به نام خدا

چهارم ریاضی

۱- (مرتضی منشاری- اردبیل)

هُرّا: صدا و غوغا، آواز مهیب (ادبیات فارسی ۲، فهرست واژگان)

۲- (کاظم کاظمی)

معنی درست واژه‌هایی که معنای آن‌ها نادرست آمده است:

مضغ: آسیا کردن غذا در زیر دندان، جویدن / حرز: بازوبند، تعویذ، دعایی که بر کاغذ نویسند و با خود دارند. / نیسان: از ماه‌های رومی است که بخشی از آن در فروردین و بخشی در اردیبهشت واقع می‌شود. / زلّت: لغزش، خطا / کتل: تل بلند، پشته‌ی مرتفع / استشاره: رای زدن، مشورت کردن (ادبیات فارسی ۲، فهرست واژگان)

۳- (الهام محمدی)

املای صحیح واژگان عبارت‌اند از: «مطاوعت و نواهی».

مطاوعت: اطاعت کردن / نواهی: آن‌چه که در شرع ممنوع شده است.

(زبان فارسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۱۳۰)

۴- (الهام محمدی)

املای صحیح واژه «مفارقت» است.

«مفارقت» به‌معنای «جدایی، جدا شدن»، هم‌خانواده‌ی «فراق و فُرقت» است.

توجّه: «ضایع‌گذاری» به‌معنای «اهمال کنی و فروگذار کنی» صحیح به‌کار رفته است.

(زبان فارسی ۳، مشابه صفحه‌ی ۷۴)

۵- (محسن اصغری)

بیت «د»: ایهام: «شیرین» دو معنا دارد: ۱- مطبوع، لطیف، دل‌پذیر ۲- معشوق فرهاد و خسرو / بیت «هـ»: «مس» استعاره از «وجود شاعر» / بیت «ج»: اسلوب معادله: «هر کس به اندازه‌ی تواضعی که دارد، سربلند می‌گردد، همان‌طور که قطره‌ای ناچیز از فروتنی، گوهر می‌گردد.» / بیت «ب»: «سرای دیده» و «خیل خیال» تشبیه / بیت «الف»: تلمیح دارد به داستان خسرو پرویز و شیرین

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه‌ی ترکیبی)

۶- (داود تالشی)

«جواب تلخ» حس‌آمیزی / ایهام تناسب: «شور» دو معنا دارد: ۱- هیجان (معنای مورد نظر شاعر) ۲- مزه‌ی شوری که با «شیرین» تناسب دارد. / «جواب تلخ شیرین‌تر از شکر بودن» تناقض / «کام (دهان) جان» استعاره (اضافه‌ی استعاری)

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه‌ی ترکیبی)

۷- (محسن اصغری)

شرح حال آمده در گزینه‌ی «۴»، مربوط به «محمود درویش» است. / «جبرا ابراهیم جبرا» در سال ۱۹۲۶ میلادی در ناصره دیده به جهان گشود. تحصیلات مقدماتی را در فلسطین و دوره‌های عالی را در دانشگاه کمبریج انگلستان و هاروارد آمریکا در رشته‌ی ادبیات انگلیسی گذراند. چند داستان کوتاه نیز از او به عربی و انگلیسی چاپ شده است. *(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌ی ۷۴)*

۸- (مریم شمیرانی)

«سه تفنگدار» اثر الکساندر دوما است. *(ادبیات فارسی ۲، بخش اعلام)*

۹- (مرتضی منشاری- اردبیل)

آیا / مسیح / ـِ / دگر / بود / ∅ / او / که / می/ فرمود / ∅ / زنده / است / ∅ / مرد / ه / آن / که / دان / ا / ن / است / ∅ ← ۲۳ تکواژ

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۲»: چه / روز / ها / که / به / دل / می / گریست / ـَ م / خاموش / به / شور / بخت / ی / یِ / اسفندیار / ـِ / روی / ین / تن ← ۲۰ تکواژ

گزینه‌ی «۳»: بنا / یِ / کاخ / ـِ / سخن / را / که / بر / کشید / ∅ / بلند / ن / یافت / ∅ / هیچ / ز / باد / و / آفتاب / گزند ← ۲۰ تکواژ

گزینه‌ی «۴»: به / روی / و / موی / چو / دهقان / ـِ / سال / خورد / ه / به / چشم / ـِ / من / همه / در / هیئت / ـِ / پیام / بر / بود / ∅ ← ۲۲ تکواژ

(زبان فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۵)

-۱۰ *(شیرین چنگیزی)*

دانسته‌اند ← چهارجزئی با مفعول و مسند / می‌پردازد ← سه‌جزئی با متمم / به‌وجود می‌آورد ← سه‌جزئی با مفعول / ادامه می‌دهند ← سه‌جزئی با مفعول

(زبان فارسی ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

-۱۱ *(محسن اصغری)*

در گزینه‌ی «۳»، واژه‌های «طالع‌بین، بیابان‌گرد، وطن‌خواه، تعجّب‌آور» براساس «اسم + بن مضارع ← صفت» ساخته شده‌اند.

در سایر گزینه‌ها: واژه‌ی «دست‌بند» از «اسم + اسم ← اسم»، واژه‌ی «خویشتن‌شناس» از «ضمیر + بن مضارع ← صفت»، واژه‌ی «نوآموز» از «صفت + بن مضارع ← صفت»، واژه‌های «دورنما، روکش، بالاپوش» از «صفت / قید + بن مضارع ← اسم»، واژه‌های «گوش‌مال و نامه‌رسان» از «اسم + بن مضارع ← اسم»، «خداشناس، خداپسند، وطن‌خواه» از «اسم + بن مضارع ← صفت» ساخته شده‌اند.

(زبان فارسی ۳، صفحه‌ی ۱۲۴)

-۱۲ *(سراسری زبان- ۹۲)*

قلچماق: صفتِ «مرد» / ریخت: مفعولِ فعلِ «داشت» / صاحب: مفعول فعل «نداره» / خود: بدلِ واژه‌ی «پوستش» / دست‌کم: قید

(زبان فارسی ۳، صفحه‌های ۶۳، ۹۴ و ۹۶)

-۱۳ *(مریم شمیرانی)*

۱) «شاهزاده‌ی افسون‌شده» بدل برای «اصفهان» / ۲- به و بادام: معطوف / ۳- «باغ منجمد و رمزآلود»: بدل برای «بهار جاویدان» / ۴- منجمد و رمزآلود: معطوف / ۵- رنگ‌ها و نقش‌ها: معطوف

نقش‌های تبعی عبارت‌اند از: ۱- معطوف ۲- بدل ۳- تکرار

توجه: «آرام آرام» قید است. ***(زبان فارسی ۳، صفحه‌ی ۹۶)***

۱۴- *(کاظم کاظمی)*

بیت صورت سؤال و بیت گزینه‌ی «۲»، بر خوش‌باشیِ درویشان در عالم درویشی (فقر اختیاری) تأکید دارند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: ترجیح دادن گدایی درگاه معشوق بر پادشاهی جهان

گزینه‌ی «۳»: بیانگر درویش نوازی است.

گزینه‌ی «۴»: تهی‌دستی عاشق و آمادگی برای نثار کردن دل در راه معشوق

(ادبیات فارسی ۲، مشابه صفحه‌ی ۹۲)

۱۵- *(مریم شمیرانی)*

«بمیرید، پیش از آن که بمیرید.» یا مرگ اختیاری، پیام اصلی عبارت صورت سؤال است و در گزینه‌ی «۲»، نیز شاعر معتقد است که مردن و محاسبه‌ی خود پیش از مرگ، هستی واقعی به انسان می‌بخشد. در گزینه‌های دیگر، مقصود از مرگ، مردن جسم است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: حتی اگر پادشاه هم باشی، خواهی مرد.

گزینه‌ی «۳»: اگر بلندترین مراتب را داشته باشی، خواهی مرد.

گزینه‌ی «۴»: بدان که دولت تو پایدار نیست و خواهی مرد.

(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌ی ۱۶۷)

۱۶- *(حسن روزبیکر)*

بیت‌های «الف، ج، د» با بیت صورت سؤال قرابت معنایی دارند و بر تقابل عقل و عشق دلالت می‌کنند. *(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌ی ۱۷۴)*

۱۷- (سراسری تجربی- ۹۲)

ضرب‌المثل «از ماست که بر ماست» به این مفهوم اشاره دارد که ریشه‌های شکست آدمی در اندیشه و کردار خود اوست و فرجام بدِ هر فرد، نتیجه‌ی اعمال خودش است که همین مفهوم در گزینه‌های «۲، ۳ و ۴» نیز مشهود است، امّا گزینه‌ی «۱» می‌گوید که انسان‌های کامل از عیب و کاستی خود، بیش‌تر از هنرشان بهره می‌برند، هم‌چنان که طاووس از پای خودش، بیش‌تر از بال‌های زیبایش بهره می‌برد.

(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌ی ۴۱)

۱۸- (سیدحسن نورانی‌مکرم‌دوست)

هر دو مورد اشاره به این دارند که خداوند برای این‌که شناخته شود، در جهان هستی تجلی کرده است. *(ادبیات فارسی ۲، صفحه‌ی ۱۷۰)*

۱۹- (مریم شمیرانی)

در بیت صورت سؤال و بیت گزینه‌ی «۴»، «بام» یعنی «بامداد».

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «بام گردان» منظور آسمان است. / گزینه‌ی «۲»: «بام»: پشتِ بام / گزینه‌ی «۳»: «بام»: پشتِ بام

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۴۶)

۲۰- (سراسری زبان- ۹۲)

مفهوم بیت صورت سؤال این است که حسن تو، در جهان عشق‌آفرین شد که این معنی در گزینه‌های «۲، ۳ و ۴» نیز آمده است، اما گزینه‌ی «۱»، حسن تدبیر و جهان‌داری ممدوح را ستایش می‌کند.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۸)

۲۱- (درویشعلی ابراهیمی)

«کان»: بود / «شهیراً»: بلندآوازه، مشهور / «مکانة عظیمة»: مقامی بزرگ / «قد منعه»: او را بازداشته بود (در این‌جا) / «ذکاءه»: زیرکی‌اش، تیزهوشی‌اش / «أن یکون مقلّداً»: که مقلّد باشد / «آراء غیره»: نظریات دیگران / «کانت ... تجذب»: جذب می‌کرد (ماضی استمراری) / «الکثیرین»: خیلی‌ها، بسیاری

۲۲- (حسین رضایی)

«کان لنا»: داشتیم / «أُستاذ»: استادی / «یَعْرِفُ ...» که می‌شناخت (جمله‌ی وصفیه و ماضی استمراری) / «میزات الأعمال الفنّیّة»: ویژگی‌های هنری کارها / «یعلّم»: می‌آموخت (ماضی استمراری) / «تلامیذه»: شاگردانش، دانش‌آموزانش

۲۳- (مهدی ترابی)

«مُلئت»: پُر شد (فعل مجهول) / «أُذنا»: گوش‌ها، دو گوش (در اصل «أُذُنان» بوده که به دلیل مضاف شدن نون آن حذف شده است.) / «اللِّصّ»: دزد / «بالقُطْن»: با پنبه / «لم یَسمَع»: نشنید / «صوتَ الجرسِ»: صدای زنگ / «قریب»: نزدیک

نکته‌ی مهم درسی

«لم + مضارع» به‌صورت «ماضی ساده منفی» یا «ماضی نقلی منفی» ترجمه می‌شود.

۲۴- (احمد طریقی)

ترجمه‌ی صحیح عبارت در این گزینه، این‌گونه است: «و آن‌چه که از آن‌ها می‌دانیم، در زندگی ما، اندک است.»

نکته‌ی مهم درسی

گاهی کلمه‌ی «ما» در ابتدای کلام، به‌صورت اسم موصول عامّ یا مشترک به‌کار می‌رود که در این صورت به شکل «آن‌چه که» ترجمه می‌شود.

۲۵- *(حسین رضایی)*

مضمون این بیت، تشویق به دوستی و پرهیز از دشمنی است، لذا با مفهوم عبارت صورت سؤال (آدمی به دین دوستش است.)، یعنی تأثیرپذیری انسان از دوست خود، مناسبتی ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: هر کس با گروهی دوستی کند او را یکی از آنان به‌شمار می‌آوریم.

گزینه‌ی «۲»: دو دوست مانند آینه‌ی تمام نمای یک‌دیگر هستند.

گزینه‌ی «۴»: درباره‌ی شخص سؤال نپرس و درباره‌ی دوستش بپرس پس هر دوستی به همتا (ی خود) اقتدا می‌کند.

۲۶- *(حسین رضایی)*

«صاحب علم»: ذا العلم / «بهره می‌برد»: یَنْتَفع من / «تمام نمی‌شود»: لایَنْفَدُ / «نگهبان»: الحارس / «نیز»: أیضاً / «به ... نیاز ندارد، به ...احتیاج ندارد»: لایحتاج إلی

نکته‌ی مهم درسی

«إنّ» می‌تواند یک تکیه کلام باشد و معادلی در ترجمه فارسی نداشته باشد.

۲۷- *(اسماعیل یونس‌پور)*

«آیات علمی»: موصوف و صفت معرفه هستند و هر دو باید با «ال» بیایند، «کثیرةٌ» خبر مشتق است و چون مبتدا «الآیاتُ» مؤنث است لازم است خبر نیز به‌صورت مؤنث به‌کار رود. در ضمن «ما توانسته‌ایم» فعل ماضی نقلی است و تعریب صحیح آن «نحن قد اسْتَطَعْنا، نحن قد قدرنا» است و تعریب «با ... آشنا شویم» به‌صورت «أنْ نَتعرَّف علی ...» صحیح است.

«دانشمند ایرانی معروف به «ابن‌سینا» بیش از هزار سال پیش در یکی از روستاهای بخارا متولد شد و در کودکی‌اش علوم دینی و ادبی را آموخت و در زندگی خود از لحاظ پزشکی شهرت یافته جز این‌که او آشنا به داروسازی و ریاضیات و فیزیک بود و او کسی است که رصدخانه اصفهان را تأسیس کرد و به بررسی ستارگان مشغول شد. و در طول زندگیش ۱۳۰ کتاب تألیف کرد و در اروپا به‌درستی ملقب به «پادشاه پزشکان» شد. ابن‌سینا همراه با پدرش به جلسه‌های علمی‌ای می‌رفت که در آن‌ها مردانی بزرگ شرکت می‌کردند، آن‌جا که مباحث، عمیق و جدّی بود و او در آن‌ها شرکت می‌کرد و به سؤالات فلسفی پاسخ می‌داد به‌صورتی که شگفتی حاضران را تا حدی برمی‌انگیخت که به پدرش می‌گفتند: پسرت اُعجوبه (نابغه) است. پس پادشاه نوح بن منصور به ابن‌سینا اجازه داد از کتابخانه‌ی بزرگش استفاده کند و هنگامی‌که از خواندن و نوشتن خسته می‌شد به گفتن شعر روی می‌آورد، پس او از شاعران نیز بود.»

۲۸- *(ابوالفضل تاجیک)*

در این گزینه آمده است که ابن‌سینا در همه‌ی جهان مشغول رصد ستارگان بود که با توجه به متن او فقط در اصفهان این کار را انجام می‌داد.

۲۹- *(ابوالفضل تاجیک)*

در پاسخ به این سؤال که چرا حاضران می‌گفتند: «پسرت نابغه است!» باید گفت: زیرا او به‌صورتی پاسخ می‌داد که شگفتی آن‌ها را برمی‌انگیخت.

-۳۰ *(ابوالفضل تاجیک)*

صورت کامل اعراب‌گذاری: «حینَ کانَ یَتْعَبُ مِن القراءَةِ و الکتابةِ یتَّجِهُ إلی نظمِ الشعرِ فَهُو کانَ مِن الشعراءِ.»

