۴۰ \Rightarrow ۱-q = \frac{۳}{۴} \Rightarrow q = \frac{۱}{۴}$$

$$\frac{a_۱}{a_۳} = \frac{۱}{q^۲} = \frac{۱}{(\frac{۱}{۴})^۲} = ۱۶$$

(حسابان ۱ – صفحه‌های ۴ تا ۶)

۵۶- *(امیرحسین افشار)*

در دنبالهٔ حسابی با رابطهٔ داده شدهٔ S_n، اگر ضریب $n^۲$ را ۲ برابر کنیم قدرنسبت به دست می‌آید. همچنین برای به دست آوردن جملهٔ nام می‌توان از رابطهٔ $a_n = S_n - S_{n-۱}$ استفاده نمود.

$$S_n = n^۲ + n$$

$$\Rightarrow \begin{cases}d = ۲\times۱ = ۲ \Rightarrow q = ۲ & \text{قدرنسبت دنبالهٔ هندسی}\\ a_۵ = S_۵ - S_۴ = (۲۵+۵)-(۱۶+۴) = ۱۰ & \\ \Rightarrow t_۱ = ۱۰ & \text{جملهٔ اول دنبالهٔ هندسی}\end{cases}$$

$$S_n = \frac{t_۱(q^n-۱)}{q-۱} \Rightarrow S_{۱۰} = \frac{۱۰\times(۲^{۱۰}-۱)}{۲-۱}$$

$$= \frac{۱۰\times(۱۰۲۴-۱)}{۱} = ۱۰۲۳۰$$

(حسابان ۱ – صفحه‌های ۲ تا ۶)

۵۷- *(مهرداد اسپیدکار)*

برای سهمی $f(x) = a'x^۲ + b'x + c'$، مختصات رأس را محاسبه می‌کنیم:

$$S\begin{vmatrix}-\frac{b'}{۲a'} = -\frac{-۲}{۲} = ۱\\ f(-\frac{b'}{۲a'}) = f(۱) = ۱^۲ - ۲ + ۴ = ۳\end{vmatrix}$$

نقطهٔ $S(۱,۳)$ رأس سهمی $g(x)$ نیز می‌باشد.

$$g(x) = ax^۲ + bx + \frac{۸}{۳} \Rightarrow S\begin{vmatrix}-\frac{b}{۲a} = ۱ \Rightarrow b = -۲a\\ g(۱) = ۳\end{vmatrix}$$

$$\xrightarrow{b=-۲a} g(x) = ax^۲ - ۲ax + \frac{۸}{۳}$$

$$\xrightarrow[\text{در معادلهٔ آن صدق می‌کند}]{\text{مختصات رأس سهمی}} ۳ = a\times۱^۲ - ۲a\times۱ + \frac{۸}{۳}$$

$$\Rightarrow -a=\frac{۱}{۳}\Rightarrow a=-\frac{۱}{۳}\xrightarrow{b=-۲a} b=\frac{۲}{۳}$$

$$\Rightarrow g(x)=-\frac{۱}{۳}x^۲+\frac{۲}{۳}x+\frac{۸}{۳}$$

$$\xrightarrow[g(x)=۰]{g(x)\ \text{صفرهای سهمی}} -\frac{۱}{۳}x^۲+\frac{۲}{۳}x+\frac{۸}{۳}=۰$$

$$\xrightarrow{\times(-۳)} x^۲-۲x-۸=۰\Rightarrow (x-۴)(x+۲)=۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-۴=۰\Rightarrow x=۴ \\ x+۲=۰\Rightarrow x=-۲ \end{cases}$$

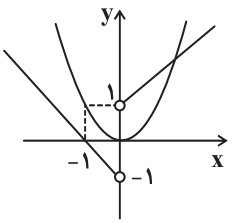
(حسابان ۱ — صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

-۵۸ *(سیدمحمدصالح ارشاد)*

به کمک روش هندسی تعداد جواب‌های این معادله را به دست می‌آوریم.

نمودار توابع $y=\frac{x^۲+x}{|x|}$ و $y=x^۲$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

$$y=\frac{x^۲+x}{|x|}=\begin{cases} \frac{x^۲}{x}+\frac{x}{x} & x>۰ \\ \frac{x^۲}{-x}+\frac{x}{-x} & x<۰ \end{cases}\Rightarrow y=\begin{cases} x+۱ & x>۰ \\ -x-۱ & x<۰ \end{cases}$$



تعداد نقاط برخورد دو تابع یک است، پس این معادله یک جواب دارد.

(حسابان ۱ — صفحهٔ ۱۴)

-۵۹ *(سروش موئینی)*

ابتدا محدودهٔ تعریف x در معادله را به‌دست می‌آوریم:

I) $x^۲-x+۲\geq ۰\Rightarrow$ همواره برقرار است.

II) $x^۲+x\geq ۰\Rightarrow x(x+۱)\geq ۰\Rightarrow x\leq -۱$ یا $x\geq ۰$

III) $۳x-\sqrt{x^۲+x}\neq ۰\Rightarrow x\neq ۰, \frac{۱}{۸}$

از اشتراک (I)، (II) و (III) داریم:

$$x\in(-\infty,-۱]\cup(۰,\frac{۱}{۸})\cup(\frac{۱}{۸},+\infty) \qquad (*)$$

صورت کسر را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$\sqrt{x^۲-x+۲}=۲x\xrightarrow[\text{به توان ۲}]{x\geq ۰} x^۲-x+۲=۴x^۲$$

$$\Rightarrow ۳x^۲+x-۲=۰\Rightarrow x=-۱\ ,\quad x=\frac{۲}{۳}$$

$x=-۱$ با شرط $x\geq ۰$ سازگار نیست. پس فقط $x=\frac{۲}{۳}$ را قبول می‌کنیم که در شرط (*) هم صدق می‌کند. پس معادله فقط یک جواب دارد.

(حسابان ۱ — صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

-۶۰ *(علی شهرابی)*

مجموع بیست جمله برابر است با:

$$S_{۲۰}=\frac{۲۰}{۲}[۲a_۱+(۲۰-۱)(۴)]=۱۰[۲a_۱+۷۶]$$

در جمله‌های شمارهٔ زوج، جملهٔ اول $a_۲$ یا همان $a_۱+d$ و قدرنسبت $۲\times ۴=۸$ است. مجموع این ۱۰ جملهٔ زوج هم برابر است با:

$$S'_{۱۰}=\frac{۱۰}{۲}[۲(a_۱+۴)+(۱۰-۱)(۸)]=۵[۲a_۱+۸۰]$$

نسبت مجموع تمام جملات به مجموع جملات شمارهٔ زوج، ۳ است. پس:

$$\frac{۱۰[۲a_۱+۷۶]}{۵[۲a_۱+۸۰]}=۳$$

$$\Rightarrow ۶a_۱+۲۴۰=۴a_۱+۱۵۲$$

$$\Rightarrow ۲a_۱=-۸۸\Rightarrow a_۱=-۴۴$$

جملهٔ n ام این دنباله را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$a_n=۰\Rightarrow a_۱+(n-۱)d=۰\Rightarrow -۴۴+(n-۱)(۴)=۰$$

$$\xrightarrow{\times\frac{۱}{۴}} -۱۱+n-۱=۰\Rightarrow n=۱۲$$

(حسابان ۱ — صفحه‌های ۲ تا ۴)

ریاضی (۱)

۶۱- (سیدمحمدصالح ارشاد)

(۱) $\sin\alpha < 0 \Rightarrow$ α در ربع سوم یا چهارم

(۲) $\cos\alpha(1-\sin\alpha) > 0 \xrightarrow{1-\sin\alpha>0} \cos\alpha > 0$

$\Rightarrow$ α در ربع اول یا چهارم

اگر بین دو شرط (۱) و (۲)، اشتراک بگیریم، می‌فهمیم α در ناحیهٔ چهارم قرار دارد.

توجه کنید که در حالت کلی $-1 \le \sin\alpha \le 1$ است و طبق شرط $\sin\alpha < 0$، پس $-1 \le \sin\alpha < 0$ است. داریم:

$$-1 \le \sin\alpha < 0 \Rightarrow 0 < -\sin\alpha \le 1 \Rightarrow 1 < 1-\sin\alpha \le 2$$

پس $1-\sin\alpha$ مثبت است.

(ریاضی ۱ـ مثلثات ـ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۶۲- (علی‌اکبر اسکندری)

گزینه‌ها را تک‌تک بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ «۱»: طبق تعریف کتاب درسی $a^{\frac{1}{n}}$، فقط برای $a > 0$ تعریف می‌شود، پس $(-8)^{\frac{1}{3}}$ طبق کتاب درسی تعریف نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: $\sqrt[4]{16} = +2$

گزینهٔ «۳»: ریشه‌های دوم عدد ۵، دو عدد $\sqrt{5}$ و $-\sqrt{5}$ هستند که نسبت‌شان -1 است.

گزینهٔ «۴»: اعداد منفی ریشهٔ مرتبهٔ زوج ندارند، پس -36 ریشهٔ دوم ندارد.

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۴۸ تا ۶۱)

۶۳- (فرشاد فرامرزی)

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

$$x = \sqrt[4]{27} = \sqrt[4]{3^3} = 3^{\frac{3}{4}}$$

$$x^{\frac{2}{3}} = (3^{\frac{3}{4}})^{\frac{2}{3}} = 3^{\frac{3}{4}\times\frac{2}{3}} = 3^{\frac{2}{4}} = 3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۶۴- (امیرهوشنگ خمسه)

ابتدا رادیکال‌های فرجهٔ فرد را در یکدیگر ضرب می‌کنیم، $\sqrt[5]{(-16)(-2)}$ که $\sqrt[5]{32}$ برابر ۲ است. از طرفی $\sqrt[6]{(-5)^6}$ همان $\sqrt[6]{5}$ است که در نتیجه مقدار ۵ خواهد داشت. همچنین $256 = 4^4$ است، پس مخرج نیز برابر ۴ است.

$$A = \frac{2\times5}{4} = \frac{5}{2} \Rightarrow \sqrt{A - \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{5}{2} - \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{10-1}{4}} = \frac{3}{2} = 1/5$$

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۶۵- (مهرداد اسپیدکار)

$$\sin x + \cos x = \frac{7}{5} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (\sin x + \cos x)^2 = (\frac{7}{5})^2$$

$$\Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x + 2\sin x\cos x = \frac{49}{25}$$

$$\Rightarrow 2\sin x\cos x = \frac{49}{25} - 1 = \frac{24}{25} \Rightarrow \sin x\cos x = \frac{12}{25}$$

$\tan x + \cot x$ را ساده و بعد محاسبه می‌کنیم:

$$\tan x + \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x}$$

$$= \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x\cos x} = \frac{1}{\frac{12}{25}} = \frac{25}{12}$$

(ریاضی ۱ـ مثلثات ـ صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

-۶۶ (محمدمصطفی ابراهیمی)

$$2x^4 - x^3 - 16x + 8 = x^3(2x-1) - 8(2x-1)$$

$$= (2x-1)(x^3-8) = (2x-1)(x-2)(x^2+2x+4)$$

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

-۶۷ (علی شهرابی)

$$A = \frac{1}{\sqrt{x}+1} - \frac{1}{\sqrt{x}-1} + \frac{2}{x+1}$$

$$\Rightarrow A = \frac{(\sqrt{x}-1)-(\sqrt{x}+1)}{(\sqrt{x}+1)(\sqrt{x}-1)} + \frac{2}{x+1}$$

$$\Rightarrow A = \frac{-2}{x-1} + \frac{2}{x+1} \Rightarrow A = \frac{-2x-2+2x-2}{x^2-1}$$

$$\Rightarrow A = \frac{-4}{x^2-1}$$

حالا $x = \sqrt[4]{5}$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$A = \frac{-4}{(\sqrt[4]{5})^2-1} = \frac{-4}{\sqrt{5}-1} \times \frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}+1}$$

$$= \frac{-4(\sqrt{5}+1)}{4} = -\sqrt{5}-1$$

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۸)

-۶۸ (مهرداد اسپیدکار)

چون $5^3 < 75 < 4^3$ می‌باشد و ۷۵ به 4^3 نزدیک‌تر است اعداد ۴/۱، ۴/۲ و ۴/۳ را امتحان می‌کنیم:

$$(4/1)^3 = 68/921$$

$$(4/2)^3 = 74/088$$

$$(4/3)^3 = 79/507$$

۷۴/۰۸۸ به ۷۵ از بقیه نزدیک‌تر است. پس:

$$\sqrt[3]{75} \simeq 4/2 \Rightarrow 1/5 + \sqrt[3]{75} \simeq 1/5 + 4/2 = 5/7$$

(ریاضی ۱ـ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری ـ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

-۶۹ (امیرهوشنگ خمسه)

زاویهٔ هر خط با محور xها، با استفاده از شیب آن‌ها قابل محاسبه است.