«کانَ»: فعل ماضی و مبنی بر فتح و اسم آن ضمیر مستتر «هو» و محلاً مرفوع / «یَتْعَبُ»: فعل مضارع ثلاثی مجرد معلوم و خبر «کان» و محلاً منصوب (صورت مجهول آن در این عبارت نادرست است، زیرا کلمه‌ای که دال بر معنای فاعل باشد در جمله وجود دارد (من القراءَة).) / «القراءَة»: مجرور به حرف جر / «الکتابةِ»: معطوف و به تبعیت مجرور / «یَتَّجِهُ»: فعل مضارع مرفوع و فاعل آن ضمیر مستتر «هو» و محلاً مرفوع / «نظمِ»: مجرور به حرف جر / «الشعرِ»: مضاف‌الیه و مجرور/ «الشعراءِ»: مجرور به حرف جر (غیرمنصرف است که به‌دلیل داشتن «ال» کسره را می‌پذیرد.)

-۳۱ *(ابوالفضل تاجیک)*

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «مجرد ثلاثی» و «فاعله «إعجاب»» نادرست هستند.

گزینه‌ی «۳»: «مبنی» نادرست است.

گزینه‌ی «۴»: «لازم» و «فاعله «إعجاب»» نادرست هستند.

-۳۲ *(ابوالفضل تاجیک)*

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «جامد» و «منصرف» نادرست هستند.

گزینه‌ی «۲»: «منقوص» و «مضاف‌الیه» نادرست هستند.

گزینه‌ی «۳»: «منصرف» و «محلاً» نادرست هستند.

۳۳- *(مهدی ترابی)*

«سعیدة» معرفه (علم) / «صدیقة» معرّف به اضافه / «ها» در «صدیقتها» و «الف» در «تحترمان» معرفه (ضمیر) / «المعلمة» معرّف به أل (۴ نوع معرفه)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «إحدی» معرّف به اضافه / «الطالبات»، «الکتاب» و «الصف» معرّف به أل (۲ نوع)

گزینه‌ی «۳»: «حفظ» و «جهد» معرّف به اضافه / «النفس» و «العظیم» معرّف به أل / «کـ» معرفه (ضمیر) (۳ نوع)

گزینه‌ی «۴»: «نا» معرفه (ضمیر) / «سبیل» معرّف به اضافه / «العمل» معرّف به أل (۳ نوع)

۳۴- *(اسماعیل یونس‌پور)*

«خیراً» اسم «لا»ی نفی جنس است و به‌صورت مبنی بر فتح و محلاً منصوب به‌کار می‌رود و تنوین نمی‌گیرد و صحیح آن «خیرَ» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «أصبَحوا» فعل ناقصه و اسمش ضمیر بارز «واو» و «ائمةً» خبر «أصبح» و منصوب است.

گزینه‌ی «۲»: «فی بیت» شبه‌جمله و خبر مقدم برای «کانَ» و محلاً منصوب و «مصباحٌ» اسم مؤخّر «کانَ» و مرفوع است.

گزینه‌ی «۳»: «الشمس» اسم «کأنّ» و «القمرَ» و «النجومَ» معطوف به آن و منصوب و «مصابیحُ» خبر «کأنّ» و مرفوع است.

۳۵- *(احمد طریقی)*

با توجه به این‌که کلمه‌ی «امتحان»، یک اسم مذکر مجازی است، لذا، عدد «چهار» برای آن، مؤنث می‌آید و «أربَعة امتحاناتٍ»، درست است. عددهای سایر گزینه‌ها، درست به‌کار رفته‌اند.

نکته‌ی مهم درسی

عددهای اصلی از ۳ تا ۱۰، از جهت جنس (مذکر یا مؤنث) باید برعکس مفرد معدود خودشان باشند.

۳۶- *(درویشعلی ابراهیمی)*

در این گزینه، صفت به‌کار نرفته است.

در سایر گزینه‌ها به‌ترتیب جمله‌های «یطلب»، «یصدقوننی» و «هما یتقاتلان» نقش صفت دارند.

۳۷- *(سراسری تجربی- ۸۸)*

در این گزینه، فعل «أُجْعَلُ» به شکل نادرست تبدیل به مجهول شده است. شکل درست مجهول این فعل با توجه به این که نایب فاعل آن کلمه‌ی «عزّة» می‌باشد به این صورت است: «تُجْعَلُ عزّتی فی الصّدق.»

منظور از «ما»ی جازمه همان «ما»ی شرط است و «تعمل» فعل شرط و «تحصد» جواب شرط می‌باشد که هر دو با «ما» مجزوم شده‌اند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۲»: کلمه‌ی «ما» حرف نفی است (دوستم هنگامی‌که از کنارش گذشتم، مرا نشناخت.).

گزینه‌ی «۳»: کلمه‌ی «ما» اسم استفهام است (نوع بویی که در خیابان پخش می‌شد چیست؟).

گزینه‌ی «۴»: کلمه‌ی «ما» حرف نفی است (فخر نیست مگر برای اهل علم، به‌راستی که آن‌ها بر هدایت هستند.).

در این گزینه، «علماءُ» مبتدا و مرفوع به اعراب اصلی، «رَسائلَ»: مفعولٌبه و منصوب به اعراب اصلی، «المجالاتِ»: مضافٌالیه و مجرور به اعراب اصلی است، بنابراین در این گزینه، هیچ موردی از اعراب فرعی به‌کار نرفته است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۲»: «هارونَ» و «أزهَدَ»: اسم‌های غیرمنصرف و مجرور به حرف جر به اعراب فرعی (مجرور به فتحه) هستند.

گزینه‌ی «۳»: «المُفکِّرینَ»: جمع مذکر سالم، مضافٌالیه و مجرور به اعراب فرعی (مجرور به «ی») است و «مَدارِسَ»: اسم غیرمنصرف و مجرور به حرف جر (مجرور به فتحه)، یعنی مجرور به اعراب فرعی است.

گزینه‌ی «۴»: «یُوسفَ»: اسم غیرمنصرف و مجرور به حرف جر به اعراب فرعی (مجرور به فتحه) است و «السّائلینَ»: جمع مذکر سالم، مجرور به حرف جر به اعراب فرعی (مجرور به «ی») است.

۴۰- *(مهدی ترابی)*

کلمه‌ی «أصوات» جمع مکسر است و جمع مؤنث سالم نمی‌باشد، لذا در حالت نصب، اعراب اصلی دارد و به‌صورت «أصواتَکم» صحیح می‌باشد.

ترجمه‌ی عبارت: «صداهایتان را بالاتر از صدای معلّمتان نبرید.»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۲»: «صدقات» جمع مؤنث سالم است و در حالت نصبی، اعراب فرعی به کسره دارد.

گزینه‌ی «۳»: کلمه‌ی «أحسَن» بر وزن «أفعل» غیرمنصرف است، اما به‌دلیل مضاف بودن می‌تواند اعراب اصلی کسره را بپذیرد.

گزینه‌ی «۴»: کلمه‌ی «مساجد» غیرمنصرف است و به‌دلیل مضاف بودن می‌تواند اعراب اصلی کسره را بپذیرد.

۴۱- *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

با توجه به عبارات «اندازه‌های مخصوص و متناسب را برقرار کرد»، آیات شریفه‌ی «انّا کلّ شیء خلقناه بقدر» و «الّذی خلق فسوی و الّذی قدر فهدی» نتیجه می‌شود و با توجه به عبارت «محکم و استوار»، آیه‌ی شریفه‌ی «صنع الله الّذی اتقن کل شیء» و با توجه به عبارت «به بهترین شکل طراحی کرد»، آیه‌ی شریفه‌ی «خلق السّماوات و الأرض بالحقّ و صوّرکم فاحسن صورکم» نتیجه می‌شود.

(دین و زندگی ۲، درس‌های ۱ و ۲، صفحه‌های ۵، ۶، ۱۴ و ۱۷)

-۴۲ *(سراسری ریاضی- ۹۲، با تغییر)*

با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی ۲۵ سوره‌ی روم: «و من آیاته ان تقوم السماء و الأرض بامره ثم اذا دعاکم دعوةً من الأرض اذا انتم تخرجون: و از نشانه‌های اوست که آسمان و زمین به فرمان او برپاست، سپس هنگامی‌که شما را (در قیامت) از زمین فرا خواند ناگهان، (همه) خارج می‌شوید.»، برپایی آسمان‌ها و زمین به فرمان خدا و خارج شدن ناگهانی انسان‌ها از قبرها از نشانه‌های حکمت الهی است. (اندیشه و تحقیق)

(دین و زندگی۲، درس ۲، صفحه‌ی ۲۸)

-۴۳ *(مسلم بهمن آبادی)*

بیت مذکور به فطرت خداآشنای انسان اشاره دارد، یعنی هر کس در خود می‌نگرد یا به تماشای جهان می‌نشیند خدا را می‌یابد و محبتش را در دل حس می‌کند.

(دین و زندگی۲، درس ۳، صفحه‌ی ۳۷)

-۴۴ *(مسلم بهمن آبادی)*

توصیه‌ی حضرت یعقوب (ع) به عدم ابراز رؤیای خود (حضرت یوسف (ع)) به برادرانش از آیه‌ی شریفه‌ی «انّی رأیت احد عشر کوکبا و ...» و خبردادن از سختی‌های طبیعی پیش رو، اشاره به ۷ سال قحطی در مصر دارد، خواب عزیز مصر بود و توسط حضرت یوسف (ع) در زندان تعبیر شد که مفهوم حاصل از آیه‌ی «و سبع سنبلات و ...» است. (ذکر نمونه‌ها)

(دین و زندگی۲، درس ۴، صفحه‌ی ۴۶)

-۴۵ *(محمدحسن فضلعلی)*

مرگ در دیدگاه منکران معاد، انهدام و نیستی و در دیدگاه پیامبران الهی، انتقال به جهانی دیگر است. هم‌چنین با توجه به پیامدهای دیدگاه منکران معاد، گروهی که می‌کوشند راه غفلت از مرگ را پیش بگیرند، خود را به هر کاری سرگرم می‌سازند تا آینده‌ی تلخی را که در انتظار دارند، فراموش کنند.

(دین و زندگی۲، درس ۵، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۴۶- *(سیداحسان هندی)*

عبارات «تلف شدن استعدادها در پی تعدّی متجاوزان» و «محدودیت نظام دنیا در مجازات واقعی ظالم» و آیات «ام نجعل الّذین ءامنوا و عملوا الصّالحات کالمفسدین فی الأرض» و «ام نجعل المتّقین کالفجّار»، بیانگر ضرورت معاد در پرتو عدل الهی و عبارت «به دنبال افول ناشدنی‌ها بودن» و آیه‌ی «و ما خلقنا السماء و الأرض و ما بینهما باطلاً» بیانگر ضرورت معاد در پرتو حکمت الهی است.

(دین و زندگی۲، درس ۶، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۵)

۴۷- *(محمدحسن فضلعلی)*

این سخن پیامبر (ص) مربوط به آثار ما تأخر اعمال است، یعنی اعمالی که انسان در زمان حیات خود انجام می‌دهد و آثاری دارد که برخی از این آثار بعد از حیات او هم باقی می‌ماند، یعنی با این‌که فرد از دنیا رفته، پرونده‌ی عملش هم‌چنان گشوده است و آثار عمل در آن ثبت می‌گردد. آیه‌ی «انّا نحن نحیی الموتی و نکتب ما قدّموا و ءاثارهم» موید این امر است. *(دین و زندگی۲، درس ۷، صفحه‌های ۷۱ و ۷۳)*

۴۸- *(امین اسدیان‌پور- مسلم بهمن آبادی)*

مفهوم به‌دست آمده از آیات شریفه‌ی «حتی اذا ما جاءوها شهد علیهم سمعهم و ابصارهم ...» ناظر بر این معناست که اختفای معاصی گناه‌کاران در دوزخ مبتنی بر پندار نادرست آنان بر ناآگاهی خداوند از کردار آنان است، هم‌چنین گزینه‌ی «۳» نادرست است، زیرا در آخرت تنها باطن و حقیقت اعمال بر انسان عرضه می‌شود نه ظاهر و جسم اعمال که از بین رفته است. (اندیشه در آیات)

(دین و زندگی۲، درس ۸، صفحه‌ی ۸۱)

۴۹- *(سراسری انسانی- ۹۲)*

طبق آیات ۱۹ و ۲۵ سوره‌ی حاقه «فامّا من اوتی کتابه بیمینه فیقول هاؤم اقرءوا کتابیه» و «و امّا من اوتی کتابه بشماله فیقول یا لیتنی لم اوتَ کتابیه» به‌ترتیب اصحاب یمین ابراز خرسندی خود را با بیان عبارت «هاؤم ...» و اصحاب شمال ابراز ناخرسندی خود را با بیان عبارت «یا لیتنی ...» نشان می‌دهند.

در دادگاه عدل الهی، معیار و وسیله‌ی سنجش اعمال، عین حق و حقیقت است، هم‌چنین معیار و وسیله‌ی سنجش اعمال، حق است، یعنی به میزانی که مشتمل بر حق و عدل باشد، ارزشمند و سنگین است.

(دین و زندگی۲، درس ۸، صفحه‌های ۷۸ و ۸۱)

۵۰- (امین اسدیان‌پور)

به‌ترتیب محل وقوع آیات «حتّی اذا جاءوها فُتحت اَبوابها» جهنم اخروی، «قالوا الم تکن ارض الله ...» برزخ، «الّذین تتوفاهم الملائکة ...» بهشت برزخی و «اولئک مأواهم جهنم ...» جهنم برزخی است.

(دین و زندگی۲، درس‌های ۷ و ۹، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۸۵)

۵۱- (محمدحسن فضلعلی)

در عالم رستاخیز، پاسخ فرشتگان به دوزخیان این است که: «آیا رسولانی از خودتان برایتان نیامدند که آیات پروردگارتان را بر شما می‌خواندند و شما را از دیدار این روزتان می‌ترساندند و بیم می‌دادند؟» و پاسخ کافران تصدیق این امر است. (قالوا بلی)

(دین و زندگی۲، درس ۹، صفحه‌ی ۸۵)

۵۲- (مرتضی محسنی‌کبیر)

توکل سبب تحرک و پویایی توکل‌کننده است، چون در آیه‌ی شریفه‌ی ۱۵۹ آل‌عمران ابتدا مشورت و سپس عزم مطرح شده و بعد از آن توکل آمده است و عبارت شریفه‌ی «أو أرادنی برحمة هل هنّ ممسکات رحمته» که در آیه‌ی ۳۸ سوره‌ی زمر آمده است، اشاره دارد که همه چیز از او است و اگر او بخواهد رحمتی را برساند هیچ‌کس نمی‌تواند مانع شود لذا به غیر او نمی‌توان توکّل و تکیه کرد.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۹)

۵۳- (مسلم بهمن‌آبادی)

بر اساس فرمایش خداوند در آیه‌ی شریفه‌ی «قد کانت لکم اسوة حسنة ...»، حضرت ابراهیم (ع) به قوم مشرک خود می‌گفت که بین ما و شما دشمنی و کینه‌ی دائمی وجود دارد و تنها عامل از بین برنده‌ی آن، ایمان به خدای یگانه است.

(دین و زندگی۲، درس ۱۱، صفحه‌ی ۱۱۴)

۵۴- (امین اسدیان‌پور)

عبارت شریفه‌ی «قال معاذ الله إنّه ربّی احسن مثوای إنّه لایفلح الظّالمون» پاسخ حضرت یوسف (ع) به زلیخا همسر عزیز مصر است. (اندیشه و تحقیق)

(دین و زندگی۲، درس ۱۲، صفحه‌ی ۱۳۲)

۵۵- (عسکر امیرکلائی‌اندی)

مطابق آیات قرآن کریم، در ابتدا و مقدم بر هر چیز، وظیفه‌ی مردان مؤمن است که چشم خود را کنترل کنند و از نگاه به زنان نامحرم خودداری کرده و دامان خود را از گناه نگاه دارند: «قل للمؤمنین یغضّوا من ابصارهم و یحفظوا فروجهم ذلک ازکی لهم ...»

زنان مسلمان از همان ابتدا موی سر خود را می‌پوشاندند ولی با حدود آن آشنا نبودند تا این‌که از جانب خدا به پیامبر (ص) دستور رسید روسری و پوشش‌هایشان را به خود نزدیک کنند تا اطراف صورت و گریبان آنان نیز پوشیده شود: «یا ایّها النّبی قل لازواجک و بناتک و نساء المؤمنین یدنین علیهنّ من جلابیبهنّ ذلک ادنی ان یعرفن ...»

(دین و زندگی ۲، درس ۱۳، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۷)

۵۶- (مرتضی محسنی‌کبیر)

اگر وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر به روش درست انجام نگیرد، نتیجه‌ی معکوس دارد. جدی تلقی کردن احکام ضروری اشاره به شرایط امر به معروف و نهی از منکر و بهره‌مندی از استدلال و منطق و شیوه‌های مختلف تربیتی، اشاره به مرحله‌ی دوم از مراحل امر به معروف و نهی از منکر دارد.

(دین و زندگی۲، درس ۱۴، صفحه‌های ۱۵۱ و ۱۵۲)

-۵۷ *(کیومرث نصیری)*

بنابر آیه‌ی ۱۲ سوره‌ی مائده: «و لقد اخذ الله میثاق بنی‌اسرائیل ...»، خداوند پس از ارسال ۱۲ پیشوا برای قوم بنی‌اسرائیل با آنان اتمام حجت کرد و پیمان بست که اگر کسی نماز را برپا دارد، زکات بپردازد، به رسولان ایمان بیاورد و قرض‌الحسنه بدهد، گناهان او زدوده می‌شود و زندگی در بهشت جاوید نصیب او می‌شود. (اندیشه و تحقیق)

(دین و زندگی ۲، درس ۱۵، صفحه‌ی ۱۷۳)

-۵۸ *(مسلم بهمن‌آبادی- سیداحسان هندی)*

اگر کسی‌که روزه گرفته پیش از ظهر مسافرت کند و بخواهد به بیش از چهار فرسخ برود، وقتی به حد ترخص برسد باید روزه‌ی خود را باطل کند. اگر کسی‌که روزه است بعدازظهر مسافرت کند باید روزه‌ی خود را تمام کند. اگر مسافر بعدازظهر به وطن یا جایی که می‌خواهد ده روز بماند برسد وظیفه‌اش آن است که نباید آن روز را روزه بگیرد. (اندیشه و تحقیق)

(دین و زندگی۲، درس ۱۶، صفحه‌ی ۱۸۷)

-۵۹ *(امین اسدیان‌پور)*

پس از شناخت خداوند به‌عنوان تنها خالق و آفریننده‌ی جهان (توحید در خالقیت) و ... تنها تکیه‌گاه و پشتیبان جهان (توحید در ربوبیت) درمی‌یابیم که تنها وجود شایسته‌ی پرستش و اطاعت خداست. (توحید در عبادت)

هم‌چنین هادی به غایتِ جهان بودنِ خداوند مبین توحید در ربوبیت و حق تصرف مربوط به توحید در ولایت است و تصور بر استقلال توانایی شفابخشی پیامبر اکرم (ص) عین شرک در ربوبیت است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس‌های ۲ و ۳، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۲۳)

۶۰- *(سیداحسان هندی)*

در آیه‌ی ۱۰۴ سوره‌ی انعام خداوند از شیوه‌ی راهنمایی خود با انسان سخن می‌گوید: خداوند رهنمودهای خود را به انسان اعلام می‌کند، این انسان است که باید انتخاب کند و چون انسان اختیار دارد، اگر انتخاب کرد و ضرر دید، این ضرر از خودش به او رسیده و اگر به انتخاب خوبی دست زد این خوبی هم از ناحیه‌ی خودش می‌باشد و عبارت «ما انا علیکم بحفیظٍ» هم بیانگر آن است که از انسان سلب اختیار نمی‌شود. این موضوع نقطه‌ی مقابل عقیده‌ی «جبری‌گری» است که فرصت را برای زورگویان و تجاوزگران به حقوق مردم فراهم می‌کند و آنان ثروت به چنگ آورده را موهبت الهی معرفی می‌کنند و مدعی می‌شوند که تقدیر الهی این را رقم زده که عده‌ای ثروتمند و عده‌ای فقیر باشند.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۵، صفحه‌های ۴۲ و ۴۶)

۶۱- *(حبیب‌الله سعادت)*

ترجمه‌ی جمله: «اگر قول بدهید به شخص دیگری نگویید، به شما خواهم گفت چه مقدار برای آن (پول) پرداختم.»

نکات مهم درسی

بعد از فعل "promise" فعل به‌صورت مصدر به‌کار می‌رود که در صورت منفی بودن، قبل از آن "not" به‌کار می‌بریم. در ضمن، بعد از کلمات "wh-" پرسشی و "how (much, many, …)" در وسط جمله، ساختار جمله به‌صورت خبری خواهد بود، نه سؤالی. به این نکته نیز توجه کنید که "pay for" یک فعل دو کلمه‌ای جدانشدنی است که اسم و ضمیر مفعولی "it" هر دو باید بعد از آن قرار گیرند.

-۶۲ *(میرحسین زاهدی)*

ترجمه‌ی جمله: «این جلسه برای چیست؟»

«ما قصد داریم تصمیم بگیریم که چگونه از متخصصان به‌خاطر نجات شرکت‌مان از ضرر و زیان‌های بسیار تشکر کنیم.»

نکات مهم درسی

با توجه به مفهوم سؤال و جواب استنباط می‌کنیم که نیت قبلی وجود دارد، بنابراین از "be going to" استفاده می‌کنیم.

در قسمت دوم، فعل "thank" با حرف اضافه‌ی "for" به‌کار می‌رود و بعد از حرف اضافه نیز فعل "-ing"دار به‌کار می‌رود.

-۶۳ *(علیرضا یوسف‌زاده)*

ترجمه‌ی جمله: «متأسفانه، کمک مردم سراسر جهان این امکان را برای مردم سوریه فراهم نکرده که جنگ را خاتمه دهند.»

نکته‌ی مهم درسی

به ساختار «مصدر با "to" + (مفعول + "for") + صفت» دقت کنید.

-۶۴ *(سراسری انسانی- ۹۱، با تغییر)*

ترجمه‌ی جمله: «اجرای کارش در حد انتظارات کارفرمایش نبود.»

۱) تولید ۲) اندازه‌گیری

۳) رقابت ۴) انتظار، توقع

-۶۵ *(سراسری زبان- ۸۹، با تغییر)*

ترجمه‌ی جمله: «آیا نیازهای جامعه مهم‌تر از حقوق فرد است؟»

۱) دوستی ۲) مشارکت

۳) فرد، شخص ۴) عضویت

۶۶- (جواد مؤمنی)

ترجمه‌ی جمله: «با اشاره به تلاش‌هایش در جهت کاهش سطح بیکاری، رئیس جمهور گفت بازگرداندن افراد بی‌کار به سرکار یک وظیفه‌ی اخلاقی است.»

۱) تشویق کردن- مشاهده، نظارت ۲) ادامه دادن- جذابیت

۳) جست‌وجو کردن- آمادگی ۴) اشاره کردن- وظیفه، اجبار

تصمیم درباره‌ی این‌که چه کلاس‌هایی را بردارند می‌تواند برای دانشجویان دانشگاه دشوار باشد. برخی از کلاس‌ها ضروری هستند، مانند کلاس‌هایی که فهرست دروس اصلی را تشکیل می‌دهند، اما باقی توسط دانشجو انتخاب می‌شوند. بعضی دانشجویان تنها می‌خواهند موضوعاتی را مطالعه کنند که اساساً کاربردی خواهند بود، که به آن‌ها مهارت‌های خاصی برای شغلشان می‌دهد یا آن‌ها را برای مدرسه‌ای که درجات بالاتر از لیسانس می‌دهد [مدرسه‌ای دارای تحصیلات تکمیلی]، آماده می‌کند. از طرفی دیگر، بسیاری از دانشجویان دوست دارند از این فرصت بهره ببرند تا با گرفتن بازه‌ی وسیعی از کلاس‌ها، از هنر (گرفته) تا علوم، و از انگلیسی (گرفته) تا اقتصاد، در موضوعات جدید در دانشگاه کنکاش کنند.

۶۷- (جواد مؤمنی)

۱) معاینه کردن، بررسی کردن ۲) نیاز داشتن

۳) بحث کردن ۴) آموزش دادن

۶۸- (جواد مؤمنی)

۱) مختصراً ۲) سریعاً، به‌سرعت

۳) اساساً ۴) به‌دقت

۶۹- (جواد مؤمنی)

۱) آماده کردن ۲) خودداری کردن

۳) اجازه دادن ۴) قدغن کردن

۷۰- (جواد مؤمنی)

۱) واقعی ۲) فوری

۳) عریض، وسیع ۴) آموزش‌دیده، تحصیل کرده

راه‌های مختلفی برای دسته‌بندی کردن حافظه‌ها وجود دارد. یک دسته‌بندی پایه‌ای و معمولاً مورد پذیرش حافظه براساس مدت زمان یادسپاری حافظه است که آن را به حافظه‌ی حسی، کوتاه‌مدت و بلندمدت تقسیم می‌کند.
توانایی نگاه کردن به یک چیز و به‌خاطر آوردن این‌که آن شبیه چیست با تنها یک لحظه مشاهده یا به حافظه سپردن، مثالی از حافظه‌ی حسی است. ظرفیت حافظه‌ی حسی تقریباً ۱۲ مورد است اما آن خیلی سریع، در عرض چند صد میلی ثانیه، کاهش می‌یابد.
برخی از اطلاعات در حافظه‌ی حسی، سپس، به حافظه‌ی کوتاه مدت انتقال داده می‌شود. حافظه‌ی کوتاه مدت به فرد این امکان را می‌دهد که چیزی را از چند ثانیه تا حداکثر زمان یک دقیقه بدون تمرین به‌خاطر آورد. ظرفیت آن هم‌چنین خیلی محدود است. آزمایش‌ها سابقاً نشان می‌دادند که ذخیره‌ی حافظه‌ی کوتاه‌مدت ۲ ± ۷ مورد است. برآوردهای جدید از ظرفیت حافظه‌ی کوتاه‌مدت کم‌تر هستند و معمولاً در حدود ۴ یا ۵ مورد.
ذخیره‌سازی در حافظه‌ی حسی و کوتاه‌مدت معمولاً یک ظرفیت و زمان پدیدار محدودی دارند که به این معناست که اطلاعات برای دوره‌ی مشخصی از زمان در دسترس‌اند. برعکس، حافظه‌ی بلندمدت می‌تواند مقادیر به مراتب بیش‌تری از اطلاعات را به‌مدت زمان بالقوه نامحدودی، گاهی به اندازه‌ی تمام عمر، ذخیره کند.

۷۱- (رضا کیاسالار)

ترجمه‌ی جمله: «تقسیم حافظه به سه مرتبه بر این اساس است که اطلاعات چه مدت نگه داشته می‌شوند.»

-۷۲ *(رضا کیاسالار)*

ترجمه‌ی جمله: «حافظه‌ی بلند مدت بالاترین ظرفیت را برای ذخیره‌ی اطلاعات دارد.»

-۷۳ *(رضا کیاسالار)*

ترجمه‌ی جمله: «کدام‌یک از (موارد) زیر طبق متن صحیح است؟»

«اطلاعات در حافظه‌ی [illegible]ی خیلی سریع از بین می‌روند.»

-۷۴ *(رضا کیاسالار)*

ترجمه‌ی جمله: «دسته‌بندی سه مرحله‌ای یک دسته‌بندی رایج از حافظه است.»

فوتبال که معمولاً به آن ساکر هم گفته می‌شود، محبوب‌ترین بازی در اروپا و آمریکای جنوبی است و به‌طور گسترده‌ای در بقیه‌ی جهان نیز بازی می‌شود. بیش‌تر کشورها به سازمان بین‌المللی، که این ورزش را اداره می‌کند، فدراسیون بین المللی فوتبال (FIFA)، متعلق‌اند.

این‌که چه وقت این بازی شروع شد واقعاً مشخص نیست قطعاً چیزی شبیه به آن در زمان رومیان و قرون وسطی بازی می‌شد، ولی این فرم اولیه‌ی بازی آن‌قدر خشن بود که توسط هفت پادشاه ممنوع شد. تا این‌که در نیمه‌ی دوم قرن نوزدهم در مدارس انگلستان شروع کرد به گرفتن فرم امروزی خود. حتی در آن موقع هم قوانین بسیار متنوعی وجود داشت. هر جا زمین باز در دسترس بود، داشتن بازیکنان بیش‌تری مجاز بود و هم‌چنین «دست زدن» و «لگد زدن» نیز مجاز بود. عاقبت در ۱۸۶۳ سازمان فوتبال (FA) تأسیس شد تا درباره‌ی مجموعه‌ای از قوانین استاندارد تصمیم بگیرد. نکته‌ای که بیش‌تر افراد در موردش اختلاف نظر داشتند، حق «ضربه زدن» یا «لگد زدن» شدید برای گرفتن توپ بود و وقتی این (حق) ممنوع شد، باعث شد فوتبال و راگبی که تا آن زمان گونه‌هایی از بازی یک‌سان به‌شمار می‌آمدند، در نهایت راهشان از هم جدا شود.

۷۵- *(شهاب اناری)*

ترجمه‌ی جمله: «متعمداً درباره‌ی محبوب‌ترین بازی در اروپا و آمریکای جنوبی است.»

درباره‌ی گزینه‌ی «۳» هم صحبت شده است، اما خیلی جزئی است و به کل متن برنمی‌گردد.

۷۶- *(شهاب اناری)*

ترجمه‌ی جمله: «کدام گفته طبق متن صحیح نیست؟»

«همه می‌دانند این بازی دقیقاً چه زمانی شروع شد.»

-۷۷ *(شهاب اناری)*

ترجمه‌ی جمله: «شکل امروزی فوتبال در مدارس انگلیسی در نیمه‌ی دوم قرن نوزدهم شکل گرفت.»

-۷۸ *(شهاب اناری)*

ترجمه‌ی جمله: «طبق متن، اتحادیه‌ی فوتبال تأسیس شد تا درباره‌ی مجموعه‌ای از قوانین استاندارد تصمیم بگیرد.»

-۷۹ *(محمدحسین آشنا)*

ترجمه‌ی جمله: «وقتی حضار به برافروختگی من به دلیل دادن جواب غلط خندیدند، تقریبا ً از خجالت ُ َم.»

۱) نگرانی- اعتماد به نفس
۲) خجالت- برافروختگی
۳) نگرانی- تمرکز
۴) آسیب- حالت، خلق و خو

-۸۰ *(شهراد محبوبی)*

ترجمه‌ی جمله: «مزارع تا ً در بازه‌ی ۱۰ تا ۴۰ هکتار بودند، گرچه قطعه‌های بزرگ‌تر نیز وجود داشت.»

۱) به‌طور محکم و استوار
۲) مستقیما ً، به‌طور مستقیم
۳) تا ً، بیش‌تر
۴) خصوصا ً، به‌طور ویژه

-۸۱ (آزاد ریاضی- ۹۰)

$$y=\sqrt{\frac{x}{۶}+۴-|x|}$$

$$x\geq ۰\Rightarrow y=\sqrt{۴-\frac{۵}{۶}x}\Rightarrow ۴-\frac{۵}{۶}x\geq ۰\Rightarrow x\leq \frac{۲۴}{۵}$$

$$\Rightarrow D_۱=[۰\ ,\ \frac{۲۴}{۵}]$$

$$x<۰\Rightarrow y=\sqrt{\frac{۷}{۶}x+۴}\Rightarrow \frac{۷}{۶}x+۴\geq ۰\Rightarrow x\geq \frac{-۲۴}{۷}$$

$$\Rightarrow D_۲=[\frac{-۲۴}{۷}\ ,\ ۰)$$

بنابراین $D_y=D_۱\cup D_۲=[\frac{-۲۴}{۷}\ ,\ \frac{۲۴}{۵}]$ که شامل ۸ عدد صحیح $\{-۳,-۲,-۱,۰,۱,۲,۳,۴\}$ است.