اگر $y = mx + h$ معادلهٔ یک خط باشد، $m = \tan\alpha$ است که α زاویهٔ مطلوب خواهد بود.

$$\begin{cases} y = x + 5 \Rightarrow \tan\alpha_1 = 1 \Rightarrow \alpha_1 = 45^\circ \\ y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{1}{3} \Rightarrow \tan\alpha_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \alpha_2 = 30^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha_1 - \alpha_2 = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$$

(ریاضی ۱ـ مثلثات ـ صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

-۷۰ (مجتبی مظاهری‌فرد)

می‌دانیم در ناحیهٔ اول همواره $0 < \sin\alpha < 1$، پس داریم:

$$0 < \sin\alpha < 1 \Rightarrow \frac{1}{\sin\alpha} > 1$$

اعداد بین صفر و ۱ وقتی زیر رادیکال می‌روند بزرگ‌تر می‌شوند:

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

اعداد بزرگ‌تر از ۱، زیر رادیکال بروند کوچک‌تر می‌شوند:

$$\frac{1}{\sin\alpha} > 1 \Rightarrow 1 < \sqrt{\frac{1}{\sin\alpha}} < \frac{1}{\sin\alpha}$$

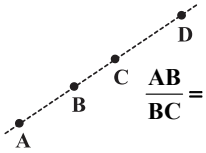
پس $\frac{1}{\sin\alpha}$ بزرگ‌ترین گزینه است.

(ریاضی ۱ـ ترکیبی ـ صفحه‌های ۳۸ و ۴۸ تا ۵۸)

هندسه (۱)

۷۱- (مهرداد ملوندی)

با توجه به شکل و فرض سوال داریم:



$$\frac{AB}{BC}=\frac{AC}{CD}=\frac{۳}{۲}\xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}}\frac{AB}{AC}=\frac{AC}{AD}=\frac{۳}{۵}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\frac{AC}{AD}=\frac{۳}{۵}\xrightarrow{AD=۱۰}AC=۶\\ \frac{AB}{AC}=\frac{۳}{۵}\xrightarrow{AC=۶}AB=\frac{۱۸}{۵}=۳/۶\end{cases}$$

پس طول پاره‌خط BD برابر می‌شود با:

$$BD=AD-AB=۱۰-۳/۶=۶/۴$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۷۲- (امیرهوشنگ خمسه)

طبق صفحهٔ ۳۱ کتاب درسی، نسبت ارتفاع‌ها، برابر عکس نسبت اضلاع است.

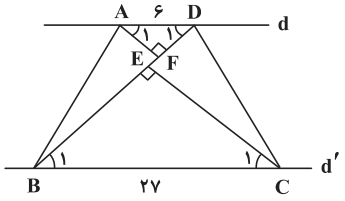
بنابراین:

$$\frac{h_a-h_c}{h_b}=\frac{h_a}{h_b}-\frac{h_c}{h_b}=\frac{b}{a}-\frac{b}{c}=\frac{۴}{۳}-\frac{۴}{۶}=\frac{۴}{۶}=\frac{۲}{۳}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۷۳- (محمدطاهر شعاعی)

روش اول: ارتفاع وارد بر قاعدهٔ AD در مثلث ABD و ارتفاع وارد بر قاعدهٔ BC در مثلث BCD برابر فاصلهٔ دو خط موازی d و d′ می‌باشند، پس نسبت مساحت این دو مثلث به نسبت قاعده‌های AD و BC است. داریم:



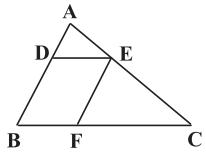
$$\frac{S(BCD)}{S(ABD)}=\frac{BC}{AD}\Rightarrow\frac{\frac{۱}{۲}CE\times BD}{\frac{۱}{۲}BD\times AF}=\frac{BC}{AD}$$

$$\Rightarrow\frac{CE}{AF}=\frac{BC}{AD}=\frac{۲۷}{۶}=\frac{۹}{۲}=۴/۵$$

روش دوم: از طریق برابری $\hat{A}_۱$ با $\hat{C}_۱$ و $\hat{B}_۱$ با $\hat{D}_۱$ می‌توان ثابت کرد که $\overset{\Delta}{AFD}$ و $\overset{\Delta}{CEB}$ متشابه‌اند.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۱ ، ۳۲ و ۳۸ تا ۴۱)

۷۴- (فرشاد فرامرزی)

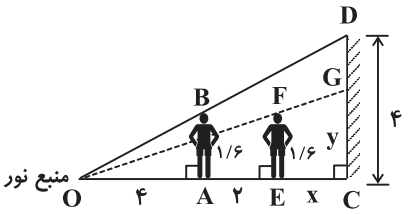


$$\left.\begin{array}{l}DE\parallel BC\Rightarrow\frac{DE}{BC}=\frac{AE}{AC}\\ EF\parallel AB\Rightarrow\frac{EF}{AB}=\frac{EC}{AC}\end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow\frac{DE}{BC}+\frac{EF}{AB}=\frac{AE+EC}{AC}=\frac{AC}{AC}=۱$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۷۵- (محمدطاهر شعاعی)



$$\overset{\Delta}{OCD}:AB\parallel CD\Rightarrow\frac{AB}{CD}=\frac{OA}{OC}$$

$$\Rightarrow\frac{۱/۶}{۴}=\frac{۴}{۴+۲+x}\Rightarrow۶+x=۱۰\Rightarrow x=۴$$

$$\overset{\Delta}{OCG}:EF\parallel CG\Rightarrow\frac{EF}{CG}=\frac{OE}{OC}$$

$$\frac{۱/۶}{y}=\frac{۴+۲}{۴+۲+x}\Rightarrow\frac{۱/۶}{y}=\frac{۶}{۱۰}\Rightarrow y=\frac{۱۶}{۶}=\frac{۸}{۳}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۷۶- (رضا عباسی‌اصل)

داریم: $C\hat{E}B=C\hat{D}B\Rightarrow A\hat{E}B=A\hat{D}C$

حال:

$$\overset{\Delta}{AEB}\ ,\ \overset{\Delta}{ADC}:\begin{cases}\hat{A}=\hat{A}\\ A\hat{E}B=A\hat{D}C\end{cases}\xrightarrow{(zz)}\overset{\Delta}{AEB}\sim\overset{\Delta}{ADC}$$

$$\Rightarrow\frac{AE}{AD}=\frac{AB}{AC}\Rightarrow\frac{۳}{x}=\frac{x+۳}{۱۸}\Rightarrow x^۲+۳x-۵۴=۰$$

$$\Rightarrow(x+۹)(x-۶)=۰\Rightarrow\begin{cases}x=-۹\quad\text{(غیرقابل قبول)}\\ x=۶\end{cases}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۷۷- (رضا عباسی‌اصل)

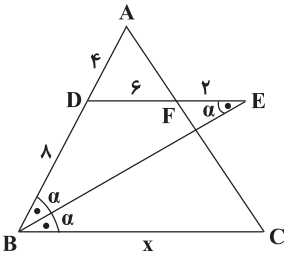
فرض می‌کنیم: $A\hat{B}E=E\hat{B}C=\alpha$

بنابه قضیهٔ خطوط موازی و مورب داریم: $D\hat{E}B=E\hat{B}C=\alpha$

پس مثلث DEB متساوی‌الساقین است و در نتیجه:

$$DE=DB\Rightarrow DF=۶$$

حال:



$\overset{\Delta}{ABC} : DF \parallel BC$

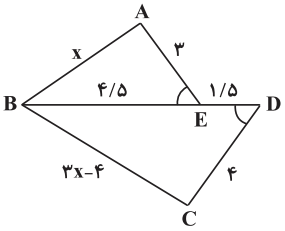
$\xrightarrow{\text{قضیهٔ تالس}} \frac{AD}{AB} = \frac{DF}{BC}$

$\Rightarrow \frac{۴}{۱۲} = \frac{۶}{x} \Rightarrow x = ۱۸$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۷۸- *(مهرداد ملونری)*

اضلاع زوایای مساوی $\hat{D}$ و $\hat{E}$ با هم متناسب‌اند؛



$$\begin{cases} \frac{EA}{DC} = \frac{۳}{۴} \\ \frac{EB}{DB} = \frac{۴/۵}{۶} = \frac{۳}{۴} \end{cases} \Rightarrow \frac{EA}{DC} = \frac{EB}{DB}$$

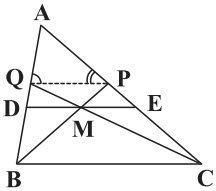
پس دو مثلث EAB و DCB به حالت تناسب دو ضلع و تساوی زاویهٔ بین، با هم متشابه‌اند. تناسب اضلاع متناظر در این دو مثلث را می‌نویسیم؛

$$\frac{EA}{DC} = \frac{AB}{BC} \Rightarrow \frac{۳}{۴} = \frac{x}{۳x-۴} \Rightarrow ۹x - ۱۲ = ۴x \Rightarrow x = \frac{۱۲}{۵} = ۲/۴$$

طول ضلع BC برابر می‌شود با؛ $۳x - ۴ = ۷/۲ - ۴ = ۳/۲$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۷۹- *(سینا محمدپور)*



با توجه به مفروضات مسئله داریم:

$$\begin{cases} \hat{A} = \frac{۴}{۳}\hat{B} = ۲\hat{C} \\ \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = ۱۸۰^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{A} = ۸۰^\circ \ , \ \hat{B} = ۶۰^\circ \ , \ \hat{C} = ۴۰^\circ$$

از طرفی:

$$\frac{BD}{CE} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{AC}{CE} = \frac{AB}{BD} \Rightarrow \frac{AE}{CE} = \frac{AD}{BD}$$

$$\xrightarrow{\text{عکس قضیهٔ تالس}} DE \parallel BC \qquad (*)$$

حال با توجه به قضیهٔ تالس داریم:

$$\overset{\Delta}{BQC} : DM \parallel BC \Rightarrow \frac{QD}{QB} = \frac{DM}{BC} \qquad (۱)$$

$$\overset{\Delta}{BPC} : ME \parallel BC \Rightarrow \frac{PE}{PC} = \frac{ME}{BC} \qquad (۲)$$