(حسابان- صفحه‌های ۴۴ و ۴۵ و ریاضی۲- ۶۶ تا ۷۰)

-۸۲ (کاظم اجلالی)

ضابطه‌ی تابع ثابت به صورت $f(x)=k$ است. پس در صورت کسر عبارت باید به طریقی باشد که با مخرج ساده شود:

$$f(x)=\frac{mx-۴}{x-m}=\frac{m(x-\frac{۴}{m})}{x-m}$$

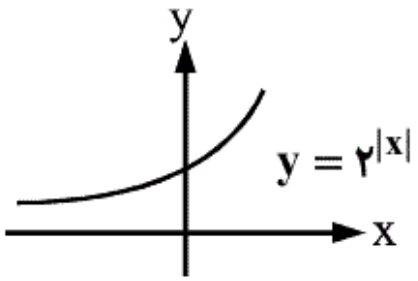
$$\xrightarrow{f\text{ تابع ثابت}} -m=-\frac{۴}{m}\Rightarrow m^۲=۴\Rightarrow m=\pm ۲$$

پس حاصل‌ضرب مقادیر ممکن برای m به صورت $-۴=۲\times -۲$ است.

(ریاضی۲- صفحه‌ی ۵۸)

۸۳- *(سراسری ریاضی – ۸۰)*

نمودار تابع نسبت به محور y ها متقارن است. بنابراین تابع زوج است و گزینه‌های (۱) و (۴) نادرست هستند. به ازای $x > ۰$، نمودار $y = ۲^{|x|}$ به صورت $y = ۲^{x}$ در می‌آید که به شکل زیر است. در حالی‌که نمودار داده شده به ازای $x > ۰$، نزولی است. بنابراین جواب، $y = ۲^{-|x|}$ است.



(ریاضی ۲- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۷)

۸۴- *(آزاد ریاضی – ۷۶)*

با استفاده از تعریف لگاریتم، خواهیم داشت:

$$\log_x^{(x^۳-۲x)} = ۲ \Rightarrow x^۳ - ۲x = x^۲ \Rightarrow x^۳ - x^۲ - ۲x = ۰$$

$$\Rightarrow x(x^۲ - x - ۲) = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = ۰ \\ x^۲ - x - ۲ = ۰ \Rightarrow (x-۲)(x+۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = -۱ \\ x = ۲ \end{cases} \end{cases}$$

از سه جواب $۲ , -۱ , ۰$، $x = ۰$، فقط $x = ۲$ قابل قبول است، زیرا دو جواب دیگر لگاریتم را تعریف نمی‌کنند.

(ریاضی ۲- صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۹)

۸۵- (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۰)

$$۱/۶ = \frac{۱۶}{۱۰} = \frac{۸}{۵} \Rightarrow \sqrt[۳]{۱/۶} = \sqrt[۳]{\frac{۸}{۵}} = \frac{۲}{\sqrt[۳]{۵}}$$

$$\Rightarrow \log\sqrt[۳]{۱/۶} = \log\frac{۲}{\sqrt[۳]{۵}} = \log ۲ - \log\sqrt[۳]{۵}$$

$$= \log ۲ - \frac{۱}{۳}\log ۵ \quad (*)$$

از $\log ۵ = ۳k$ ، می‌توان نتیجه گرفت:

$$\log\frac{۱۰}{۲} = ۳k \Rightarrow \log ۱۰ - \log ۲ = ۳k \Rightarrow ۱ - \log ۲ = ۳k$$

$$\Rightarrow \log ۲ = ۱ - ۳k \quad (**)$$

$$(*)\,,\,(**) \Rightarrow \log\sqrt[۳]{۱/۶} = (۱-۳k) - \frac{۱}{۳}(۳k) = ۱ - ۴k$$

(ریاضی ۲- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۸۶- (سراسری ریاضی- ۹۱)

می‌دانیم:

$$\cos(\frac{۳\pi}{۲}+\theta)=\sin\theta$$
$$\cos(\pi+\theta)=-\cos\theta$$
$$\sin(\pi-\theta)=\sin\theta$$
$$\sin(۳\pi+\theta)=\sin(۲\pi+\pi+\theta)=\sin(\pi+\theta)=-\sin\theta$$

پس کسر داده شده به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$A=\frac{\cos(\frac{۳\pi}{۲}+\theta)-\cos(\pi+\theta)}{\sin(\pi-\theta)-\sin(۳\pi+\theta)}=\frac{\sin\theta+\cos\theta}{\sin\theta+\sin\theta}$$
$$=\frac{\sin\theta+\cos\theta}{۲\sin\theta}=\frac{۱}{۲}+\frac{\cot\theta}{۲}$$

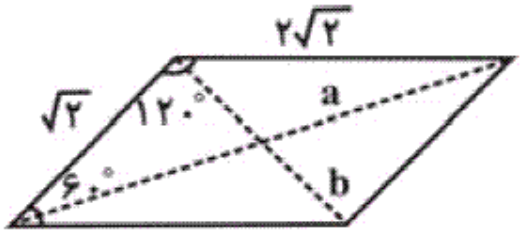
از آنجا که مسأله مقدار $\tan\theta$ را داده، با کمک رابطه‌ی $\cot\theta=\frac{۱}{\tan\theta}$ خواهیم داشت:

$$\cot\theta=\frac{۱}{۰/۲}=۵$$
$$A=\frac{۱}{۲}+\frac{\cot\theta}{۲}=\frac{۱}{۲}+\frac{۵}{۲}=۳$$

(ریاضی۲- صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۹)

۸۷- (کاظم اجلالی)

طول اقطار متوازی‌الاضلاع را به کمک قضیه‌ی کسینوس‌ها محاسبه می‌کنیم:



$$a^۲ = (\sqrt{۲})^۲ + (۲\sqrt{۲})^۲ - ۲ \times \sqrt{۲} \times ۲\sqrt{۲} \cos ۱۲۰^\circ = ۲ + ۸ - ۸(-\frac{۱}{۲})$$

$$= ۱۰ + ۴ = ۱۴ \Rightarrow a = \sqrt{۱۴}$$

$$b^۲ = (\sqrt{۲})^۲ + (۲\sqrt{۲})^۲ - ۲ \times \sqrt{۲} \times ۲\sqrt{۲} \cos ۶۰^\circ = ۲ + ۸ - ۸(\frac{۱}{۲})$$

$$= ۱۰ - ۴ = ۶ \Rightarrow b = \sqrt{۶}$$

(ریاضی ۲- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۴)

$$\Rightarrow ۵[۲a_۱ + ۱۹d] = ۹[۲a_۱ + ۱۱d]$$

$$\Rightarrow ۱۰a_۱ + ۹۵d = ۱۸a_۱ + ۹۹d$$

$$\Rightarrow ۸a_۱ = -۴d \Rightarrow d = -۲a_۱ \; (*)$$

$$a_۳ = ۶ \Rightarrow a_۱ + ۲d = ۶ \xrightarrow{(*)} -۳a_۱ = ۶ \Rightarrow a_۱ = -۲ \Rightarrow d = ۴$$

$$a_{۱۰} = a_۱ + ۹d = -۲ + ۹(۴) = ۳۴$$

(حسابان- صفحه‌های ۲ تا ۶)

۸۹– *(سراسری ریاضی – ۸۲)*

فرض می‌کنیم. $B = ۱ + x + x^۲ + ... + x^۸$ بنابراین B مجموع جمله‌های یک دنباله‌ی هندسی با جمله‌ی اول (۱) و قدر نسبت x می‌باشد و در نتیجه $B = \frac{(۱ - x^۹)}{۱ - x}$ است. هم‌چنین اگر $C = ۱ - x + x^۲ - ... + x^۸$ را فرض کنیم، C مجموع جمله‌های یک دنباله‌ی هندسی با جمله اول (۱) و قدر نسبت $(-x)$ و در نتیجه $C = \frac{۱(۱ - (-x)^۹)}{۱ + x} = \frac{۱ + x^۹}{۱ + x}$ است. پس:

$$A = BC = \left(\frac{۱ - x^۹}{۱ - x}\right)\left(\frac{۱ + x^۹}{۱ + x}\right) = \frac{۱ - x^{۱۸}}{۱ - x^۲} \xrightarrow{x=\sqrt{۲}} A = ۵۱۱$$

(حسابان- صفحه‌های ۲ تا ۶)

۹۰– *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

چند جمله‌ای $x^n - ۱$ همواره بر $x - ۱$ بخش‌پذیر است. اگر n زوج باشد بر $x + ۱$ نیز بخش‌پذیر خواهد بود. بنابراین به ازای n های زوج چند جمله‌ای $x^n - ۱$ و $x^{n+۲} - ۱$ هر دو بر $(x - ۱)$ و $(x + ۱)$ بخش‌پذیر خواهند بود. پس بر حاصل‌ضرب آن‌ها نیز بخش‌پذیر خواهند بود. با توجه به این که می‌دانیم:

$$(x^۲ - ۱)^۲ = ((x - ۱)(x + ۱))^۲ = (x - ۱)^۲(x + ۱)^۲$$

پس اگر n زوج باشد، چند جمله‌ای $(x^n - ۱)(x^{n+۲} - ۱)$ بر $(x^۲ - ۱)^۲$ بخش‌پذیر است.

(حسابان- صفحه‌های ۶ تا ۸)

۹۱- *(کاظم اجلالی)*

$$\text{ضریب جمله‌ی چهارم} = \binom{n}{۳} \times ۲^{n-۳} = \frac{n(n-۱)(n-۲)}{۶} \times ۲^{n-۳} \quad (۱)$$

$$\text{ضریب جمله‌ی سوم} = \binom{n}{۲} \times ۲^{n-۲} = \frac{n(n-۱)}{۲} \times ۲^{n-۲}$$

$$= n(n-۱) \times ۲^{n-۳} \quad (۲)$$

$$(۱),(۲) \Rightarrow \frac{\text{ضریب جمله‌ی چهارم}}{\text{ضریب جمله‌ی سوم}} = \frac{\frac{n(n-۱)(n-۲)}{۶} \times ۲^{n-۳}}{n(n-۱) \times ۲^{n-۳}}$$

$$= \frac{n-۲}{۶} = \frac{۱۶}{۳}$$

$$\Rightarrow n-۲ = ۳۲ \Rightarrow n = ۳۴$$

بنابراین بسط $۳۴+۱=۳۵$ جمله دارد.

(حسابان- صفحه‌های ۸ تا ۱۱)

۹۲- *(امیرحسین افشار)*

$$P(x) = (x+۱)(x^۲ - x + ۱)$$

$$Q(x) = (x^۳ + ۱)(x^۳ - ۱) = (x+۱)(x^۲ - x + ۱)(x-۱)(x^۲ + x + ۱)$$

$$R(x) = ۴(x^۲ - ۱) = ۴(x-۱)(x+۱)$$

$$\text{ک.م.م} = ۴(x+۱)(x^۲ - x + ۱)(x-۱)(x^۲ + x + ۱)$$

$$= ۴(x^۳ + ۱)(x^۳ - ۱) \Rightarrow \text{ک.م.م} = ۴(x^۶ - ۱)$$

۹۳– *(حبیب شفیعی)*

اگر یکی از جواب‌های معادله‌ی درجه‌ی دوم با ضرایب گویا $\sqrt{۳}+۱-$ باشد، جواب دیگر $\sqrt{۳}-۱-$ است.

$$x_۱ = -۱+\sqrt{۳} \Rightarrow x_۲ = -۱-\sqrt{۳} \Rightarrow S = x_۱ + x_۲ = -۲$$

$$p = x_۱.x_۲ = -۲$$

$$x_۱^۳ + x_۲^۳ = s^۳ - ۳sp = (-۲)^۳ - ۳(-۲)(-۲) = -۲۰$$

نکته: اگر ضرایب معادله‌ی درجه‌ی دوم گویا باشند، آنگاه اگر یکی از جواب‌های معادله $\alpha+\sqrt{\beta}$ باشد، جواب دیگر $\alpha-\sqrt{\beta}$ است.

(حسابان- صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۹۴– *(کوروش شاه‌منصوریان)*

طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$(\sqrt{۱+\sqrt{x}})^۲ = (\sqrt{x}-۱)^۲ \Rightarrow ۱+\sqrt{x} = x - ۲\sqrt{x} + ۱$$

$$\Rightarrow x = ۳\sqrt{x} \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x^۲ = ۹x \Rightarrow \begin{cases} x = ۰ & \text{غ‌ق‌ق} \\ x = ۹ & \text{ق‌ق} \end{cases}$$

توجه: به ازای $x = ۰$ سمت راست معادله منفی می‌شود.

(حسابان- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱)

۹۵– *(کاظم اجلالی)*

با توجه به نامساوی $|y+z| < |y| + |z|$ نتیجه می‌شود که: $yz < ۰$. دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

الف) $x < ۰$ و $y < ۰$ و $z > ۰$

$$A = \frac{xy}{xy} + \frac{xz}{-xz} + \frac{yz}{-yz} = -۱$$

ب) $x < ۰$ و $y > ۰$ و $z < ۰$

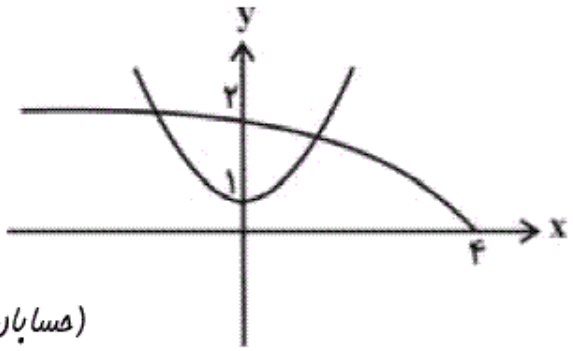
$$A = \frac{xy}{-xy} + \frac{xz}{xz} + \frac{yz}{-yz} = -۱$$

بنابراین همواره داریم: $A = -۱$

(حسابان- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۹۶- *(کوروش شاه‌منصوریان)*

محل برخورد نمودارهای $y_1 = \sqrt{4 - x}$ و $y_2 = 2^{|x|}$ جواب‌های معادله هستند.



(حسابان- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۹۷- *(حبیب شفیعی)*

با توجه به این که $D_f = R - \{2\}$ و از طرفی باید $D_f = D_g$ باشد، پس مخرج تابع g نیز فقط یک ریشه‌ی $x = 2$ دارد، یعنی باید به صورت $(x-2)^2$ باشد، پس:

$$(x-2)^2 = x^2 - 4x + 4 \equiv x^2 + bx + c \Rightarrow b = -4, c = 4$$

هم‌چنین باید صورت و مخرج کسر $g(x)$ با هم ساده شوند تا کسر به صورت $\frac{a}{x-2}$ در آید.

۹۸- (هادی پلاور)

اولاً f تابع است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases}(۱,۲)\in f\\(۱\ ,\ m^۲-m)\in f\end{cases}\Rightarrow m^۲-m=۲$$

$$\Rightarrow (m-۲)(m+۱)=۰\Rightarrow m=۲\ ,\ -۱$$

$$m=-۱\Rightarrow\begin{cases}g=\{(۰,۲),(۰,۲),(\frac{n}{۲},۰)\}\\f=\{(۳,۶),(۱,۲)\}\end{cases}$$

برای این‌که $f+g$ یک عضو داشته باشد، باید n یا ۲ باشد و یا ۶. بنابراین:

$n+m=۵$ یا ۱

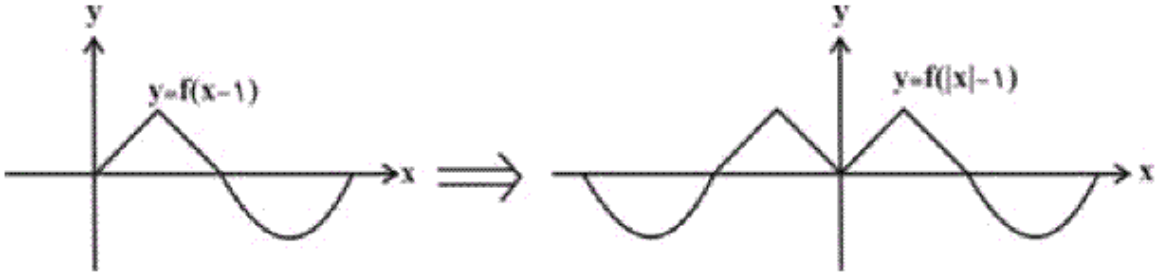
$$m=۲\Rightarrow\begin{cases}g=\{۳,۲),(۰,۵),(\frac{n}{۲},۰)\}\\f=\{(۳,۶),(۱,۲)\}\end{cases}$$

چون $f+g$ فقط یک عضو دارد، پس باید $n\neq ۲$ باشد و چون g تابع است پس $n\neq ۶,۰$. پس $n+m$ مقادیر ۴، ۲ و ۸ را نمی‌تواند داشته باشد. بنابراین گزینه‌ی (۱) صحیح است.

(حسابان- صفحه‌های ۶۴ تا ۶۹)

۹۹- (کاظم اجلالی)

نمودار f ابتدا یک واحد به سمت راست انتقال داده می‌شود که نمودار $y=f(x-۱)$ حاصل می‌شود. سپس قسمتی که در سمت راست محور yها قرار دارد را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم تا نمودار $y=f(|x|-۱)$ حاصل شود.



(حسابان- صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

-۱۰۰

(حبیب شفیعی)

$$D_g : x \neq ۱, D_f : x \geq ۳$$

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

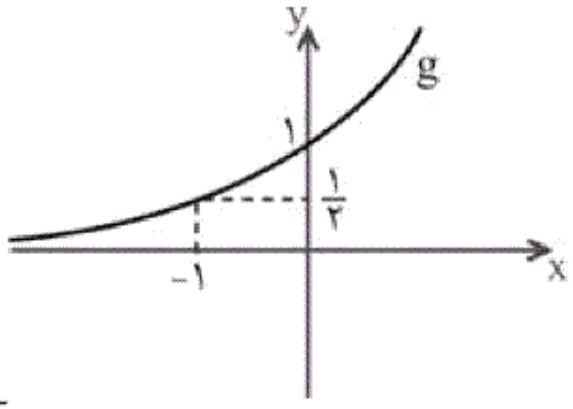
$$\Rightarrow D_{fog} = \{x \neq ۱ \mid \frac{x+۱}{x-۱} \geq ۳\} \quad (۱)$$

$$\frac{x+۱}{x-۱} \geq ۳ \Rightarrow \frac{x+۱}{x-۱} - ۳ \geq ۰ \Rightarrow \frac{x+۱-۳x+۳}{x-۱} \geq ۰$$

$$\Rightarrow \frac{-۲x+۴}{x-۱} \geq ۰ \Rightarrow ۱ < x \leq ۲ \qquad (۲)$$

$$(۱),(۲) \Rightarrow D_{fog} = (۱,۲]$$

(حسابان- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۶)



$$g(۰) = ۲^{۰} = ۱$$

$$g(-۱) = ۲^{-۱} = \frac{۱}{۲}$$

بنابراین برد تابع g در این بازه برابر $\left]\frac{۱}{۲}, ۱\right($ است، لذا:

$$R_{gof} = \left(\frac{۱}{۲}, ۱\right]$$

(حسابان- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۶)

۱۰۲- *(سراسری ریاضی- ۹۰)*

$$f(x)=\begin{cases}۲\sqrt{x} & ; \ x\geq ۰\\ -\sqrt{ax} & ; \ x<۰\end{cases}$$

$$f(-x)=\begin{cases}۲\sqrt{-x} & ; \ -x\geq ۰\\ -\sqrt{-ax} & ; \ -x<۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow f(-x)=\begin{cases}۲\sqrt{-x} & ; \ x\leq ۰\\ -\sqrt{-ax} & ; \ x>۰\end{cases}$$

تابع f فرد است پس داریم:

$$f(-x)=-f(x)=\begin{cases}۲\sqrt{-x}=\sqrt{ax}\Rightarrow a=-۴ & ; x\leq ۰\\ -\sqrt{-ax}=-۲\sqrt{x}\Rightarrow a=-۴; & x>۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow a=-۴$$

(حسابان- صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۱۰۳- *(حبیب شفیعی)*

می‌دانیم جمع و تفریق دو تابع فرد، یک تابع فرد می‌شود. بنابراین $(f-g)+(f+g)$ و $(f+g)-(f-g)$ نیز فرد هستند. بنابراین توابع $۲f$ و $۲g$ و در نتیجه f و g نیز فرد هستند.

(حسابان- صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۱۰۴- (محمودرضا اسلامی)

تابع f فرد است، پس داریم: $f(-x) = -f(x) \Rightarrow f(-x) + f(x) = 0$

$$\Rightarrow \log(-x + \sqrt{x^2 + a^2}) + \log(x + \sqrt{x^2 + a^2}) = 0$$

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

بنابراین گزینه‌های (۱) و (۳) و (۴) به ترتیب به صورت $y = |x-1|, y = x^2 - 2x, y = |x+1|$ می‌شوند که نه زوج و نه فردند ولی تابع گزینه‌ی (۲) به صورت $y = -x^2$ می‌شود، که زوج است و نمودار آن نسبت به محور y ها متقارن است.

(حسابان- صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

x		2	
$x-2$	$-$	0	$+$
$f(x)-1$	$+$	0	$-$
y	$-$	0	$-$

$$\Rightarrow D_y = \{2\}$$

دامنه‌ی تابع فقط شامل عدد صحیح ۲ است پس فقط یک عضو صحیح دارد.

(حسابان- صفحه‌ی ۸۰)

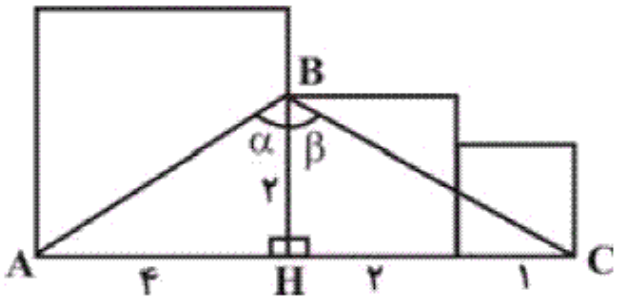
x		2	
$x-2$	$-$	0	$+$
$f(x)-1$	$+$	0	$-$
y	$-$	0	$-$

$$\Rightarrow D_y = \{2\}$$

دامنه‌ی تابع فقط شامل عدد صحیح ۲ است پس فقط یک عضو صحیح دارد.

(حسابان- صفحه‌ی ۸۰)

۱۰۷- (محمدطاهر شعاعی)



$$\tan(\hat{ABC}) = \tan(\alpha+\beta) = \frac{\tan\alpha+\tan\beta}{۱-\tan\alpha\tan\beta} \qquad (۱)$$

$$\begin{cases} \tan\alpha = \dfrac{AH}{BH} = \dfrac{۴}{۲} = ۲ \\ \tan\beta = \dfrac{HC}{BH} = \dfrac{۳}{۲} \end{cases} \qquad (۲)$$

$$(۱),(۲) \Rightarrow \tan(\hat{ABC}) = \frac{۲+\frac{۳}{۲}}{۱-۲\times\frac{۳}{۲}} = \frac{\frac{۷}{۲}}{-۲} = \frac{-۷}{۴}$$

(حسابان- صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

۱۰۸- (حبیب شفیعی)

$$A=\frac{\cos ۲۰^\circ+\sin ۷۰^\circ-۱}{\tan ۶۰^\circ-\tan ۲۰^\circ}=\frac{۲(\sin ۷۰^\circ-\frac{۱}{۲})}{\tan ۶۰^\circ-\tan ۲۰^\circ}$$

$$=\frac{۲(\sin ۷۰^\circ-\sin ۳۰^\circ)}{\tan ۶۰^\circ-\tan ۲۰^\circ}=\frac{۲(۲\sin ۲۰^\circ\cos ۵۰^\circ)}{\frac{\sin ۴۰^\circ}{\cos ۶۰^\circ\cos ۲۰^\circ}}$$

$$\xrightarrow{\cos ۵۰^\circ=\sin ۴۰^\circ} A=\frac{۴\sin ۲۰^\circ}{\frac{۱}{\frac{۱}{۲}\cos ۲۰^\circ}}$$

$$=۲\sin ۲۰^\circ\cos ۲۰^\circ=\sin ۴۰^\circ$$

$$\tan ۶۰^\circ-\tan ۲۰^\circ=\frac{\sin ۶۰^\circ}{\cos ۶۰^\circ}-\frac{\sin ۲۰^\circ}{\cos ۲۰^\circ}$$

$$=\frac{\sin ۶۰^\circ\cos ۲۰^\circ-\sin ۲۰^\circ\cos ۶۰^\circ}{\cos ۶۰^\circ\cos ۲۰^\circ}=\frac{\sin ۴۰^\circ}{\cos ۶۰^\circ\cos ۲۰^\circ}$$

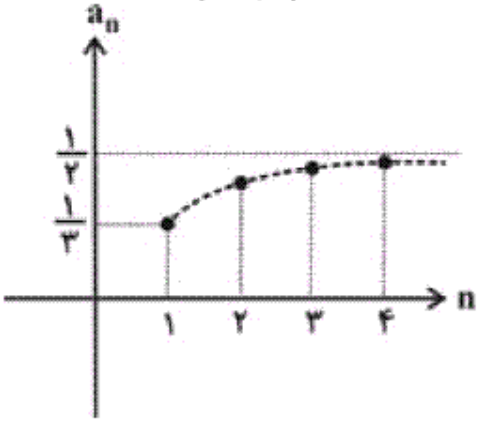
(حسابان- صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

۱۰۹- (محمودرضا اسلامی)

$$\lim_{n\to\infty} \frac{n}{۲n+۱} = \frac{۱}{۲}$$

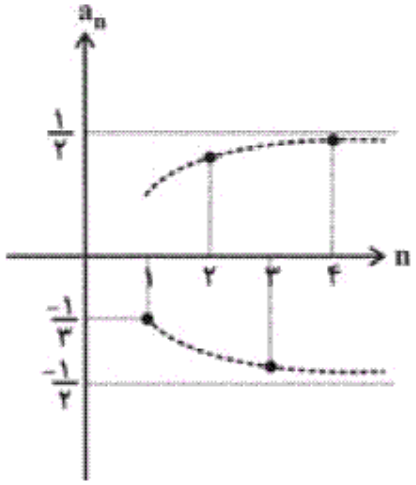
$$f(x) = \frac{x}{۲x+۱} \Rightarrow f'(x) = \frac{۱}{(۲x+۱)^۲}$$

چون ریشه‌ی مخرج تابع f کوچک‌تر از ۱ است، از طرفی همواره به ازای $x \geq ۱$ داریم $f'(x) > ۰$ پس دنباله‌ی $\{\frac{n}{۲n+۱}\}$ صعودی اکید است.



بنابراین می‌توان نتیجه گرفت شکل نمودار $\frac{n}{۲n+۱}$ به صورت روبه‌رو است.

برای رسم دنباله‌ی a_n کافی است جملات فرد را در یک منفی ضرب می‌کنیم:



همانطور که مشاهده می‌شود دنباله ماکزیمم و می‌نیمم ندارد ولی سوپریمم و اینفیمم دارد.

(دیفرانسیل- صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

۱۱۰- *(محمدطاهر شعاعی)*

$$y=\frac{x-\sqrt{x^2+2x}}{x+\sqrt{x^2+2x}}\times\frac{x-\sqrt{x^2+2x}}{x-\sqrt{x^2+2x}}=\frac{(x-\sqrt{x^2+2x})^2}{x^2-x^2-2x}$$

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

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

از ضابطه‌ی y مشخص است نمودار y در $+\infty$ مجانب افقی و در $-\infty$ مجانب مایل دارد (چرا؟). اگر $y=mx+b$ مجانب مایل تابع باشد داریم:

$$m=\lim_{x\to-\infty}\frac{-x\sqrt{1+\frac{2}{x}}-x-1}{x}=\lim_{x\to-\infty}-\sqrt{1+\frac{2}{x}}-1-\frac{1}{x}=-1-1=-2$$

$$b=\lim_{x\to-\infty}(-x\sqrt{1+\frac{2}{x}}-x-1-(-2x))=\lim_{x\to-\infty}(-x\sqrt{1+\frac{2}{x}}+x-1)$$

$$=\lim_{x\to-\infty}-x(\sqrt{1+\frac{2}{x}}-1)-1)$$

ضرب در مزدوج $(\sqrt{1+\frac{2}{x}}+1)$

$$\lim_{x\to-\infty}\frac{-x(1+\frac{2}{x}-1)}{\sqrt{1+\frac{2}{x}}+1}-1=\frac{-2}{2}-1=-1$$

$\Rightarrow y=-2x-2$ مجانب مایل

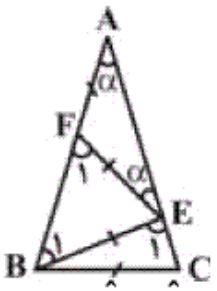
توجه: برای محاسبه‌ی حد بی‌نهایت می‌توان از هم‌ارزی $\sqrt{ax^2+bx+c}\underset{x\to\infty}{\sim}\sqrt{a}\,|x+\frac{b}{2a}|$ استفاده کرد.

$$\lim_{x\to-\infty}\sqrt{x^2+2x}-x-1=\lim_{x\to-\infty}|x+1|-x-1$$

$$=-x-1-x-1=-2x-2\Rightarrow \text{مجانب مایل: } y=-2x-2$$

(دیفرانسیل- صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)

۱۱۱– *(رسول محسنی‌منش)* (هندسه ۱– صفحه‌های ۱۱، ۱۴ و ۲۲)

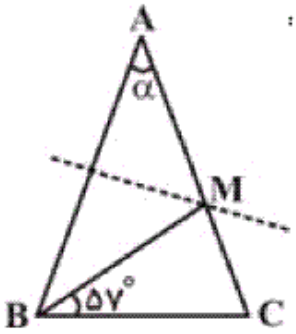


اگر $\hat{A}=\alpha$ فرض شود، چون $AF=FE$، لذا $\hat{A}=\hat{AEF}=\alpha$ از طرفی $\hat{F}_1$ زاویه‌ی خارجی مثلث AFE است، لذا $\hat{F}_1=\hat{B}_1=2\alpha$، به همین ترتیب $\hat{E}_1$، زاویه‌ی خارجی مثلث ABE است، در نتیجه داریم: $\hat{E}_1=\hat{C}=3\alpha$.

$$AB=AC\Rightarrow \hat{B}=\hat{C}=3\alpha$$

$$\hat{A}+\hat{B}+\hat{C}=180^\circ\Rightarrow \alpha+3\alpha+3\alpha=180^\circ\Rightarrow 7\alpha=180^\circ\Rightarrow \alpha=\frac{180^\circ}{7}$$

۱۱۲– *(حسین حاجیلو)* (هندسه ۱– صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)



در مثلث ABC، اگر اندازه‌ی $\hat{A}$ را α فرض کنیم، داریم:

$$\hat{B}=\hat{C}=\frac{180^\circ-\alpha}{2}=90^\circ-\frac{\alpha}{2}$$

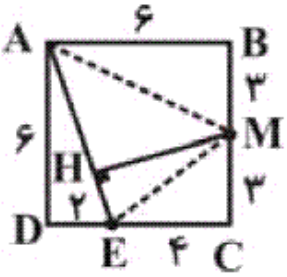
$$MA=MB\Rightarrow \hat{ABM}=\hat{A}=\alpha$$

$$\hat{B}=\hat{MBC}+\hat{ABM}\Rightarrow 90^\circ-\frac{\alpha}{2}=57^\circ+\alpha$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}\alpha=33^\circ\Rightarrow \alpha=22^\circ$$