با مقایسهٔ روابط (۱) و (۲) و این‌که $DM = ME$ می‌باشد، نتیجه می‌گیریم:

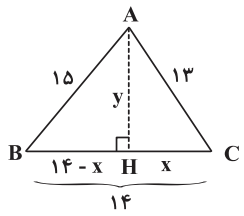
$$\frac{QD}{QB} = \frac{PE}{PC} \xrightarrow{(*)} PQ \parallel BC$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A\hat{Q}P = \hat{B} = ۶۰^\circ \\ A\hat{P}Q = \hat{C} = ۴۰^\circ \Rightarrow \hat{A} - A\hat{P}Q = ۸۰^\circ - ۴۰^\circ = ۴۰^\circ \\ \hat{A} = \hat{A} = ۸۰^\circ \end{cases}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۸۰- *(محمد پوراحمدی)*

با توجه به قضیهٔ فیثاغورس در دو مثلث $\overset{\Delta}{AHC}$ و $\overset{\Delta}{AHB}$ داریم:



$$۱۳^۲ = x^۲ + y^۲ \ , \ ۱۵^۲ = y^۲ + (۱۴ - x)^۲$$

$$\Rightarrow ۲۲۵ = ۱۶۹ - x^۲ + ۱۹۶ - ۲۸x + x^۲$$

$$\Rightarrow ۲۸x = ۱۴۰ \Rightarrow x = ۵$$

در نتیجه:

$$\frac{BH}{HC} = \frac{۹}{۵} = ۱/۸$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

هندسه (۲)

۸۱- *(امیرهوشنگ خمسه)*

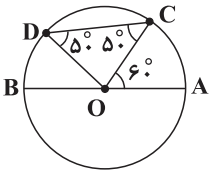
چون M درون دایره می‌باشد، پس فاصله‌اش از مرکز، کم‌تر از شعاع و نامنفی است.

$$x^2+4x<5 \Rightarrow x^2+4x-5<0$$
$$\Rightarrow (x-1)(x+5)<0 \Rightarrow -5<x<1 \quad (1)$$
$$x^2+4x\geq 0 \Rightarrow x(x+4)\geq 0 \Rightarrow x\leq -4 \text{ یا } x\geq 0 \quad (2)$$
$$(1)\ ,\ (2) \Rightarrow x\in [0\ ,1)\cup(-5\ ,-4]$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۰)

۸۲- *(مهرداد ملونری)*

کافیست شعاع OD را رسم کنیم. مثلث ODC متساوی‌الساقین بوده و داریم:



$$\hat{D}=\hat{C}=50^\circ \Rightarrow D\hat{O}C=180^\circ-100^\circ=80^\circ$$

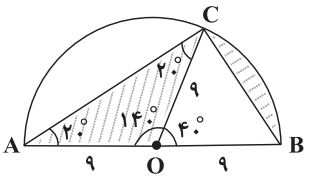
در زاویهٔ نیم‌صفحهٔ AOB، زاویهٔ BOD برابر می‌شود با:

$$B\hat{O}D=180^\circ-(60^\circ+80^\circ)=40^\circ$$

پس کمان $\overset{\frown}{BD}$ برابر ۴۰ درجه است.

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۲)

۸۳- *(رضا عباسی‌اصل)*



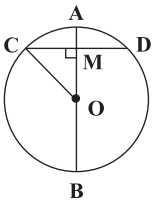
$$S_{\text{ناحیه‌های رنگی}} = S_{\overset{\Delta}{AOC}} + S_{\text{BOC}} - S_{\overset{\Delta}{BOC}}$$
$$=\frac{1}{2}\times 9\times 9\sin 140^\circ+\frac{40^\circ}{360^\circ}\pi\times 9^2-\frac{1}{2}\times 9\times 9\sin 40^\circ$$
$$\xrightarrow{\sin 140^\circ=\sin 40^\circ} S_{\text{ناحیه‌های رنگی}}=\frac{40^\circ}{360^\circ}\pi\times 9^2=9\pi$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

۸۴- *(محمد پوراحمدی)*

بلندترین وتری که از نقطهٔ M می‌گذرد همان قطر دایره است. پس قطر دایره برابر ۶ و شعاع دایره برابر ۳ است. کوتاه‌ترین وتر گذرنده از نقطهٔ M بر قطر AB عمود است. این وتر را CD می‌نامیم. از آنجا که قطر عمود بر وتر، وتر و کمان نظیر آن را نصف می‌کند داریم: $CM=2$

با توجه به قضیهٔ فیثاغورس در مثلث $\overset{\Delta}{OMC}$ داریم:

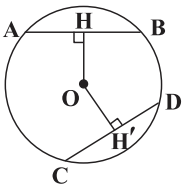


$$CO^2=CM^2+OM^2$$
$$9=4+OM^2 \Rightarrow OM=\sqrt{5}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۸۵- *(فرشاد فرامرزی)*

هر چه فاصلهٔ وتر تا مرکز دایره بیش‌تر باشد، اندازهٔ وتر کم‌تر است.



$$OH<OH' \Rightarrow CD<AB$$
$$\Rightarrow 3-x<2x-1$$
$$\Rightarrow 3x>4 \Rightarrow x>\frac{4}{3}$$

از طرفی، طول هر وتر مقداری مثبت است.

$$2x-1>0 \Rightarrow x>\frac{1}{2}$$
$$3-x>0 \Rightarrow x<3$$

از اشتراک هر سه شرط داریم: $\frac{4}{3}<x<3$؛ که تنها مقدار صحیح در این بازه، $x=2$ می‌باشد.

(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۷)

۸۶- *(محمد پوراحمدی)*

زاویهٔ MAX، زاویهٔ ظلی بوده و اندازهٔ آن برابر با نصف کمان روبه‌رو به آن است. پس:

$$\overset{\frown}{AM}=88^\circ$$

از طرفی AC قطر دایره است. داریم:

$$\overset{\frown}{CM}=180^\circ-88^\circ$$

در نتیجه:

$$\overset{\frown}{CM}=92^\circ$$

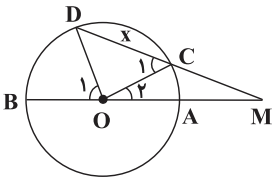
زاویهٔ B محاطی بوده و اندازهٔ آن برابر با نصف کمان مقابل آن است. پس:

$$\hat{B}=\frac{\overset{\frown}{MC}}{2}=\frac{92^\circ}{2}=46^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

-۸۷ *(فرشاد فرامرزی)*

نزدیک‌ترین و دورترین نقاط دایره تا نقطهٔ M، به‌ترتیب نقاط A و B است:



$$\left.\begin{matrix} MB = ۱۱ \\ MA = ۳ \end{matrix}\right\} \Rightarrow ۲r = MB - MA = ۸ \Rightarrow r = ۴$$

$\hat{O}_۱ = \hat{D} + \hat{M} \Rightarrow ۳\hat{M} = \hat{D} + \hat{M} \Rightarrow \hat{D} = ۲\hat{M}$ خارجی

$OD = OC \Rightarrow \hat{C}_۱ = \hat{D} = ۲\hat{M}$

$\hat{C}_۱ = \hat{O}_۲ + \hat{M} \Rightarrow ۲\hat{M} = \hat{O}_۲ + \hat{M} \Rightarrow \hat{O}_۲ = \hat{M}$ خارجی

$$\Rightarrow MC = OC = r \Rightarrow MC = ۴$$

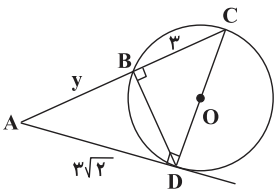
$$MA \times MB = MC \times MD \Rightarrow ۳ \times ۱۱ = ۴ \times (۴ + x)$$

$$\Rightarrow ۳۳ = ۱۶ + ۴x \Rightarrow ۴x = ۱۷ \Rightarrow x = \frac{۱۷}{۴} = ۴/۲۵$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

-۸۸ *(رضا عباسی‌اصل)*

بنابه رابطهٔ طولی در دایره داریم:



$$AD^۲ = AB \cdot AC$$

$$\Rightarrow ۱۸ = y(y + ۳)$$

$$\Rightarrow y^۲ + ۳y - ۱۸ = ۰$$

$$\Rightarrow (y + ۶)(y - ۳) = ۰ \Rightarrow y = ۳$$

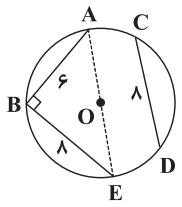
زاویهٔ محاطی DBC روبه‌روی قطر دایره می‌باشد، پس قائمه است. از طرفی می‌دانیم شعاع دایره بر خط مماس در نقطهٔ تماس عمود است. پس $A\hat{D}C = ۹۰^\circ$، حال بنابه رابطهٔ طولی در مثلث قائم‌الزاویهٔ ADC داریم:

$$DC^۲ = CB \cdot CA \Rightarrow DC^۲ = ۳ \times ۶ \Rightarrow DC = \sqrt{۱۸} = ۳\sqrt{۲}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

-۸۹ *(رضا عباسی‌اصل)*

BE را به اندازهٔ CD رسم می‌کنیم. از طرفی می‌دانیم در یک دایره، وترهای برابر، کمان‌های برابری دارند. بنابراین:



$$\overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{CD} = ۱۸۰^\circ$$

$$\xrightarrow{\overset{\frown}{BE} = \overset{\frown}{CD}} \overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{BE} = ۱۸۰^\circ$$

$$\xrightarrow{\text{AE قطر دایره}} \Rightarrow A\hat{B}E = ۹۰^\circ$$

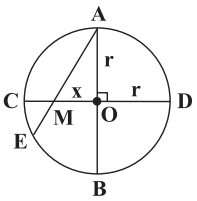
حال بنابر قضیهٔ فیثاغورس داریم:

$$AE^۲ = ۶^۲ + ۸^۲ \Rightarrow AE = ۱۰ \Rightarrow R = ۵$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

-۹۰ *(سینا محمدپور)*

می‌دانیم طول کمان از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:



$$\ell = \frac{\pi r}{۱۸۰}\alpha \Rightarrow \frac{۳}{۲}\pi = \frac{\pi r}{۱۸۰} \times ۴۵ \Rightarrow r = ۶$$

حال اگر طول OM را x فرض کنیم، طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$MC \cdot MD = AM \cdot ME \Rightarrow (r - x)(r + x) = AM \cdot ME$$

$$\xrightarrow{AE = ۳ME} (r - x)(r + x) = AM \cdot (\frac{AM}{۲})$$

$$\Rightarrow r^۲ - x^۲ = \frac{AM^۲}{۲} \qquad (۱)$$

از طرفی در مثلث قائم‌الزاویهٔ AOM داریم:

$$AM^۲ = AO^۲ + OM^۲ = r^۲ + x^۲ \qquad (۲)$$

حال با مقایسهٔ روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} r^۲ - x^۲ = \frac{AM^۲}{۲} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{۳}}{۲}AM \\ r^۲ + x^۲ = AM^۲ \end{cases} \quad , \quad x = \frac{۱}{۲}AM$$

$$S_{\Delta AOM} = \frac{۱}{۲}AO \cdot OM = \frac{۱}{۲}rx = \frac{۱}{۲} \times ۶ \times (\frac{\sqrt{۳}}{۳} \times ۶) = ۶\sqrt{۳}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۲، ۱۸ و ۱۹)