۱۱۳– *(سیداسدالله فاطمی)* (هندسه ۱– صفحه‌های ۳۹، ۴۱، ۴۶ و ۵۷)

از M به A و E وصل و بر AE عمود MH را رسم می‌کنیم. باید اندازه‌ی MH را به‌دست آوریم. با توجه به شکل و شرایط مسأله داریم:



$$S(\overset{\Delta}{AME})=S(\text{مربع})-(S(\overset{\Delta}{ABM})+S(\overset{\Delta}{MCE})+S(\overset{\Delta}{ADE}))$$

$$=6^2-\left(\frac{6\times 3}{2}+\frac{4\times 3}{2}+\frac{6\times 2}{2}\right)=36-(9+6+6)=15$$

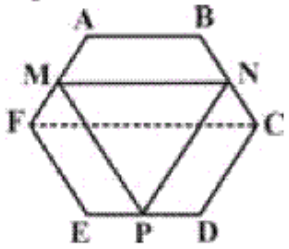
$$\Rightarrow S(\overset{\Delta}{AME})=15$$

$$\overset{\Delta}{ADE}\xrightarrow{\text{فیثاغورس}} AE^2=6^2+2^2=40\Rightarrow AE=2\sqrt{10}$$

$$S(\overset{\Delta}{AME})=\frac{AE\times MH}{2}=15\Rightarrow MH=\frac{30}{AE}=\frac{30}{2\sqrt{10}}=\frac{15}{\sqrt{10}}$$

$$=\frac{15\sqrt{10}}{10}=\frac{3}{2}\sqrt{10}$$

۱۱۴– *(محمدابراهیم گیتی‌زاده) (هندسه ۱– صفحه‌های ۵۰، ۶۲ و ۶۳)*



طول ضلع شش ضلعی منتظم را a فرض می‌کنیم. طول بزرگ‌ترین قطر، FC، دو برابر طول ضلع شش‌ضلعی است، $FC = ۲a$. در ذوزنقه $ABCF$ پاره خط MN نقاط وسط دو ساق را به هم وصل کرده، بنابراین طول آن برابر نصف مجموع طول‌های دو قاعده است، $MN = \frac{AB + FC}{۲} = \frac{۳a}{۲}$. اگر مساحت شش ضلعی را S، مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع MNP را $S_۱$ و مساحت هر یک از سه ذوزنقه‌ی کوچک همنهشت را $S_۲$ فرض کنیم:

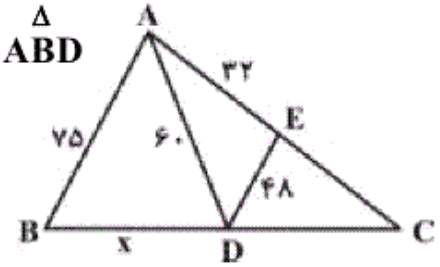
$$۳S_۲ = S - S_۱ = \frac{۳\sqrt{۳}}{۲}a^۲ - \frac{\sqrt{۳}}{۴}(\frac{۳a}{۲})^۲ = \frac{۳\sqrt{۳}}{۲}a^۲ - \frac{۹\sqrt{۳}}{۱۶}a^۲ = \frac{۱۵\sqrt{۳}}{۱۶}a^۲$$

$$\Rightarrow S_۲ = \frac{۵\sqrt{۳}}{۱۶}a^۲ \quad و \quad S_۱ = \frac{۹\sqrt{۳}}{۱۶}a^۲ \Rightarrow \frac{S_۲}{S_۱} = \frac{۵}{۹}$$

۱۱۵– *(رضا عباسی‌اصل) (هندسه ۱– صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)*

مثلث‌های ADE و ABD به حالت تساوی یک زاویه و تناسب اضلاع متناظر آن زاویه متشابه‌اند:

$$\overset{\Delta}{ADE}, \overset{\Delta}{ABD}: \begin{cases} \hat{ADE} = \hat{DAB} \\ \frac{DE}{AD} = \frac{AD}{AB} (\frac{۴۸}{۶۰} = \frac{۶۰}{۷۵} = \frac{۴}{۵}) \end{cases} \Rightarrow \overset{\Delta}{ADE} \sim \overset{\Delta}{ABD}$$



$$\Rightarrow \frac{AE}{BD} = \frac{۴}{۵} \Rightarrow \frac{۳۲}{x} = \frac{۴}{۵} \Rightarrow x = ۴۰$$

نسبت اضلاع و ارتفاع‌های نظیر در مثلث‌های متشابه، برابر با نسبت تشابه است،

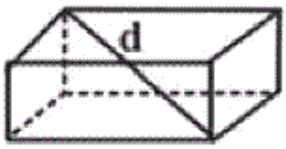
پس مطابق شکل:

$$\begin{cases} \frac{H}{h} = ۲ \Rightarrow H = ۲h \\ \frac{X}{x} = ۲ \Rightarrow X = ۲x \end{cases}$$

$$\frac{S(PQR)}{S(QRWT)} = \frac{S(QRT) - S(PQT)}{S(QRWT)} = \frac{\frac{۱}{۲}(h+H)x - \frac{۱}{۲}hx}{\frac{۱}{۲}(x+X)(h+H)}$$

$$= \frac{(h+H)x - hx}{(x+X)(h+H)} = \frac{(h+۲h)x - hx}{(x+۲x)(h+۲h)} = \frac{۲hx}{۹hx} = \frac{۲}{۹}$$

۱۱۷– (حسین حاجیلو) (هندسه ۱– صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)



مطابق شکل بیش‌ترین فاصله‌ی بین رأس‌های یک مکعب‌مستطیل، برابر با طول قطر آن مکعب‌مستطیل است و می‌دانیم که طول قطر مکعب‌مستطیلی به ابعاد a، b و c برابر با $d = \sqrt{a^۲ + b^۲ + c^۲}$ است.

با توجه به فرض‌های مسأله، می‌توانیم در نظر بگیریم $b = c = ۲$ و $d = ۳$، داریم:

$$۳ = \sqrt{a^۲ + ۲^۲ + ۲^۲} \Rightarrow ۹ = a^۲ + ۸ \Rightarrow a = ۱$$

مساحت کل مکعب‌مستطیل: $S = ۲(ab + bc + ca) = ۲(۱\times ۲ + ۲\times ۲ + ۲\times ۱) = ۱۶$

۱۱۸– (حسین حاجیلو) (هندسه ۱– صفحه‌های ۸ تا ۱۴ و ۲۱ تا ۲۳)

$$\overset{\Delta}{A'B'C}: CA' = CB' \Rightarrow \hat{A}'_۱ = \hat{B}'_۱ = x \Rightarrow \hat{B}'_۲ = ۱۸۰^\circ - x$$

داریم: $\hat{A}'_۲ + ۴۵^\circ + \hat{A}'_۱ = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \hat{A}'_۲ = ۱۳۵^\circ - x$

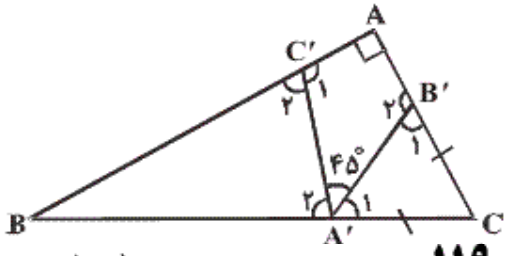
در چهار ضلعی $AC'A'B'$ مجموع زوایا برابر ۳۶۰° است.

$$\hat{A} + \hat{B}'_۲ + ۴۵^\circ + \hat{C}'_۱ = ۳۶۰^\circ$$

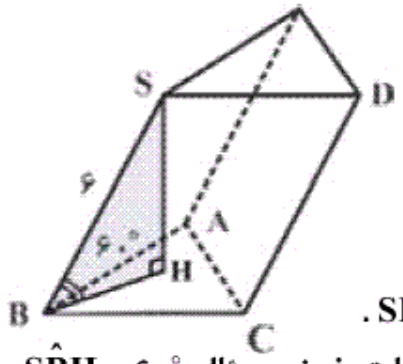
$$\Rightarrow ۹۰^\circ + (۱۸۰^\circ - x) + ۴۵^\circ + \hat{C}'_۱ = ۳۶۰^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C}'_۱ = ۴۵^\circ + x \Rightarrow \hat{C}'_۲ = ۱۳۵^\circ - x$$

$\hat{A}'_۲ = \hat{C}'_۲ \Rightarrow$ متساوی‌الساقین است $BA'C'$



۱۱۹– (سراسری تجربی– ۹۱) (هندسه ۱– صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۰ و ۱۲۵)



با توجه به فرض، طول هر ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع ABC که قاعده‌ی منشور است، برابر $a = ۴$ است، پس مساحت آن برابر می‌شود با:

$$S(\overset{\Delta}{ABC}) = \frac{\sqrt{۳}}{۴}a^۲ = \frac{\sqrt{۳}}{۴}(۴)^۲ = ۴\sqrt{۳}$$

از طرفی طول هر یال جانبی برابر ۶ است، پس $SB = ۶$.

از رأس S، ارتفاع SH را بر قاعده رسم می‌کنیم، طبق فرض سؤال $S\hat{B}H = ۶۰^\circ$ و در مثلث قائم‌الزاویه‌ی SBH، می‌توان نوشت:

$$\sin(S\hat{B}H) = \frac{SH}{SB} \Rightarrow \sin ۶۰^\circ = \frac{SH}{۶} \Rightarrow \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \frac{SH}{۶} \Rightarrow SH = ۳\sqrt{۳}$$

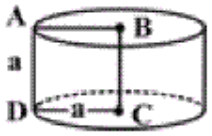
حجم استوانه: $V =$ مساحت قاعده $\times$ ارتفاع $= S(\overset{\Delta}{ABC}) \times SH$

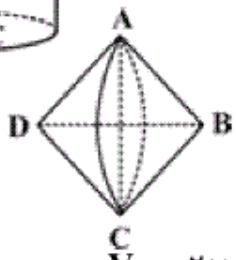
$$= (۴\sqrt{۳})(۳\sqrt{۳}) = ۱۲ \times ۳ = ۳۶$$

۱۲۰– (محسن رجبی) (هندسه‌ی ۱– صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۳۴)

از دوران مربعی به طول ضلع a حول یکی از ضلع‌هایش، استوانه‌ای به شعاع قاعده‌ی $r_۱ = a$ و ارتفاع $h_۱ = a$ به‌دست می‌آید، پس حجم آن برابر است با: $V_۱ = (\pi r_۱^۲).(h_۱) = (\pi a^۲)a = \pi a^۳$.

هم‌چنین از دوران این مربع حول یکی از قطرهایش، دو مخروط یکسان با شعاع قاعده‌ی $r_۲ = \frac{a\sqrt{۲}}{۲}$ و ارتفاع $h_۲ = \frac{a\sqrt{۲}}{۲}$





ایجاد می‌شود، (توجه کنید که $\frac{a\sqrt{۲}}{۲}$، نصف طول قطر مربع است.) پس حجم شکل حاصل برابر است با:

پس: $V_۲ = ۲\times\frac{۱}{۳}(\pi r_۲^۲).(h_۲) = ۲\times\frac{۱}{۳}\pi(\frac{a\sqrt{۲}}{۲})^۲.(\frac{a\sqrt{۲}}{۲}) = \frac{\sqrt{۲}\pi a^۳}{۶}$

$$\Rightarrow \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{\pi a^۳}{\frac{\sqrt{۲}\pi a^۳}{۶}} = \frac{۶}{\sqrt{۲}} = ۳\sqrt{۲}$$

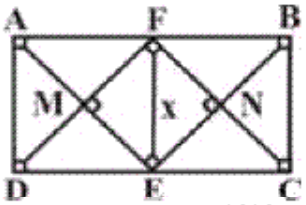
۱۲۱– (رضا عباسی‌اصل)

طول قطر مربع حاصل از برخورد نیمسازهای زاویه‌های داخلی مستطیل مفروض را x می‌نامیم، داریم:

$$S_{MENF} = \frac{x^۲}{۲} \Rightarrow ۸ = \frac{x^۲}{۲} \Rightarrow x = ۴$$

قطرهای مستطیل $ADEF$ بر هم عمودند پس $ADEF$ مربع است و $DE = x$، با استدلال مشابه $EC = x$، در نتیجه $DC = ۲x = ۸$، حال:

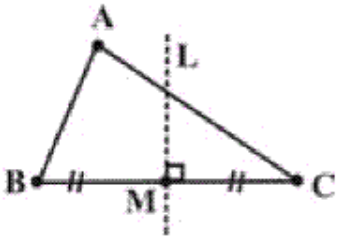
$$\text{محیط } (ABCD) = ۲(AB + BC) = ۲(۸ + ۴) = ۲۴$$



(هندسه‌ی ۲– صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۲۱)

۱۲۲– (محمدعلی نادرپور)

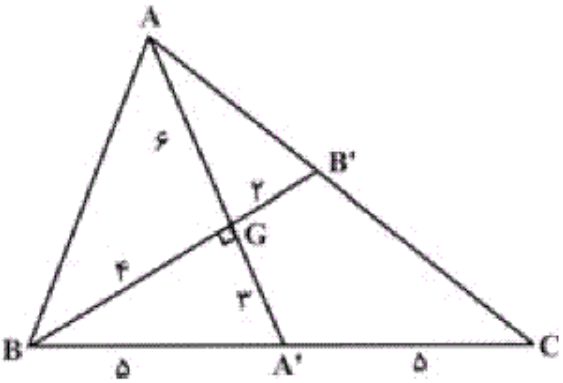
نقطه‌ی تلاقی سه عمودمنصف روی عمودمنصف BC واقع است. چون نقاط B و C ثابت هستند پس عمودمنصف BC نیز ثابت است پس همواره نقطه‌ی تلاقی روی یک خط (عمودمنصف BC) است.



(هندسه‌ی ۲– صفحه‌های ۳۱ تا ۳۷)

۱۲۳- (محمدطاهر شعاعی)

همواره با معلوم بودن m_a ، m_b و a حداکثر یک مثلث رسم می‌شود. زیرا طول سه ضلع مثلث BGA' معلوم است $(\frac{a}{۲}, \frac{m_a}{۳}, \frac{۲m_b}{۳})$ با قرار دادن مقادیر $m_a = ۹$ ، $m_b = ۶$ ، $a = ۱۰$ و با توجه به این که میانه‌ها یکدیگر را به نسبت ۱ به ۲ تقسیم می‌کنند،



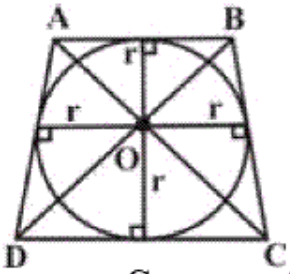
داریم: $GA' = \frac{۱}{۳}m_a = ۳$ و $BG = \frac{۲}{۳}m_b = ۴$ ، یعنی طول اضلاع مثلث BGA' در قضیه‌ی فیثاغورس صدق می‌کند، بنابراین مثلث BGA' قائم‌الزاویه است و در نتیجه:

$$S(ABC) = ۶S(BGA') = ۶ \times \frac{۳ \times ۴}{۲} = ۳۶$$

(هندسه‌ی ۲- صفحه‌های ۳۶ و ۴۲)

۱۲۴- (محسن محمدکریمی)

می‌دانیم مرکز دایره‌ی محاطی نقطه‌ای است که از اضلاع چهارضلعی محیطی به یک فاصله است. لذا اگر از نقطه O مرکز دایره محاطی چهارضلعی $ABCD$ به رأس‌های آن وصل کنیم مطابق شکل داریم:



$$S_{AOB} + S_{BOC} + S_{COD} + S_{AOD} = S_{ABCD}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}r \times AB + \frac{۱}{۲}r \times BC + \frac{۱}{۲}r \times CD + \frac{۱}{۲}r \times AD = S_{ABCD}$$

$$\Rightarrow \frac{r}{۲}(AB + BC + CD + AD) = S_{ABCD}$$

$$\Rightarrow \frac{r}{۲} \times ۳۲ = ۴۸ \Rightarrow r = \frac{۴۸}{۱۶} = ۳$$

(هندسه‌ی ۲- صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

$$\hat{BNT} = \frac{\overset{\frown}{LXA} + \overset{\frown}{BYT}}{۲} \Rightarrow ۲(۷x+۱۶)^\circ = (۱۰x-۹)^\circ + (۹x+۲۶)^\circ$$

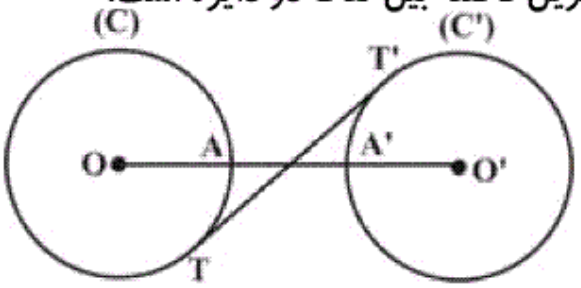
$$\Rightarrow ۱۴x+۳۲ = ۱۹x+۱۷ \Rightarrow ۵x = ۱۵ \Rightarrow x = ۳$$

$$\Rightarrow \hat{BNT} = (۷\times ۳+۱۶)^\circ = ۳۷^\circ$$

(هندسه‌ی ۲- مشابه تمرین ۵- صفحه‌ی ۷۳)

-۱۲۶ (محمدابراهیم گیتی‌زاده)

اگر A و A' دو نقطه تلاقی خط‌المرکزین با دو دایره باشند که به هم نزدیکترند، آنگاه پاره‌خط AA' کوتاه‌ترین فاصله بین نقاط دو دایره است.



کوتاه‌ترین فاصله بین نقاط دو دایره : $AA' = R \Rightarrow$

طول خط‌المرکزین : $d = OO' = ۳R$

طول مماس مشترک داخلی $TT' = \sqrt{d^۲ - (R+R')^۲} \Rightarrow$

$$TT' = \sqrt{(۳R)^۲ - (۲R)^۲} = \sqrt{۵}R$$

(هندسه‌ی ۲- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

-۱۲۷ (محمدابراهیم گیتی‌زاده)

خط D (محور بازتاب) عمودمنصف پاره‌خط AB است.

نقطه وسط AB : $M(۲,۱)$

شیب خط : $m_{AB} = \frac{۵+۳}{۳-۱} = ۴$

$$AB \perp D \Rightarrow m_{AB} \times m_D = -۱ \Rightarrow ۴ \times m_D = -۱$$

شیب خط : $m_D = -\frac{۱}{۴}, M(۲,۱) \in D$

$$\Rightarrow D : y-۱ = -\frac{۱}{۴}(x-۲) \Rightarrow D : x+۴y-۶ = ۰$$

(هندسه‌ی ۲- صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۳)

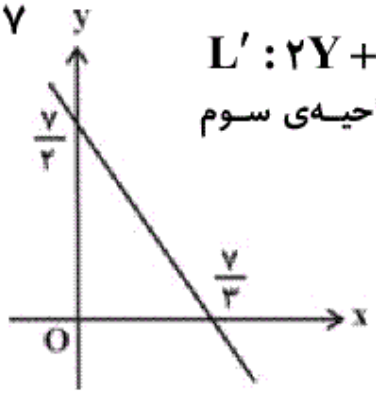
۱۲۸- (رضا عباسی‌اصل)

$$(-y+1, x-1) = (X, Y) \Rightarrow \begin{cases} -y+1 = X \Rightarrow y = 1-X \\ x-1 = Y \Rightarrow x = Y+1 \end{cases}$$

$$L: 2x - 3y = 6 \Rightarrow L': 2(Y+1) - 3(1-X) = 6$$

$$\Rightarrow L': 2Y + 3X = 7$$

با رسم نمودار $L': 2Y + 3X = 7$ مشخص می‌شود که L' از ناحیه‌ی سوم عبور نمی‌کند.



(هندسه‌ی ۲- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۱۲۹- (سراسری ریاضی- ۷۹)

اگر Q صفحه‌ی مورد نظر باشد، آنگاه:

اولاً: داریم $P \perp Q$ و $P' \perp Q$ پس $P \cap P' \perp Q$، یعنی فصل مشترک دو صفحه‌ی P و P' بر Q عمود است.

ثانیاً: اگر فصل مشترک دو صفحه‌ی P و P' را d بنامیم، هر خط δ که بر صفحه‌ی Q عمود است با خط d موازی خواهد بود.

$$d \perp Q \ , \ \delta \perp Q \Rightarrow d \parallel \delta$$

(هندسه‌ی ۲- تمرین ۲- صفحه‌ی ۱۵۷)

۱۳۰- (امیرحسین ابومحبوب)

دو صفحه‌ی موازی P و P' را در نظر می‌گیریم. هر خط از صفحه‌ی P، با صفحه‌ی P' موازی است. بنابراین دو خط متقاطع d_1 و d_2 از صفحه‌ی P، هر دو با صفحه‌ی P' موازی‌اند. (هندسه‌ی ۲- صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۵۱)

۱۳۱- (حمید کروسی)

می‌دانیم $1+3+5+\cdots+(2n-1)=n^2 (n\in N)$ بنابراین اصل استقرای تعمیم یافته را برای حکم $n^2 < 2^n + 1$ بررسی می‌کنیم. به ازای $n=2$ داریم: $5<4$. اگرچه حکم به ازای $n=2$ برقرار است ولی به ازای $n=3$ داریم: $9<9$ که رابطه نادرست است. اما به ازای $n=4$ ، رابطه‌ی $17<16$ برقرار است. همین طور به ازای تمامی مقادیر $n>4$ ، رابطه برقرار می‌باشد. بنابراین عدد طبیعی مناسب $m=4$ می‌باشد.

(جبرواحتمال- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۳۲- (سروش موئینی)

در حالت کلی، اعدادی که به صورت $2^n (n\in W)$ باشند مثال نقض هستند (به صورت مجموع اعداد طبیعی متوالی نوشته نمی‌شوند). پس در بین اعداد دو رقمی، ۳ مثال نقض داریم: ۶۴,۳۲,۱۶

(جبرواحتمال- مشابه مثال ۶- صفحه‌ی ۲۰)

۱۳۳- (سروش موئینی)

اگر $p^3=2q^3$ باشد، آنگاه $\sqrt[3]{2}=\frac{p}{q}$ ؛ اما چون $p,q\in N$ ، این امکان ندارد چون $\sqrt[3]{2}$ گویا نیست. پس هیچ مقدار طبیعی برای p,q نداریم.

البته دقت کنید که $p=q=0$ در این معادله صدق می‌کند اما این جواب‌ها جزء اعداد طبیعی نیستند.

(جبرواحتمال- صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۱۳۴- *(محسن فاطمی)*

در این مجموعه داریم: $۱+۲۹=۲+۲۸=\ldots=۱۴+۱۶=۳۰$

اعضای A را می‌توان به صورت مجموعه‌های زیر نوشت:

$$\{۱,۲۹\},\{۲,۲۸\},\ldots,\{۱۴,۱۶\},\{۱۵\}$$

در این صورت پانزده دسته داریم که چهارده تای آن ۲ تایی و یک دسته تک عضوی می‌باشد بنابراین اگر حداقل ۱۶ عدد انتخاب کنیم حداقل از یک دسته، ۲ عضو انتخاب خواهد شد که مجموع این دو عضو برابر با ۳۰ می‌شود.

(جبر و احتمال- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۱۳۵- *(سراسری ریاضی- ۹۲)*

یک زوج مرتب را براساس زوج یا فرد بودن مختص‌های اول و دوم آن به یکی از چهار صورت (زوج، زوج)، (زوج، فرد)، (فرد، زوج) و (فرد، فرد) می‌توان نوشت:

بنابراین با انتخاب ۵ زوج مرتب، حداقل دو زوج مرتب دارای مؤلفه‌های یکسان از نظر زوج یا فرد بودن خواهند بود. در این صورت جمع مؤلفه‌های اول و جمع مؤلفه‌های دوم این دو زوج مرتب، هر دو زوج است.

(جبر و احتمال- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۱۳۶- *(رضا پورحسینی)*

گزینه‌ی «۱»: قضیه ۱ صفحه‌ی ۴۰ کتاب درسی

گزینه‌ی «۲»: قضیه ۲ صفحه‌ی ۴۰ کتاب درسی (عکس قضیه لزوماً برقرار نیست.)

گزینه‌ی «۳»: مثال ۷ صفحه‌ی ۴۱ کتاب درسی

گزینه‌ی «۴»: تذکر صفحه‌ی ۴۳ کتاب درسی

(جبر و احتمال- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۳۷– *(مهدی عزیزی)*

حالت اول: اگر بزرگ‌ترین عضو ۷ و کوچک‌ترین عضو ۲ باشد، در این صورت باید تعداد زیرمجموعه‌های شامل ۲ و ۷ و فاقد ۱ را حساب کنیم که برابر است با:

$$۲^۴ = ۱۶$$

حالت دوم: اگر بزرگ‌ترین عضو ۶ و کوچک‌ترین عضو ۳ باشد، آنگاه باید تعداد زیرمجموعه‌های شامل ۶,۳ و فاقد ۷,۲,۱ را محاسبه کنیم که برابر است با:

$$۲^۲ = ۴$$

حالت سوم: بزرگ‌ترین عضو ۵ و کوچک‌ترین عضو ۴ باشد، که فقط به صورت $\{۴,۵\}$ می‌شود بنابراین تعداد کل حالات برابر با $۱ + ۴ + ۱۶$ یعنی ۲۱ است.

تذکر: در یک مجموعه‌ی n عضوی تعداد زیرمجموعه‌های شامل k عضو (یا فاقد k عضو) برابر با ۲^{n-k} می‌باشد.

(جبرواحتمال- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۱۳۸– *(سیدوحید ذوالفقاری)*

می‌دانیم که اعضای مجموعه‌ی $P(A)$ همان زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی A می‌باشند پس اگر قرار باشد اعضایی را بیابیم که هم عضو A و هم عضو $P(A)$ هستند، باید زیرمجموعه‌هایی از A بیابیم که عضو A نیز باشند که فقط دو زیرمجموعه‌ی $\phi, \{۲\}$ این خاصیت را دارند.

(جبرواحتمال- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

۱۳۹- *(سروش موئینی)*

$$A_۲ = [(-۱)^۲ \times ۲,۲^۲] = [۲,۴]$$

$$A_۳ = [(-۱)^۳ \times ۳,۲^۳] = [-۳,۸]$$

پس داریم: $A_۲ \cap A_۳ = [۲,۴] = A_۲$

(جبرواحتمال- صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۱۴۰- *(امیرحسین ابومحبوب)*

$$(A \cup B) \cap [(B \cup C) \cap C']$$

$$= (A \cup B) \cap \left[(B \cap C') \cup \underbrace{(C \cap C')}_{\phi} \right]$$

$$= (A \cup B) \cap (B - C) = B - C$$

تذکر: $B - C \subseteq B \subseteq A \cup B$

(جبرواحتمال- صفحه‌های ۴۶ تا ۵۷)

۱۴۱- *(مهدی عزیزی)*

مدل طول ضلع : $۶ + E \Rightarrow$

مدل مساحت : $S = (۶ + E)^۲ = ۳۶ + ۱۲E + E^۲ \approx ۳۶ + \underbrace{۱۲E}_{E_۱}$

مدل محیط : $P = ۴(۶ + E) = ۲۴ + \underbrace{۴E}_{E_۲}$

بنابراین $\frac{E_۱}{E_۲} = \frac{۱۲E}{۴E} = ۳$ است.

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۱۴۲- *(سعید زوارقی)*

می‌دانیم جمع کل فراوانی نسبی برابر ۱ است. پس داریم:

$$۰/۱+۰/۲+۰/۱+x+۰/۱+۰/۲+۰/۱=۱ \Rightarrow x=۰/۲$$

پس مجموع فراوانی‌های نسبی کم‌تر از ۴ روز برابر است با:

$$۰/۱+۰/۲+۰/۱+۰/۲=۰/۶$$

عدد ۳۰ همان تعداد روزهای آبان ماه است.

$$\Rightarrow \frac{۶}{۱۰}=\frac{x}{۳۰} \Rightarrow x=۱۸$$

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۴۳- *(مهدی عزیزی)*

تعداد کل داده‌ها= فراوانی تجمعی دسته‌ی هشتم (آخر) = ۳۶

فراوانی تجمعی دسته‌ی هفتم- فراوانی تجمعی دسته‌ی هشتم= فراوانی مطلق دسته‌ی هشتم

$$=۳۶-۳۱=۵$$

فراوانی تجمعی دسته‌ی اول = فراوانی مطلق دسته‌ی اول = ۴

بنابراین در دسته‌های اول و آخر مجموعاً ۴+۵ یعنی ۹ داده حضور دارند، پس ۲۷ = ۹ − ۳۶ داده در دسته‌های اول و آخر نیستند، که درصد آن‌ها برابر است با:

$$\frac{f_i}{n}\times ۱۰۰=\frac{۲۷}{۳۶}\times ۱۰۰=۷۵$$

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

۱۴۴- *(آرش رحیمی)*

$$\alpha_i=۳۶۰^\circ \times f_i \Rightarrow \alpha_i=۳۶۰^\circ \times \frac{۵}{۱۸}=۱۰۰^\circ$$

مجموع زوایای سایر محصولات $=۳۶۰^\circ-۱۰۰^\circ=۲۶۰^\circ$

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۱۴۵- *(سعید زوارقی)*

دقت کنید که دو دسته با فراوانی صفر به اول و آخر اضافه شده یعنی دسته چهـارم همان دسته با مرکز ۱۰ است. تعداد کل داده‌ها برابر است با:

$$۱+۳+۴+۲=۱۰$$

$$\Rightarrow \text{درصد فراوانی نسبی دسته‌ی چهارم} = \frac{۲}{۱۰}\times ۱۰۰ = ۲۰\,\%$$

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

$$+(۱+۵+۲+۴+۶+۷+۳+۴+۸)=۱۱۴۰ \Rightarrow \bar{x}=\frac{۱۱۴۰}{۱۲}=۹۵$$

میانگین داده‌های جدید برابر است با:

$$\bar{y}=۳\times ۹۵-۴۰=۲۴۵$$

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹ ، ۱۲۵ و ۱۲۸)

$$+(۱+۵+۲+۴+۶+۷+۳+۴+۸)=۱۱۴۰ \Rightarrow \bar{x}=\frac{۱۱۴۰}{۱۲}=۹۵$$

میانگین داده‌های جدید برابر است با:

$$\bar{y}=۳\times ۹۵-۴۰=۲۴۵$$

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹ ، ۱۲۵ و ۱۲۸)

۱۴۸- *(فرهاد وفایی)*

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم، چون تعداد کل داده‌ها برابر یازده است، پس میانه‌ی پنج داده‌ی اول برابر چارک اول و میانه‌ی پنج داده‌ی آخر برابر چارک سوم است.

$$۳,۵,\underset{\text{چارک اول}}{\underset{\uparrow}{۶}},۸,۹,۱۲,۱۳,۱۴,\underset{\text{چارک سوم}}{\underset{\uparrow}{۱۵}},۱۵,۲۳$$

پس داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم، عبارتند از:

$$۸,۹,۱۲,۱۳,۱۴$$

$$\Rightarrow \text{میانگین} = \frac{۸+۹+۱۲+۱۳+۱۴}{۵} = \frac{۵۶}{۵} = ۱۱/۲$$

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۵)

۱۴۹- *(سراسری ریاضی-۹۲)*

میانگین داده‌ها برابر است با: $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{۷۲}{۱۲} = ۶$