هندسه (۱)

۹۱- *(علی ارجمند)*

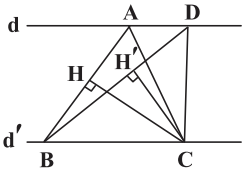
$$\frac{x-1}{2}=\frac{y+1}{3}=\frac{z-2}{4}=\frac{2(x-1)+4(y+1)+3(z-2)}{2\times2+4\times3+3\times4}=c$$

$$\Rightarrow \frac{2x+4y+3z-4}{28}=c \Rightarrow \frac{2x+4y+3z-4}{8}=\frac{28}{8}c=\frac{7}{2}c$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۹۲- *(فرشاد فرامرزی)*

مثلث‌های ABC و BCD قاعدهٔ مشترک دارند و رأس‌های روبه‌روی این قاعده، روی خطی موازی با آن است؛ پس داریم:



$$S_{ABC}=S_{BCD}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}CH\times AB=\frac{1}{2}\times CH'\times BD$$

$$\Rightarrow 4\times6=CH'\times8\Rightarrow CH'=3 \quad \text{(فاصلهٔ نقطهٔ C از BD)}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۹۳- *(محمد پوراحمدی)*

فرض می‌کنیم $NQ=x$. در این صورت با توجه به فرض مسئله:

$$MN_1=3x$$

اگر ارتفاع وارد بر MQ از نقطهٔ P را h بنامیم، آن‌گاه داریم:

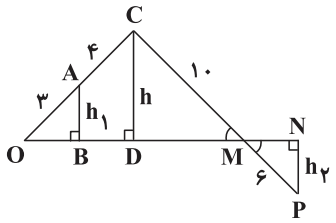
$$S_{\underset{PQN}{\Delta}}=6\Rightarrow\frac{x\times h}{2}=6\Rightarrow x\times h=12$$

$$S_{\underset{PN_1M}{\Delta}}=\frac{3x\times h}{2}=\frac{3(x\times h)}{2}=\frac{3\times12}{2}=18$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۹۴- *(مهرداد ملونری)*

ارتفاع CD را رسم می‌کنیم. مطابق شکل در مثلث OCD، پاره‌خط AB موازی ضلع CD است. طبق قضیهٔ تالس داریم:



$$\frac{AB}{CD}=\frac{OA}{OC}\Rightarrow\frac{h_1}{h}=\frac{3}{7}\Rightarrow h_1=\frac{3}{7}h$$

در دو مثلث قائم‌الزاویهٔ CDM و MNP، زاویه‌های حادهٔ متقابل به رأس M با هم برابرند. پس این دو مثلث به حالت تساوی دو زاویه با هم متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{CD}{NP}=\frac{CM}{MP}\Rightarrow\frac{h}{h_2}=\frac{10}{6}\Rightarrow h_2=\frac{3}{5}h$$

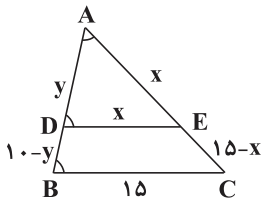
در نتیجه نسبت h_2 به h_1 برابر می‌شود با:

$$\frac{h_2}{h_1}=\frac{\frac{3}{5}h}{\frac{3}{7}h}=\frac{7}{5}=1/4$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۹۵- *(محمدطاهر شعاعی)*

بنابر قضیهٔ تالس داریم:



$$DE\parallel BC\Rightarrow\frac{DE}{BC}=\frac{AD}{AB}$$

$$\Rightarrow\frac{x}{15}=\frac{y}{10}\Rightarrow y=\frac{2x}{3} \quad (1)$$

محیط ذوزنقه BDEC = محیط مثلث ADE

$$\Rightarrow x+x+y=x+15-x+15+10-y$$

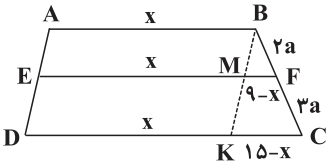
$$\Rightarrow 2x+2y=40\Rightarrow x+y=20 \quad (2)$$

$$(1)\ ,\ (2)\Rightarrow x+\frac{2x}{3}=20\Rightarrow 5x=60\Rightarrow x=12$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۹۶- (رضا عباسی‌اصل)

داریم:



$$۲FC = ۳BF = ۶a \Rightarrow \begin{cases} FC = ۳a \\ BF = ۲a \end{cases}$$

از B خطی به موازات AD رسم می‌کنیم، با توجه به شکل داریم:

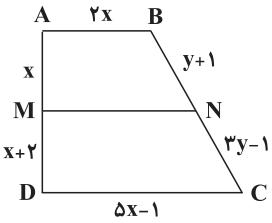
$$\overset{\Delta}{BKC} : MF \parallel KC \Rightarrow \frac{MF}{KC} = \frac{BF}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{۹-x}{۱۵-x} = \frac{۲a}{۵a} = \frac{۲}{۵} \Rightarrow x = ۵$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۴۳ تا ۳۷)

۹۷- (فرشاد فرامرزی)

AD واسطهٔ هندسی AB و CD است:



$$AD^۲ = AB \times CD$$

$$(۲x+۲)^۲ = ۲x(۵x-۱)$$

$$\Rightarrow ۴x^۲ + ۸x + ۴ = ۱۰x^۲ - ۲x$$

$$\Rightarrow ۶x^۲ - ۱۰x - ۴ = ۰$$

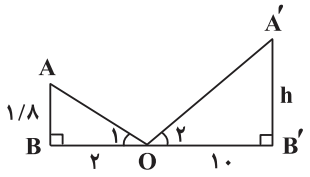
$$\Rightarrow ۳x^۲ - ۵x - ۲ = ۰ \Rightarrow (۳x+۱)(x-۲) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{۱}{۳} \text{ (غ ق ق)} \\ x = ۲ \end{cases}$$

$$MN \parallel AB \parallel CD \Rightarrow \frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC}$$

$$\Rightarrow \frac{۲}{۴} = \frac{y+۱}{۳y-۱} \Rightarrow ۶y - ۲ = ۴y + ۴ \Rightarrow ۲y = ۶ \Rightarrow y = ۳$$

(هندسه ۱- صفحه های ۳۳ و ۳۷)

۹۸- (فرشاد فرامرزی)



$$OB' = BB' - OB = ۱۲ - ۲ = ۱۰$$

$$\left.\begin{matrix} \hat{O}_۱ = \hat{O}_۲ \\ \hat{B} = \hat{B}' = ۹۰^\circ \end{matrix}\right\} \Rightarrow \overset{\Delta}{OAB} \sim \overset{\Delta}{OA'B'} \Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{OB}{OB'}$$

$$\Rightarrow \frac{۱/۸}{h} = \frac{۲}{۱۰} = \frac{۱}{۵} \Rightarrow h = ۹m$$

(هندسه ۱- صفحهٔ ۴۳)

۹۹- (رضا عباسی‌اصل)

بنابه روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$\overset{\Delta}{ABD} : AE^۲ = BE \cdot ED \Rightarrow ۱۴ = ۲ \times ED \Rightarrow ED = ۷ \Rightarrow BD = ۹$$

همچنین: $\overset{\Delta}{BCD} : CD^۲ = DF \cdot DB \Rightarrow x^۲ = ۱ \times ۹ \Rightarrow x = ۳$

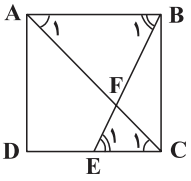
(هندسه ۱- صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۰۰- (مهرداد ملوندی)

در این مربع، مورب‌های AC و BE، دو ضلع موازی AB و CD را قطع کرده‌اند که طبق قضیهٔ خطوط موازی و مورب نتیجه می‌شود:

$$\hat{A}_۱ = \hat{C}_۱ \quad \text{و} \quad \hat{B}_۱ = \hat{E}_۱$$

پس دو مثلث ABF و CEF به حالت تساوی دو زاویه متشابه بوده و تناسب اضلاع متناظر آن‌ها را می‌نویسیم:



$$\frac{AB}{CE} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{۳\sqrt{۲}}{\frac{۳\sqrt{۲}}{۲}} = \frac{AF}{FC}$$

$$\Rightarrow \frac{AF}{FC} = ۲ \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AF}{AC} = \frac{۲}{۳}$$

قطر مربع برابر است با $\sqrt{۲} \times ۳\sqrt{۲} = ۶$، پس:

$$\frac{AF}{۶} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow AF = ۴$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

فیزیک (۱)

۱۰۱- *(فرشید رسولی)*

به مجموع انرژی‌های ذرات تشکیل دهندهٔ یک جسم، انرژی درونی آن گفته می‌شود، در حالی‌که انرژی مکانیکی به مجموع انرژی‌های پتانسیل و جنبشی جسم می‌گویند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

۱۰۲- *(فرهاد اصغری)*

از لحظه‌ای که خودرو ترمز می‌گیرد تا لحظهٔ توقف، انرژی جنبشی خودرو تلف می‌شود و به انرژی درونی خودرو و محیط تبدیل می‌شود. طبق قضیهٔ کار – انرژی جنبشی داریم:

$$W_T = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow |W_T| = |0 - \frac{1}{2}mv^2| = \frac{1}{2} \times 800 \times 400 = 160kJ$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸، ۴۷ و ۴۸)

۱۰۳- *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

کار نیروی وزن تا رسیدن توپ به سطح زمین $= mgh = 0/5 \times 10 \times 10 = 50J$

کار نیروی وزن از سطح زمین تا ارتفاع ۶ متری $= -mgh' = -0/5 \times 10 \times 6 = -30J$

کل کار نیروی وزن $= 50 + (-30) = 20J$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳،۳۴ و ۴۰ تا ۴۲)

۱۰۴- *(فرشید رسولی)*

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، می‌توان نوشت:

$$E_1 \text{ (بالای بلندی)} = E_2 \text{ (سطح زمین)}$$

$$\Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0$$

$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{2gh + v_1^2}$$

در هر سه حالت تندی برخورد توپ به زمین یکسان بوده و به جهت پرتاب آن بستگی نداشته و به تندی اولیه و ارتفاع پرتاب بستگی دارد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۱۰۵- *(سیدعلی میرنوری)*

با نوشتن رابطهٔ مربوط به انرژی جنبشی و مقایسهٔ آن در دو حالت داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times (\frac{v_2}{v_1})^2$$

$$\xrightarrow[v_2 = \frac{1}{2}v_1]{m_2 = 1/2m_1} \frac{K_2}{K_1} = 1/2 \times (\frac{1}{2})^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = 0/3 \Rightarrow \frac{\Delta K}{K_1} = -0/7$$

$$\text{درصد تغییرات انرژی جنبشی} = \frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = -70\%$$

بنابراین، انرژی جنبشی جسم ۷۰ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۰۶- *(سیدعلی میرنوری)*

چون کار نیروهای وارد بر جسم و نیز جابه‌جایی یکسان است، داریم:

$$W_1 = W_2 \Rightarrow F_1 \cos\alpha_1 d_1 = F_2 \cos\alpha_2 d_2$$

$$\xrightarrow{d_1 = d_2} F_1 \cos 60^\circ = F_2 \cos 30^\circ \Rightarrow \frac{1}{2}F_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}F_2 \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \sqrt{3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

-۱۰۷ *(مهدی براتی)*

$$\left.\begin{matrix} P=\frac{W}{t} \\ W=\Delta K \end{matrix}\right\} \Rightarrow P=\frac{\Delta K}{t}$$

$$\xrightarrow{\Delta K=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)} \Rightarrow 2\times10^3=\frac{\frac{1}{2}\times200\times(v_2^2-4^2)}{1}$$

$$\Rightarrow v_2^2=36 \Rightarrow |v_2|=6\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸، ۴۹ و ۵۰)

-۱۰۸ *(سیدامیر نیکویی نوالی)*

طبق صورت سوال:

$$|f_k|=\frac{1}{4}|mg|=\frac{1}{4}\times2\times10=5N \qquad (1)$$

از زمان پرتاب جسم تا توقف کامل، تنها نیروی موثر که بر روی جسم کار انجام می‌دهد، نیروی اصطکاک است؛ دقت شود که هر دو نیروی وزن و عمودی تکیه‌گاه بر مسیر حرکت عمود بوده و کاری انجام نمی‌دهند. طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی، داریم:

$$W_{کل}=\Delta K$$

$$\Rightarrow \cancel{W_{mg}^{0}}+\cancel{W_N^{0}}+W_{f_k}=\cancel{K_2^{0}}-K_1$$

$$\Rightarrow f_k d\cos\alpha=-\frac{1}{2}mv_1^2 \xrightarrow[\cos180^\circ=-1]{\alpha=180^\circ} -f_k d=-\frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\xrightarrow{(1)} 5d=\frac{1}{2}\times2\times400 \Rightarrow d=80m$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۸)

-۱۰۹ *(مهدی براتی)*

تغییرات انرژی مکانیکی برابر با کار نیروی اصطکاک است.

$$E_B-E_A=W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2+mgh_B-\frac{1}{2}\cancel{mv_A^{2}}^{0}-mgh_A=W_{f_k}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\times2\times10^2+2\times10\times h_B-2\times10\times h_A=-20 \Rightarrow h_A-h_B=6m$$

فقط گزینهٔ «۳» در این معادله صدق می‌کند.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

-۱۱۰ *(سیدعلی میرنوری)*

رابطهٔ مربوط به قضیهٔ کار- انرژی جنبشی را بین دو نقطهٔ A و B، در رفت و برگشت می‌نویسیم. در طول مسیر رفت یا برگشت، دو نیروی وزن و اصطکاک بر روی جسم کار انجام می‌دهند، بنابراین داریم:

در مسیر رفت: $W_g+W_f=K_B-K_A \Rightarrow -mgh+W_f=\frac{1}{2}m(v_B^2-v_A^2)$

$$\Rightarrow -mgh+W_f=\frac{1}{2}m(0-3^2) \Rightarrow -mgh+W_f=-\frac{9}{2}m(J) \qquad (1)$$

در مسیر برگشت: $W_g+W_f=K'_A-K'_B \Rightarrow mgh+W_f=\frac{1}{2}m(v'^2_A-v'^2_B)$

$$\Rightarrow mgh+W_f=\frac{1}{2}m(\sqrt{3}^2-0^2) \Rightarrow mgh+W_f=\frac{3}{2}m(J) \qquad (2)$$

با استفاده از دو رابطهٔ (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} -mgh+W_f=-\frac{9}{2}m \\ mgh+W_f=\frac{3}{2}m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} mgh-W_f=\frac{9}{2}m \\ mgh+W_f=\frac{3}{2}m \end{cases}$$

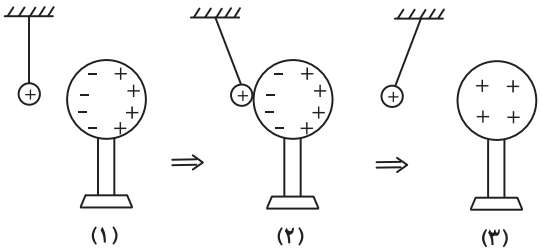
$$\xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} 2mgh=6m \Rightarrow h=0/3m$$

با توجه به این‌که ضلع مقابل به زاویهٔ 30° برابر با نصف وتر است، بنابراین $AB=0/6m$ است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۲)

فیزیک (۲)

۱۱۱- *(فرشید رسولی)*

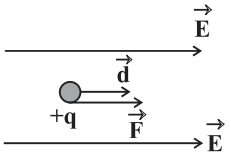


همان‌طور که در شکل‌ها نشان داده شده، ابتدا بارهای الکتریکی هم‌نام و ناهم‌نام با بار آونگ، در طرفین کرهٔ فلزی القاء می‌شود و به دلیل بزرگ‌تر بودن نیروی ربایشی بین بارهای ناهم‌نام از نیروی رانشی بین بارهای هم‌نام، گلوله به کره می‌چسبد و چون در اثر تماس، بار الکتریکی گلوله و کره هم‌نام می‌شوند، نیروی رانشی بین بارهای هم‌نام باعث می‌شود آونگ از کره دور شود.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲- *(حسین ناصحی)*

برای محاسبهٔ کار انجام شده روی بار مثبت داریم:



$$W_E = E|q|d\cos\alpha = E|q|d\cos 0^\circ > 0$$

رابطهٔ $\Delta U = -W_E$ نشان می‌دهد که $\Delta U < 0$ و انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۱۳- *(فرشید رسولی)*

با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد. بر روی ذرهٔ با بار منفی، نیروی میدان خلاف جهت خطوط میدان بوده و در جابه‌جایی از A تا B کار میدان روی ذرهٔ باردار، مثبت بوده در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی از A تا B کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷)

۱۱۴- *(مهدی براتی)*

از آنجایی که نیروی وارد به بار q_2 از طرف q_1 به سمت چپ و به صورت جاذبه است، پس بار q_1 منفی می‌باشد. حال مقدار آن را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} \Rightarrow 50 = 9\times10^9 \times \frac{|q_1|\times1\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 5\mu C \xrightarrow{q_1<0} q_1 = -5\mu C$$

$$|\vec{E}| = k\frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = 9\times10^9 \times \frac{5\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2} = 5\times10^7 \frac{N}{C} \\ E_2 = 9\times10^9 \times \frac{1\times10^{-6}}{(6\times10^{-2})^2} = 0/25\times10^7 \frac{N}{C} \end{cases}$$

با توجه به ناهمنام بودن بارها، جهت میدان‌های آن‌ها در نقطهٔ O خارج از فاصلهٔ بین دو بار در خلاف جهت یکدیگر است. بنابراین:

$$E = E_1 - E_2 = 5\times10^7 - 0/25\times10^7 = 4/75\times10^7 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸ و ۱۲ تا ۱۶)

۱۱۵- *(محسن پیگان)*

هر اتم خنثی دارای تعداد پروتون و الکترون‌های یکسان می‌باشد، یعنی اتم تعداد ۵ پروتون و ۵ الکترون دارد. $n = \frac{q}{e} = \frac{8\times10^{-19}}{1/6\times10^{-19}} = 5$

اگر اتم ۳ الکترون از دست بدهد، بار ۲ الکترون باقی‌مانده با بار دو پروتون خنثی می‌شود و ۳ پروتون در مجموع باقی می‌ماند و بار آنها برابر است با:

$$q' = +ne = 3\times1/6\times10^{-19} = 4/8\times10^{-19}C = 4/8\times10^{-13}\mu C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۴)

-۱۱۶ (وحید مهرآبادی)

در حالت تعادل، وزن گوی بالایی توسط نیروی دافعهٔ بین بارها خنثی می‌شود.

$$k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}=mg \Rightarrow \frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{h^2}=40\times10^{-3}\times10$$

$$\Rightarrow \frac{9\times4\times10^{-3}}{h^2}=4\times10^{-1} \Rightarrow h^2=\frac{9\times10^{-3}}{10^{-1}} \Rightarrow h^2=9\times10^{-2}$$

$$\Rightarrow h=0/3\ m=30\ cm$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

-۱۱۷ (احسان کرمی)

$$|q_1'|=1/2|q_1| \quad ، \quad |q_2'|=1/2|q_2| \quad ، \quad r'=\sqrt{2}r$$

$$\frac{F'}{F}=\frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|}\times(\frac{r}{r'})^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F}=\frac{1/2|q_1|}{|q_1|}\times\frac{1/2|q_2|}{|q_2|}\times(\frac{r}{\sqrt{2}r})^2=0/72$$

$$\Rightarrow F'=0/72F$$

$$\frac{\Delta F}{F}\times100=\frac{0/72F-F}{F}\times100=-28\%$$

یعنی اندازهٔ نیروی بین آن‌ها ۲۸ درصدکاهش یافته است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

-۱۱۸ (ملیحه جعفری)

در حالت اول داریم:

$$F=F_{32}+F_{12}=\frac{kqq}{d^2}+\frac{kq(2q)}{d^2}=\frac{3kq^2}{d^2}$$

در حالت دوم داریم:

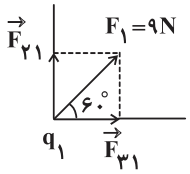
$$F'=F_{12}'+F_{32}'=\frac{kqq}{d^2}+\frac{kqq}{(2d)^2}=\frac{5kq^2}{4d^2}$$

$$\frac{F'}{F}=\frac{\frac{5kq^2}{4d^2}}{\frac{3kq^2}{d^2}}=\frac{5}{12}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

-۱۱۹ (سیدعلی میرنوری)

نیروی $\vec{F}_1$ حاصل از برایند نیروهای الکتریکی‌ای است که بارهای q_3 و q_2 به بار q_1 وارد می‌کنند. بنابراین در ابتدا نیروی $\vec{F}_1$ را به دو مولفهٔ عمود بر هم تجزیه می‌کنیم.



$$F_{31}=F_1\cos60^\circ \xrightarrow{F_1=9N} F_{31}=\frac{9}{2}N$$

حال رابطهٔ قانون کولن را برای نیرویی که بارهای q_3 و q_1 به هم وارد می‌کنند، می‌نویسیم:

$$F_{31}=\frac{k|q_3||q_1|}{r_{31}^2} \xrightarrow[r_{31}=10cm=0/1m]{q_3=0/5\times10^{-6}C} \frac{9}{2}=\frac{9\times10^9\times0/5\times10^{-6}\times|q_1|}{(0/1)^2}$$

$$\Rightarrow |q_1|=10\times10^{-6}C \Rightarrow |q_1|=10\mu C$$

اما با توجه به جهت نیروی $\vec{F}_{31}$ که نیروی ربایشی بین دو بار است، $q_1<0$ است، بنابراین داریم:

$$q_1=-10\mu C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

-۱۲۰ (خسرو ارغوانی‌فرد)

وقتی انرژی جنبشی بار افزایش می‌یابد، به همان مقدار انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

$$V_B-V_A=\frac{\Delta U}{q}=\frac{-8\times10^{-3}}{-8\times10^{-6}}=1000V=1kV$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

-۱۲۱ (کتاب آبی)

$$E = k\frac{|q|}{r^2} = 9\times10^9 \times \frac{20\times10^{-6}}{1^2}$$

$$\Rightarrow E = 180\times10^3 = 1/8\times10^5 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

-۱۲۲ (کتاب آبی)

خطوط میدان الکتریکی در هر نقطه، هم‌جهت با نیروی وارد بر بار آزمون مثبت واقع در آن نقطه‌اند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

-۱۲۳ (کتاب آبی)

اگر کره‌ها کاملاً مشابه باشند، با توجه به علامت بار کره‌ها و این‌که فاصله دو کره تغییر نکرده است، هر سه حالت می‌تواند اتفاق بیفتد، چون نیرو متناسب با حاصل‌ضرب بارهاست.

اگر شعاع کره‌ها متفاوت باشد، باز هم هر سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۸)

-۱۲۴ (کتاب آبی)

جسم دارای بار الکتریکی مثبت است و چون الکترون از آن می‌گیریم بار مثبت آن افزایش می‌یابد، بنابراین داریم:

$$\Delta q = |ne| = 5\times10^{12}\times1/6\times10^{-19} = 8\times10^{-7}C$$

از طرفی: $\Delta q = q_2 - q_1 = \frac{5}{4}q_1 - q_1 = \frac{1}{4}q_1$

$$\frac{1}{4}q_1 = 8\times10^{-7} \Rightarrow q_1 = 32\times10^{-7}C = 3/2\times10^{-6}C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

-۱۲۵ (کتاب آبی)

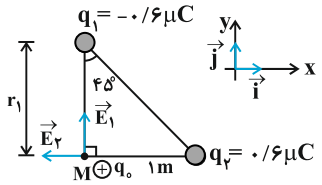
$$\begin{cases} q = -ne = -10^{15}\times1/6\times10^{-19} = -1/6\times10^{-4}C \\ q_2 = q_1 + q = 16\times10^{-6} - 1/6\times10^{-4} \\ = 0/16\times10^{-4} - 1/6\times10^{-4} \Rightarrow q_2 = -1/44\times10^{-4}C \end{cases}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

-۱۲۶ (کتاب آبی)

$$\tan 45^\circ = \frac{1}{r_1} = 1$$

$$\Rightarrow r_1 = 1m$$



$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} = 9\times10^9 \times \frac{0/6\times10^{-6}}{(1)^2} = 5/4\times10^{+3}\frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = 5/4\times10^{+3}\vec{j}$$

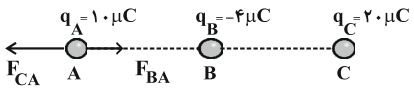
$$E_2 = k\frac{|q_2|}{r_2^2} = 9\times10^9 \times \frac{0/6\times10^{-6}}{1^2} = 5/4\times10^{+3}\frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_2 = -5/4\times10^{+3}\vec{i}$$

$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = -5/4\times10^{+3}\vec{i} + 5/4\times10^{+3}\vec{j}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

-۱۲۷ (کتاب آبی)



$$F_{BA}=k\frac{|q_B||q_A|}{r_{BA}^2}$$

$$=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}\times10\times10^{-6}}{(3\times10^{-2})^2}=400N$$

$$F_{CA}=k\frac{|q_C||q_A|}{r_{CA}^2}$$

$$=\frac{9\times10^9\times20\times10^{-6}\times10\times10^{-6}}{(6\times10^{-2})^2}=500N$$

$$F_T=F_{CA}-F_{BA}=500-400=100N$$

چون $F_{CA}>F_{BA}$ پس جهت نیروی کل وارد بر بار A به‌طرف چپ است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

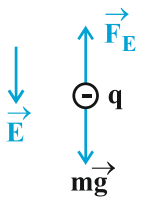
-۱۲۸ (کتاب آبی)

برای این‌که بادکنک به حالت تعادل بماند باید نیروی گرانشی و نیروی الکتریکی وارد شده از طرف میدان الکتریکی بر بادکنک با هم برابر و در خلاف جهت هم باشند. بنابراین چون بار ذره منفی است میدان الکتریکی باید رو به پایین باشد.

$$|\vec{F}_E|=mg\Rightarrow|q|E=mg$$

$$\Rightarrow E=\frac{mg}{|q|}=\frac{15\times10^{-3}\times10}{300\times10^{-9}}$$

$$\Rightarrow E=5\times10^5\frac{N}{C}$$



(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ و ۱۹ تا ۲۱)

-۱۲۹ (کتاب آبی)

اصل پایستگی انرژی مکانیکی: $\Delta U_E=-\Delta K=-(K_2-K_1)$

$$\xrightarrow[K_1=0]{v_1=0}\Delta U_E=-K_2=-\frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow\Delta U_E=-\frac{1}{2}\times0/1\times10^{-3}\times10^2=-5\times10^{-3}J$$

$$\Delta V=\frac{\Delta U_E}{q}\Rightarrow-100-100=\frac{-5\times10^{-3}}{q}$$

$$\Rightarrow q=\frac{5\times10^{-3}}{200}=2/5\times10^{-5}C=25\mu C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

-۱۳۰ (کتاب آبی)

$$\Delta K=K_B-K_A\xrightarrow[K_A=0]{v_A=0}\Delta K=K_B=\frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow\Delta K=\frac{1}{2}\times20\times10^{-3}\times3^2\Rightarrow\Delta K=9\times10^{-2}J$$

$$\begin{cases}W_{کل}=\Delta K & \text{(قضیهٔ کار و انرژی جنبشی)}\\ W_g=\frac{1}{5}W_E\end{cases}$$

$$\Rightarrow W_g+W_E=\Delta K\Rightarrow\frac{1}{5}W_E+W_E=\Delta K$$

$$\Rightarrow\frac{6}{5}W_E=\Delta K\Rightarrow W_E=\frac{5}{6}\Delta K=\frac{5}{6}\times9\times10^{-2}$$

$$\Rightarrow W_E=7/5\times10^{-2}J\Rightarrow W_E=75mJ$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

فیزیک (۱)

۱۳۱- (سعید منبری)

کار کمیتی نرده‌ای است و یکای آن در SI، نیوتون‌متر می‌باشد که ژول نامیده می‌شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۱۳۲- (فرشید رسولی)

چون جسم پایین می‌آید، کار نیروی وزن مثبت است. از طرفی با توجه به ثابت بودن تندی جسم و با استفاده از قضیهٔ کار - انرژی جنبشی، می‌توان نتیجه گرفت که کار کل انجام شده روی جسم صفر است. پس علاوه بر نیروی وزن، نیروی اصطکاک نیز روی جسم کار انجام می‌دهد به‌طوری که اندازهٔ کار نیروی وزن با اندازهٔ کار نیروی اصطکاک برابر بوده و در نتیجه کار نیروی برایند وارد بر جسم صفر می‌شود. همچنین نیروی عمود بر سطح بر مسیر حرکت عمود است و در نتیجه کارش صفر است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۴۲)

۱۳۳- (حامد پوقاری)

با استفاده از رابطهٔ مربوط به انرژی جنبشی، داریم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}\times 1\times 10^{-27}\times 10^{-3}\times(4\times 10^6)^2$$

$$\Rightarrow K=8\times 10^{-18}J=8\times 10^{-6}pJ$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۳۴- (اسماعیل هدادی)

طبق رابطهٔ انرژی جنبشی داریم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2\Rightarrow\begin{cases}K+8=\frac{1}{2}m_A(2)^2=2m_A\\ K=\frac{1}{2}m_B(2)^2=2m_B\end{cases}$$

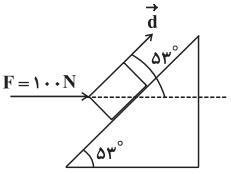
$$\Rightarrow (K+8)-K=2m_A-2m_B\Rightarrow 8=2(m_A-m_B)$$

$$\Rightarrow m_A-m_B=4kg\Rightarrow m_A=m_B+4kg$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۳۵- (خسرو ارغوانی‌فرد)

مطابق شکل، زاویهٔ بین بردار نیرو و بردار جابه‌جایی 53° می‌باشد. بنابراین با استفاده از تعریف کار یک نیرو، داریم:



$$W=F\times d\times\cos 53^\circ=100\times 50/6=300J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۱۳۶- (مهدی براتی)

براساس قضیهٔ کار- انرژی جنبشی، داریم:

$$W_{کل}=\Delta K=K_2-K_1=40-15=25J=25000mJ$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۱۳۷- (فرزاد نامی)

به کمک قضیهٔ کار- انرژی جنبشی مسئله را حل می‌کنیم:

$$W_{کل}=\Delta K$$

$$\Rightarrow W_F+W_f=\frac{1}{2}mv^2-0\Rightarrow Fd\cos 37^\circ-f_kd=\frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow d=\frac{\frac{1}{2}\times 4\times 25}{(50\times 0/8)-20}=\frac{50}{20}=2/5m$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

۱۳۸- (فرشید رسولی)

تغییرات انرژی مکانیکی جسم برابر با کار نیروهای اتلافی است. با درنظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$E_B-E_A=W_f\Rightarrow E_B-E_A=-\frac{20}{100}E_A$$

$$\Rightarrow (K_B+U_B)-(\cancel{K_A}^{0}+U_A)=-\frac{20}{100}(\cancel{K_A}^{0}+U_A)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2+mgh_B-U_A=-\frac{20}{100}U_A$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2+mgh_B=\frac{80}{100}U_A$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\times 2\times 8^2+2\times 10\times h_B=\frac{80}{100}\times 380$$

$$\Rightarrow 64+20h_B=304\Rightarrow h_B=12m$$

$$\sin 53^\circ=\frac{h_B}{OB}\Rightarrow\frac{8}{10}=\frac{12}{OB}\Rightarrow OB=15m$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۸)

۱۳۹- *(سعید منبری)*

طبق تعریف بازده می‌توان نوشت:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times ۱۰۰ = \frac{\frac{mgh}{t}}{P_{\text{مصرفی}}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = \frac{\frac{۵۰ \times ۱۰ \times ۱۲}{۶۰}}{۲۰۰} \times ۱۰۰ = \frac{۱۰۰}{۲۰۰} \times ۱۰۰ = ۵۰\,\%$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲ و ۴۹ تا ۵۳)

۱۴۰- *(سیدامیر نیکویی نوالی)*

$$\Delta h_{AB} = R \sin ۳۰^\circ = ۲۰ \times \frac{۱}{۲} = ۱۰\,m$$

دو نیروی موثر بر جسم در طول مسیر AB، نیروی وزن و نیروی اصطکاک وارد بر جسم است. طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی، داریم:

$$W_{\text{کل}} = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} = K_۲ - \cancel{K_۱^{\circ}}$$

$$\Rightarrow mg\Delta h + W_{f_k} = \frac{۱}{۲} m v_۲^۲ \Rightarrow ۲ \times ۱۰ \times ۱۰ - ۵۶ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times v_۲^۲$$

$$\Rightarrow ۲۰۰ - ۵۶ = v_۲^۲ \Rightarrow v_۲ = ۱۲ \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۲)

۱۴۱- *(کتاب آبی)*

چون تندی جسم تغییر نکرده، بنابراین انرژی جنبشی آن ثابت می‌ماند. کار انجام شده به صورت انرژی پتانسیل گرانشی درجسم ذخیره می‌شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲ و ۴۵ تا ۴۸)

۱۴۲- *(کتاب آبی)*

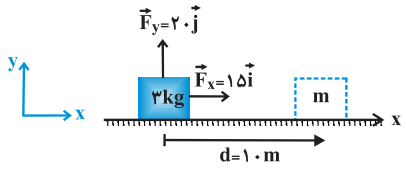
از رابطهٔ بین انرژی جنبشی با تندی استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} K_۱ = \frac{۱}{۲} m v^۲ \\ K_۲ = \frac{۱}{۲} \frac{m}{۲} (۲v)^۲ = m v^۲ \\ K_۳ = \frac{۱}{۲} (۲m) v^۲ = m v^۲ \\ K_۴ = \frac{۱}{۲} (m) (\frac{v}{۲})^۲ = \frac{۱}{۸} m v^۲ \end{cases} \Rightarrow K_۲ = K_۳ > K_۱ > K_۴$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۴۳- *(کتاب آبی)*

مطابق شکل، مؤلفهٔ عمودی نیرو $(\vec{F}_y)$ بر جابه‌جایی عمود است، بنابراین کار آن صفر است $(W_{F_y} = ۰)$ و فقط مؤلفهٔ افقی آن $(\vec{F}_x)$ که در جهت جابه‌جایی به جسم وارد می‌شود، کار انجام می‌دهد:



$$W_F = W_{F_x} = F_x d$$

$$\Rightarrow W_F = ۱۵ \times ۱۰ \Rightarrow W_F = ۱۵۰\,J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۱۴۴- *(کتاب آبی)*

اگر جسم به‌اندازهٔ Δh به سطح زمین نزدیک شود، انرژی پتانسیل گرانشی جسم به‌صورت زیر تغییر می‌کند:

$$\Delta h = h_P - h_Q = ۵R - R = ۴R$$

$$\Delta U_{PQ} = -mg\Delta h = -mg(۴R)$$

$$\Rightarrow \Delta U_{PQ} = -۴mgR$$

$$\Delta h' = h_P - h_S = ۵R - ۲R = ۳R$$

$$\Rightarrow \Delta U_{PS} = -mg\Delta h' = -۳mgR$$

$$(W_{mg})_{PS} = -\Delta U_{PS} = ۳mgR$$

$$\frac{\Delta U_{PQ}}{(W_{mg})_{PS}} = \frac{-۴mgR}{۳mgR} = -\frac{۴}{۳}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

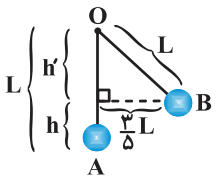
۱۴۵- *(کتاب آبی)*

کار نیروی وزن در بالا رفتن: $\begin{cases} W_{mg} = -mgh \\ h: \text{اندازهٔ اختلاف ارتفاع جسم بین دو نقطهٔ A و B} \end{cases}$

رابطهٔ فیثاغورث: $(\frac{۳}{۵}L)^۲ + h'^۲ = L^۲$

$$\Rightarrow h' = \sqrt{L^۲ - \frac{۹}{۲۵}L^۲} \Rightarrow h' = \frac{۴L}{۵}$$

$$\Rightarrow h = L - h' = L - \frac{۴L}{۵} \Rightarrow h = \frac{L}{۵}$$

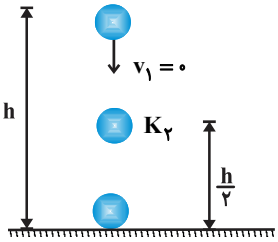


$$\Rightarrow W_{mg} = -mg\frac{L}{۵} = -۳ \times ۱۰ \times \frac{۲}{۵} \Rightarrow W_{mg} = -۱۲\,J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

-۱۴۶ (کتاب آبی)

از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است بنابراین انرژی مکانیکی جسم در طول مسیر پایسته است.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow 0 + mgh = 20 + mg\frac{h}{2}$$

$$\Rightarrow mg\frac{h}{2} = 20 \Rightarrow 1\times10\times\frac{h}{2} = 20 \Rightarrow h = 4\ m$$

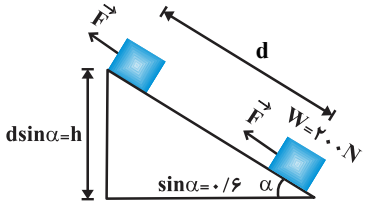
(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۵ تا ۴۸)

-۱۴۷ (کتاب آبی)

تندی جسم ثابت است، بنابراین داریم:

$$d = v.t = 2\times10 \Rightarrow d = 20\ m$$

$$h = d\sin\alpha = 20\times0/6 \Rightarrow h = 12\ m$$



از طرفی طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی چون تندی ثابت است، داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{mg} + W_{f_k} = 0$$

$$\Rightarrow W_F = -W_{mg} - W_{f_k} = -(-mgh) - (-f_k d)$$

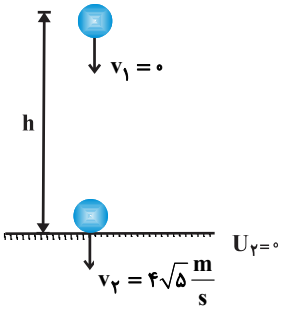
$$\Rightarrow W_F = 200\times12 + 30\times20$$

$$\Rightarrow W_F = 3000\ J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۲۹ تا ۴۲)

-۱۴۸ (کتاب آبی)

چون جسم در شرایط خلأ سقوط کرده است، بنابراین از مقاومت هوا صرف‌نظر شده و انرژی مکانیکی آن در طول مسیر پایسته است. داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow 0 + mgh = 0 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$h = \frac{v_2^2}{2g} = \frac{(4\sqrt{5})^2}{2\times10} \Rightarrow h = 4\ m$$

کاری که ماشین در بالابردن جسم با تندی ثابت انجام می‌دهد (W')، صرف غلبه بر کار نیروی وزن می‌شود:

$$W' = mgh = 2\times10\times4 \Rightarrow W' = 80\ J$$

از طرفی کل انرژی ماشین در انجام این کار $100\ J$ بوده است، بنابراین داریم:

$$\text{بازده} = \frac{W'}{W} = \frac{80}{100} = 0/8$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲، ۴۵ تا ۴۸ و ۵۱ تا ۵۳)

-۱۴۹ (کتاب آبی)

طبق قضیهٔ کار- انرژی جنبشی، کار انجام شده توسط موتور خودرو برابر با تغییر انرژی جنبشی آن است، بنابراین داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$= \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2}\times1/4\times10^3(24^2 - 14^2)$$

$$\Rightarrow W_t = 266000\ J$$

بنابراین حداقل (کم‌ترین) توان متوسط خودرو برای انجام این کار برابر است با:

$$\bar{P} = \frac{W}{t} = \frac{266000}{7} = 38000\ W \Rightarrow \bar{P} = 38\ kW$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸، ۴۹ و ۵۰)

-۱۵۰ (کتاب آبی)

۲۰ درصد انرژی صرف راندن اتومبیل می‌شود:

$$(100 - 65 - 15 = 20)$$

$$\text{انرژی مفید} = 6\ L\times3/5\times10^7\frac{J}{L}\times\frac{20}{100} = 4/2\times10^7\ J$$

$$\text{مدت زمان حرکت}: t = \frac{100\ km}{90\frac{km}{h}} = \frac{10}{9}h = \frac{36000}{9}s \Rightarrow t = 4000\ s$$

$$\begin{cases} P = \frac{E}{t} = \frac{4/2\times10^7}{4000} = 10500\ W = \frac{10500}{746}hp \Rightarrow P \simeq 14\ hp \\ (hp)\ \text{هر اسب بخار} = 746\ W \end{cases}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

شیمی (۱)

۱۵۱- (رسول عابدینی‌زواره)

گازهای تشکیل دهندهٔ هوای پاک و خشک لایهٔ تروپوسفر به‌ترتیب براساس درصد حجمی عبارتند از:

۱- نیتروژن ۲- اکسیژن

۳- آرگون ۴- کربن‌دی‌اکسید

⋮

آرگون یک گاز نجیب است که نسبت به گازهای نجیب دیگر در هوا فراوان‌تر است. اولین گازی که از تقطیر هوای مایع به دست می‌آید نیتروژن است، زیرا نقطهٔ جوش آن نسبت به بقیهٔ اجزای سازندهٔ هوای مایع کم‌تر است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰)

۱۵۲- (بهان‌پناه حاتمی)

یون‌های منیزیم، سدیم و اکسید به آرایش گاز نجیب نئون و یون‌های کلسیم، پتاسیم، کلرید، فسفید و سولفید به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۱۵۳- (سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)

عنصر Y با آرایش الکترونی $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$، عنصری از گروه ۱۳ و دارای یونی با ظرفیت +۳ و عنصر X با آرایش $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$ نافلز و دارای یونی با ظرفیت -۲ است. با توجه به این‌که در فرمول‌نویسی، فلز در سمت چپ قرار می‌گیرد، فرمول شیمیایی حاصل از ترکیب این دو عنصر Y_2X_3 می‌باشد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴ و ۳۸ تا ۴۰)

۱۵۴- (مسعود روستایی)

$$\left.\begin{matrix} n=3\ ,\ l=2 \Rightarrow 3d \\ n=3\ ,\ l=1 \Rightarrow 3p \end{matrix}\right\} \Rightarrow 3p^6 = 3d^6$$

$$X: 1s^2\,2s^2\,2p^6\ 3s^2\,3p^6\ 4s^2\,3d^6 \Rightarrow \text{آرایش اتم موردنظر}$$

پس عدد اتمی این عنصر ۲۶ است و این عنصر $_{26}Fe$ می‌باشد، پس گزینهٔ «۳» صحیح است.

نکته: در تمامی عناصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، زیرلایهٔ $3p$ کاملاً پر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۵۵- (امین نوروزی)

$$_{20}Ca: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ \underbrace{4s^2}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

بیشینهٔ گنجایش الکترون در لایهٔ دوم ۸ الکترون است و تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت $_{20}Ca$، ۲ الکترون است که در زیرلایهٔ $4s$ قرار گرفته است. لذا:

$$\frac{b}{a} = \frac{2}{8} = 0/25$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۵۶- (محمد عظیمیان‌زواره)

اکسیژن با اغلب عنصرها و مواد واکنش می‌دهد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۱۵۷- (محمد عظیمیان‌زواره)

آرایش الکترونی $_{34}Se$ به صورت زیر است:

$$_{34}Se: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^4$$

لایه‌های اول تا چهارم از الکترون اشغال شده است و تعداد زیرلایه‌های آن برابر ۸ می‌باشد.

۱۶ = الکترون در زیرلایه‌های p $\Rightarrow$ الکترون با $l=1$

۸ = الکترون در زیرلایه‌های s $\Rightarrow$ الکترون با $l=0$

$$\frac{16}{8} = 2$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۵۸- (امین نوروزی)

برای لایه‌های الکترونی سوم و چهارم به ترتیب سه زیرلایهٔ $3s\ 3p\ 3d$ و چهار زیرلایهٔ $4s\ 4p\ 4d\ 4f$ وجود دارد و گنجایش زیرلایهٔ s، ۲ الکترون، زیرلایهٔ p، ۶ الکترون، زیرلایهٔ d، ۱۰ الکترون و زیرلایهٔ f، ۱۴ الکترون است. با توجه به این توضیحات گزینهٔ «۳» صحیح است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

۱۵۹- (بهزاد تقی‌زاده)

دمای هوا از $11^\circ C$ به $-43^\circ C$ رسیده است پس تغییرات دمایی برابر $-54^\circ C$ می‌باشد.

$$?\ km = -54^\circ C \times \frac{2km}{-12^\circ C} = 9km$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحهٔ ۴۸)

۱۶۰- (حامد رواز)

عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) درست می‌باشند.

بررسی عبارت (ت): طبق قاعدهٔ هشت‌تایی، اتم‌ها با مبادله و یا به اشتراک‌گذاری الکترون به آرایش‌الکترونی هشت‌تایی در لایهٔ ظرفیت خود می‌رسند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

شیمی (۲)

۱۶۱- *(موسی خیاط‌علیمحمدی)*

$_{22}Ti : [_{18}Ar]\ 3d^2\ 4s^2$ $\quad$ $_{22}Ti^{2+} : [_{18}Ar]\ 3d^2$

$_{23}V^{3+} : [_{18}Ar]\ 3d^2$ $\quad$ $_{24}Cr^{3+} : [_{18}Ar]\ 3d^3$

در تبدیل اتم‌های فلزات واسطه به یون مثبت، الکترون(ها) ابتدا از زیرلایهٔ 4s برداشته می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶، ۱۵ و ۱۶)

۱۶۲- *(علی مؤیری)*

این عنصر، نخستین عنصر واسطه، نخستین عنصر گروه سوم جدول دوره‌ای و همان عنصر اسکاندیم ($_{21}Sc$) است. آرایش الکترونی اسکاندیم:

$_{21}Sc : 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1\ 4s^2$

پس دارای ۴ لایه و ۷ زیرلایه است. کاربردهای این عنصر در صنایع ساخت تلویزیون رنگی و تولید برخی شیشه‌هاست.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶، ۱۵ و ۱۶)

۱۶۳- *(مرتضی خوش‌کیش)*

در فلزات گروه اول جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ بنابراین، تمایل به از دست دادن الکترون و در نتیجه، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد و این امر موجب می‌شود که شدت نور آزاد شده در اثر واکنش فلز با گاز کلر افزایش یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۶۴- *(عارفه ذوالفعلی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: واکنش‌پذیری گاز F_2 از گاز Cl_2 بیش‌تر است، به همین دلیل F_2 در واکنش با گاز هیدروژن با سرعت بیش‌تری واکنش می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: گاز F_2 حتی در دمای $-200^\circ C$ نیز به سرعت با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: هالوژن هم دوره با $_{36}Kr$ ، $_{35}Br$ است که در دمای $200^\circ C$ می‌تواند با هیدروژن واکنش دهد.

گزینهٔ «۴»: در نافلزات با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری عناصر کاهش، اما در فلزات با افزایش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۱۶۵- *(مسعود روستایی)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) نادرست است. چون آهن به کندی با اکسیژن هوا اکسید می‌شود.

پ) نادرست است. طلا، جلا و درخشانی خود را حفظ می‌کند.

ت) نادرست است. فلزات دستهٔ d نیز مانند بقیهٔ فلزها قابلیت ورقه‌ورقه شدن و چکش‌خواری دارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ و ۱۷)

۱۶۶- *(مرتضی خوش‌کیش)*

عنصری با عدد اتمی ۲۵، دارای آرایش الکترونی $[_{18}Ar]\ 3d^5\ 4s^2$ است و با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش $[_{18}Ar]\ 3d^4$ می‌رسد که آرایش آن شبیه گاز نجیب نمی‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۶۷- *(علی مؤیری)*

عبارت (الف) درست است. زیرا عنصرهای X ، Y ، R و E نافلز هستند. دو عنصر آخر به‌ترتیب اکسیژن و کلر می‌باشند.

عبارت (ب) درست است. زیرا پس از فلوئور، قوی‌ترین نافلز، عنصر اکسیژن (R در جدول داده شده) است.

عبارت (پ) درست است. زیرا شبه‌فلز معروف در دورهٔ سوم، سیلیسیم در گروه چهارده می‌باشد که در جدول داده شده با نماد D نمایش داده شده است.

عبارت (ت) نادرست است. زیرا به طورکلی خصلت فلزی عناصر گروه یک و دو بیش‌تر از فلزهای واسطه (گروه‌های سوم تا دوازدهم) است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶، ۷ تا ۱۲)

۱۶۸- *(محمدسعید رشیدی‌نژاد)*

خواص شیمیایی شبه‌فلزها برخلاف خواص فیزیکی آن‌ها، شبیه نافلزها می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴ و ۹)

۱۶۹- *(هامد رواز)*

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت (پ): واکنش‌پذیری و خصلت فلزی در فلزات واسطه از فلزات اصلی کم‌تر است.

(شیمی ۲- صفحهٔ ۱۲)

۱۷۰- *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

همان‌طور که می‌دانیم عناصر گروه ۱۷ با گرفتن یک الکترون تولید یون یک بار منفی می‌کنند، از طرف دیگر می‌توان گفت عنصر Y با توجه به نوع آنیون تولید شده متعلق به گروه ۱۶ است. چون تعداد لایه‌های الکترونی این دو عنصر یکسان است پس هم دوره هستند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت شعاع اتمی عنصر Y بیش‌تر از X است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

شیمی (۱)

۱۷۱- (بهان‌پناه هاتمی)

چون نقطهٔ جوش آرگون $(-۱۸۶^\circ C)$ و اکسیژن $(-۱۸۳^\circ C)$ به هم نزدیک است، تهیهٔ اکسیژن صد درصد خالص از راه تقطیر جزءبه‌جزء هوای مایع، دشوار می‌باشد. یکی از کاربردهای گاز هلیم، خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۷۲- (رسول عابدینی‌زواره)

عنصر Li در لایهٔ ظرفیت خود دارای یک الکترون است و با از دست دادن یک الکترون ظرفیت به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد و کاتیون Li^+ را ایجاد می‌نماید. عنصر X که دارای ۵ الکترون ظرفیت است، با گرفتن ۳ الکترون به آرایش هشت‌تایی پایدار می‌رسد و آنیون X^{3-} را ایجاد می‌کند؛ بنابراین پیوند بین این دو عنصر، یونی است و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل، Li_3X است؛ به طوری که در ترکیب حاصل، مجموع بارهای مثبت و منفی برابر صفر می‌باشد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۱۷۳- (مسعود روستایی)

آرایش کاتیون‌های پایدار اتم‌ها، به صورت زیر خواهد بود:

الف) $_{19}K^+ = {}_{18}Ar$

ب) $_{25}Mn^{2+} = [_{18}Ar]\,3d^5$ ، $_{25}Mn^{3+} = [_{18}Ar]\,3d^4$

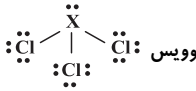
پ) $_{24}Cr^{2+} = [_{18}Ar]\,3d^4$ ، $_{24}Cr^{3+} = [_{18}Ar]3d^3$

ت) $_{30}Zn^{2+} = [_{18}Ar]\,3d^{10}$

ث) $_{38}Sr^{2+} = [_{36}Kr]$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۷۴- (سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)

در مولکول XCl_3 با ساختار لوویس  تعداد ۳ جفت الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود. X با دارا بودن ۵ الکترون ظرفیت متعلق به گروه ۱۵ و دورهٔ سوم جدول و عدد اتمی ۱۵ است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۷۵- (مسعود روستایی)

اتم ۳۴ جدول در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد و همچنین عنصر ۱۳، عضو دورهٔ ۳ جدول دوره‌ای است. پس اتم مورد نظر در گروه ۱۶ و دورهٔ ۳ قرار دارد.

$$_{16}X: 1s^2 2s^2 2p^6 \underline{3s^2 3p^4} \Rightarrow 3s^2 3p^4$$ لایهٔ ظرفیت :

پس ۶ الکترون در لایهٔ ظرفیت خود دارد. همچنین ساختار الکترون- نقطه‌ای CO_2 به شکل $\ddot{O} = C = \ddot{O}$ است. پس دارای ۴ پیوند است.

$$\frac{\text{تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم } X}{\text{تعداد پیوندهای مولکول } CO_2} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳، ۳۰ تا ۳۴، ۴۰ و ۴۱)

۱۷۶- (امیررضا پیروی‌نسب)

گزینهٔ «۱»: $\left.\begin{matrix} {}_{10}Ne: 1s^2 2s^2 2p^6 \\ {}_{5}B: 1s^2 2s^2 2p^1 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{6}{3} = 2$

گزینهٔ «۲»: $\left.\begin{matrix} {}_{16}S: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \\ {}_{12}Mg: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{4}{2} = 2$

گزینهٔ «۳»: $\left.\begin{matrix} {}_{8}O: 1s^2 2s^2 2p^4 \\ {}_{18}Ar: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

گزینهٔ «۴»: $\left.\begin{matrix} {}_{36}Kr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 \\ {}_{7}N: 1s^2 2s^2 2p^3 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{6}{5} \neq \frac{1}{2}$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۷۷- *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

گاز آرگون بعد از نیتروژن و اکسیژن و در میان اجزای سازندهٔ هواکره از نظر درصد حجمی، در رتبهٔ سوم قرار دارد. نقطهٔ جوش نیتروژن ($-۱۹۶^\circ C$) از اکسیژن ($-۱۸۳^\circ C$) و آرگون ($-۱۸۶^\circ C$) کم‌تر است، بنابراین نیتروژن از هوای مایع زودتر جدا می‌شود.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) از گاز نیتروژن برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود.

ب) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۱۷۸- *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

در لایهٔ سوم، ابتدا ۳s، سپس ۳p و در پایان، ۳d پر می‌شود؛ بنابراین تعداد الکترون‌های زیرلایهٔ ۳d برابر با $۸ = ۸ - ۱۶$ می‌شود؛ پس این عنصر به گروه ۱۰ در دورهٔ چهارم تعلق دارد. (زیرا دارای چهار لایه است.)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: این عنصر دارای ۸ الکترون با $l = ۲$ می‌باشد، زیرا هشت الکترون در زیرلایهٔ ۳d دارد.

گزینهٔ «۳»: اگر این عنصر دو الکترون خود را از دست بدهد، به آرایش $۳d^۸$ می‌رسد که این زیرلایه، پر نمی‌باشد.

گزینهٔ «۴»: بیش‌ترین $n+l$ برای الکترون‌های موجود در زیرلایهٔ $۳d^۸$ می‌باشد، زیرا $n+l$ آن‌ها برابر ۵ می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴، ۴۳ و ۴۴)

۱۷۹- *(محمد فلاح‌نژاد)*

$_{۵۰}Sn$ در گروه ۱۴ و دورهٔ ۵ جدول دوره‌ای قرار دارد؛ بنابراین عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره $_{۵۰}Sn$ برابر با ۵۴ است. عدد اتمی عنصر A، ۱۵ است که با عنصرهای با عدد اتمی ۷ و ۳۳ در یک گروه قرار دارد. آرایش الکترونی آخرین لایهٔ الکترونی این عنصر $۳s^۲\ ۳p^۳$ است و در آخرین زیرلایهٔ الکترونی خود ۳ الکترون دارد. عنصر A با هیدروژن ترکیبی با فرمول $AH_۳$ می‌سازد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳، ۲۷ تا ۳۴، ۴۰ و ۴۱)

۱۸۰- *(میلاد کرمی)*

آرایش الکترونی این اتم با مشخصات بیان شده، به صورت $۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۱$ است که همان اتم $_{۱۱}Na$ می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اتم $_{۲۰}Ca$، با از دست دادن ۲ الکترون، تشکیل یون پایدار می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: عنصری که در گروه ۱۳ و دورهٔ ۳ قرار دارد همان $_{۱۳}Al$ است که توانایی تشکیل یون $Al^{۳+}$ را دارد.

گزینهٔ «۳»: عنصر سدیم در واکنش با گاز زرد رنگ کلر، ترکیب یونی با نام سدیم کلرید تشکیل می‌دهد.

گزینهٔ «۴»:

$$_{۱۱}Na : ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۱ \xrightarrow{-۱e^-} {}_{۱۱}Na^+ : ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶ = [{}_{۱۰}Ne]$$

$$_{۷}N : ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۳ \xrightarrow{+۳e^-} {}_{۷}N^{۳-} : ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶ = [{}_{۱۰}Ne]$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های۳۰ تا ۳۴، ۳۶ و ۳۷)