واریانس داده‌ها برابر است با: $\sigma^۲ = \frac{\sum x_i^۲}{n} - \bar{x}^۲ = \frac{۴۸۰}{۱۲} - ۳۶ = ۴$

پس ضریب تغییرات داده‌ها برابر است با: $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{۲}{۶} = \frac{۱}{۳}$

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۱۲۵، ۱۴۸ تا ۱۵۳، ۱۵۷ و ۱۵۸)

-۱۵۰ (محمدرضا دلاورنژاد)

$$\bar{x} = \frac{x + x + ۳x + ۳x}{۴} = \frac{۸x}{۴} = ۲x$$

$$\sigma^۲ = \frac{\sum_{i=۱}^{۴} (x_i - \bar{x})^۲}{۴}$$

$$= \frac{(x - ۲x)^۲ + (x - ۲x)^۲ + (۳x - ۲x)^۲ + (۳x - ۲x)^۲}{۴}$$

$$= \frac{x^۲ + x^۲ + x^۲ + x^۲}{۴} = \frac{۴x^۲}{۴} = x^۲$$

$$\sigma^۲ = x^۲ \Rightarrow \sigma = x \xrightarrow{\sigma=۵} x = ۵$$

داده‌ها : $۵,۵,۱۵,۱۵ \Rightarrow R = ۱۵ - ۵ = ۱۰$

(آمار و مدل‌سازی- صفحه‌های ۱۴۵ ، ۱۴۹ و ۱۵۳)

۱۵۱- (سراسری ریاضی - ۸۹)

روش اول: هرگاه فاصله‌ی یک جسم تا آینه‌ی مقعر، n برابر فاصله‌ی کانونی باشد، بزرگ‌نمایی از رابطه‌ی $m = \frac{۱}{n-۱}$ به‌دست می‌آید.

$$m_۱ = \frac{۱}{۳} = \frac{۱}{n-۱} \Rightarrow n = ۴ \Rightarrow p_۱ = ۴f$$

$$m_۲ = \frac{۲}{۳} = \frac{۱}{n-۱} \Rightarrow n = \frac{۵}{۲} \Rightarrow p_۲ = \frac{۵}{۲}f$$

$$\Rightarrow \Delta p = ۴f - \frac{۵}{۲}f \xrightarrow{\Delta p = ۱۵cm} ۱۵ = \frac{۳}{۲}f \Rightarrow f = ۱۰cm$$

روش دوم:

$$m_۱ = \frac{f}{p_۱ - f} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow p_۱ = ۴f$$

$$m_۲ = \frac{f}{p_۲ - f} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow p_۲ = ۲/۵f$$

$$\Rightarrow \Delta p = ۴f - ۲/۵f \xrightarrow{\Delta p = ۱۵cm} ۱۵ = ۱/۵f \Rightarrow f = ۱۰cm$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۶)

۱۵۲- (سراسری تجربی- ۸۰ و سراسری ریاضی- ۷۴)

چون تصویر مجازی کوچک‌تر از جسم است $(m=\frac{۲}{۳}<۱)$، آینه کوژ (محدب) است. (می‌دانیم که در آینه‌های مقعر، طول تصویر مجازی، بزرگ‌تر از طول جسم است)، لذا برای تعیین f (یا r) به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$m=\frac{A'B'}{AB}=\frac{q}{p}\xrightarrow{m=\frac{۲}{۳}}\frac{۲}{۳}=\frac{q}{p}\xrightarrow[p=۳۰cm]{\text{تصویر مجازی}}$$

$$q=۲۰cm$$

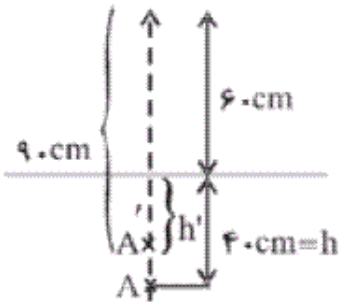
$$\frac{۱}{p}-\frac{۱}{q}=-\frac{۱}{f}\xrightarrow[q=۲۰cm]{p=۳۰cm}\frac{۱}{۳۰}-\frac{۱}{۲۰}=-\frac{۱}{f}$$

$$\Rightarrow f=۶۰cm\Rightarrow r=۲f=۲\times۶۰=۱۲۰cm$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۶)

۱۵۳- (سراسری ریاضی - ۸۹)

برای محاسبه‌ی عمق ظاهری داریم:



عمق ظاهری $h'=۹۰-۶۰=۳۰cm$

و با استفاده از رابطه‌ی عمق ظاهری می‌توان نوشت:

$$h'=\frac{h}{n}\Rightarrow ۳۰=\frac{۴۰}{n}\Rightarrow n=\frac{۴}{۳}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۲)

۱۵۴– (سراسری خارج از کشور ریاضی– ۹۱)

چون طول جسم از تصویر بزرگ‌تر و تصویر مجازی است، عدسی واگرا است و داریم:

$$\begin{cases} p - q = ۴۵cm \\ \frac{q}{p} = \frac{۱}{۴} \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} p = ۶۰cm \\ q = ۱۵cm \end{matrix}$$

$$\frac{۱}{p} - \frac{۱}{q} = -\frac{۱}{f} \Rightarrow \frac{۱}{۶۰} - \frac{۱}{۱۵} = -\frac{۱}{f}$$

$$f = ۲۰cm \Rightarrow D = -\frac{۱۰۰}{f(cm)} = -\frac{۱۰۰}{۲۰} = -۵d$$

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۵۸)

۱۵۵– (سراسری تجربی –۹۰)

زغال سنگ از منابع انرژی فسیلی است.

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

۱۵۶– (آزاد ریاضی بعدازظهر – ۸۳)

چون اتلاف انرژی نداریم، با استفاده از اصل پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow 0 + m_1 g h_1 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 + m_1 g h_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 = m_1 g(h_1 - h_2)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times (1+4)v^2 = 1 \times 10 \times 1 \Rightarrow v^2 = 4(\frac{m}{s})^2$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m_2 v^2 \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \Rightarrow K_2 = 8J$$

(فیزیک ۲– صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۵ تا ۱۱۱)

۱۵۷– (سراسری خارج از کشور ریاضی– ۸۶)

با توجه به شکل، چون مولکول‌های مایع میل به چسبیدن به دیواره‌های شیشه‌ای ظرف و لوله دارند، نتیجه می‌شود نیروی چسبندگی سطحی بین مولکول‌های مایع و لوله از نیروی چسبندگی بین مولکول‌های مایع بیش‌تر است.

(فیزیک ۲– صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۸)

۱۵۸– (سراسری تجربی – ۸۱)

فشار کلی وارد بر کف دریاچه با در نظر گرفتن فشار هوا برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_{\circ} + P \Rightarrow ۱۲۵ = ۷۵ + P \Rightarrow P = ۵۰ cmHg$$

برای تعیین ارتفاع آب، چون فشار آب معادل ۵۰ سانتی‌متر جیوه است، باید تعیین کرد چه ارتفاعی از آب (h_W) فشاری معادل ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر جیوه (h_{Hg}) ایجاد می‌کند:

$$\rho_W h_W = \rho_{Hg} h_{Hg} \xrightarrow[\rho_{Hg}=۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳}, h_{Hg}=۵۰ cmHg]{\rho_W = ۱ \frac{g}{cm^۳}}$$

$$۱ \times h_W = ۱۳/۶ \times ۵۰ \Rightarrow h_W = ۶۸۰ cm = ۶/۸ m$$

(فیزیک ۲– صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۹)

۱۵۹– (سراسری ریاضی– ۹۱)

دمای جسم در مدت ۱۲۰ ثانیه از $-۲۰^{\circ}C$ به $۴۰^{\circ}C$ رسیده، بنابراین می‌نویسیم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{m=۱۰۰ g=۰/۱ kg}$$

$$Q = ۰/۱ \times ۴۰۰ \times (۴۰ + ۲۰) = ۲۴۰۰ J$$

گرمایی که درمدت ۱۲۰ ثانیه دریافت کرده: $Q = ۲۴۰۰ J$

گرمایی که در هر ثانیه دریافت می‌کند: $Q = ۲۴۰۰ \div ۱۲۰ = ۲۰ J$

(فیزیک ۲– صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۵۷)

-۱۶۰ (سراسری خارج از کشور تجربی -۹۱)

دمای مطلق گاز ۲۵ درصد افزایش یافته یعنی:

$$T_۲ = T_۱ + \frac{۲۵}{۱۰۰}T_۱ = ۱/۲۵T_۱$$

در فرایند هم‌فشار گاز کامل داریم:

$$\frac{V_۲}{T_۲} = \frac{V_۱}{T_۱} \xrightarrow{T_۲=۱/۲۵T_۱} V_۲ = ۱/۲۵V_۱$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_۲}{\rho_۱} = \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{۱}{۱/۲۵} = ۰/۸$$

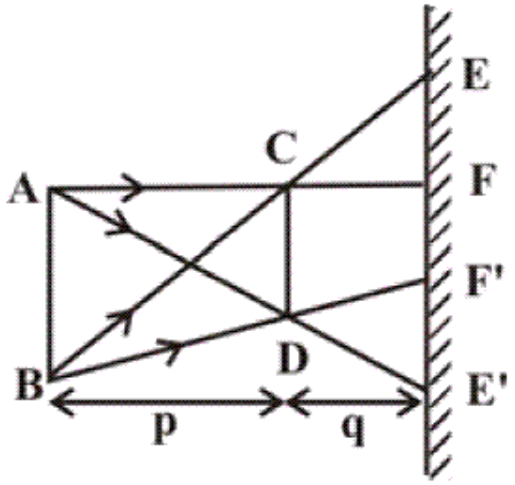
برای تعیین درصد تغییرات چگالی خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_۱} = \frac{\rho_۲ - \rho_۱}{\rho_۱} = \frac{۰/۸\rho_۱ - \rho_۱}{\rho_۱} = -۰/۲ = -۲۰\,\%$$

علامت منفی نشان دهنده‌ی کاهش چگالی است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳ و ۱۷۷ تا ۱۷۹)

-۱۶۱ (منوچهر مدری)



با استفاده از تشابه دو مثلث $\overset{\Delta}{EFC}$ و $\overset{\Delta}{ABC}$ داریم:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{EF}} = \frac{p}{q} \Rightarrow \overline{EF} = \frac{q}{p}\overline{AB} \qquad (۱)$$

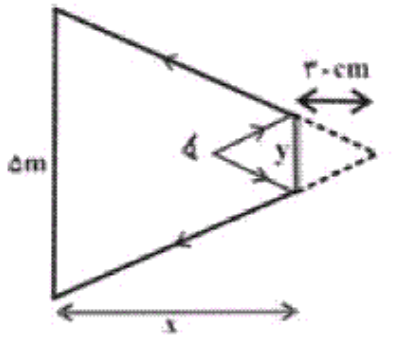
از طرفی با استفاده از تشابه دو مثلث $\overset{\Delta}{E'F'D}$ و $\overset{\Delta}{ABD}$ نیز می‌توان نوشت:

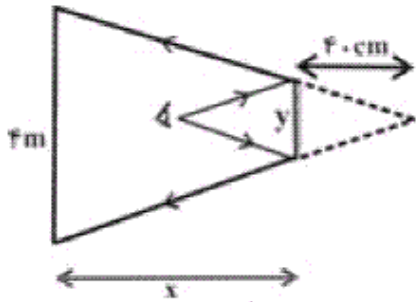
$$\frac{\overline{AB}}{\overline{E'F'}} = \frac{p}{q} \Rightarrow \overline{E'F'} = \frac{q}{p}\overline{AB} \qquad (۲)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که $\overline{EF} = \overline{E'F'}$ است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

-۱۶۲ (ناصر خوارزمی)





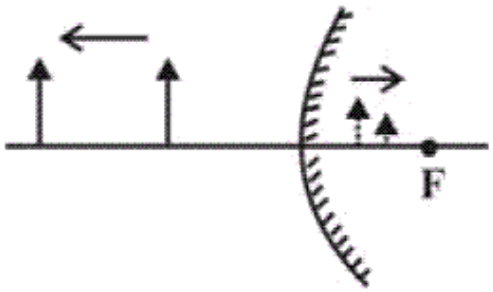
اگر فاصله‌ی دیوار تا آینه را x و طول آینه را y در نظر بگیریم، برای حالت‌های اول و دوم با استفاده از تشابه مثلث‌های دو شکل می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \text{برای حالت اول}: \dfrac{y}{۳۰}=\dfrac{۵}{۳۰+x} \\ \text{برای حالت دوم}: \dfrac{y}{۴۰}=\dfrac{۴}{۴۰+x} \end{cases} \Rightarrow \frac{۳۰\times ۵}{۳۰+x}=\frac{۴\times ۴۰}{۴۰+x} \Rightarrow x=۱۲۰\text{cm}$$

(فیزیک۱ - صفحه‌های۹۳ تا ۱۰۰)

۱۶۳- (کاظم شاهملکی)

بزرگنمایی و مکان تصویر را در هر حالت به‌دست می‌آوریم.



$$p_1 = f \Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = \frac{-1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} - \frac{1}{q_1} = \frac{-1}{f} \Rightarrow q_1 = \frac{f}{2}$$

$$m_1 = \frac{q_1}{p_1} = \frac{\frac{f}{2}}{f} = \frac{1}{2}$$

$$p_2 = r = 2f \Rightarrow \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = \frac{-1}{f} \Rightarrow \frac{1}{2f} - \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \Rightarrow q_2 = \frac{2}{3}f$$

$$m_2 = \frac{q_2}{p_2} = \frac{\frac{2}{3}f}{2f} = \frac{1}{3}$$

بنابراین با دور شدن جسم از فاصله‌ای برابر فاصله‌ی کانونی آینه‌ی محدب تا فاصله‌ای برابر شعاع آینه با سرعت ثابت، تصویر به صورت کندشونده به کانون نزدیک و کوچک‌تر می‌شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۶)

۱۶۴– *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

اگر یک پرتوی نور تک‌رنگ بین محیط‌های متوالی و موازی شکست یابد، می‌توان نوشت:

$$n_1 \sin \hat{i}_1 = n_2 \sin \hat{i}_2 = n_3 \sin \hat{i}_3 = \cdots$$

$$\xrightarrow{\hat{i}_3 = \hat{r}_3} 1 \times \sin 45^\circ = \sqrt{2} \sin \hat{r}_3 \Rightarrow \sin \hat{r}_3 = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{r}_3 = 30^\circ$$

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۹)

۱۶۵– *(غلامرضا محبی)*

روش اول: چون تصویر مستقیم است، در هر دو حالت تـصویر مجـازی و جـسم در فاصله‌ی کانونی عدسی همگرا قرار دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} m=\dfrac{q}{p} \\ \dfrac{1}{p}+\dfrac{1}{q}=\dfrac{1}{f} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{حالت اول}: \dfrac{1}{p_1}+\dfrac{1}{q_1}=\dfrac{1}{f} \\ \text{حالت دوم}: \dfrac{1}{p_2}+\dfrac{1}{q_2}=\dfrac{1}{f} \end{cases}$$

$$\xrightarrow[q_1=2p_1]{\text{تصویر مجازی}} \frac{1}{p_1}-\frac{1}{2p_1}=\frac{1}{f} \Rightarrow p_1=\frac{f}{2}$$

$$\Rightarrow \xrightarrow[q_2=3p_2]{\text{تصویر مجازی}} \frac{1}{p_2}-\frac{1}{3p_2}=\frac{1}{f} \Rightarrow p_2=\frac{2}{3}f$$

$$\Rightarrow \Delta p=p_2-p_1=\frac{2}{3}f-\frac{1}{2}f=\frac{1}{6}f \xrightarrow{D=\frac{1}{f}} |\Delta p|=\frac{1}{6D}$$

روش دوم: در عدسی‌های همگرا، هنگامی‌که تصویر مجازی است، داریم:

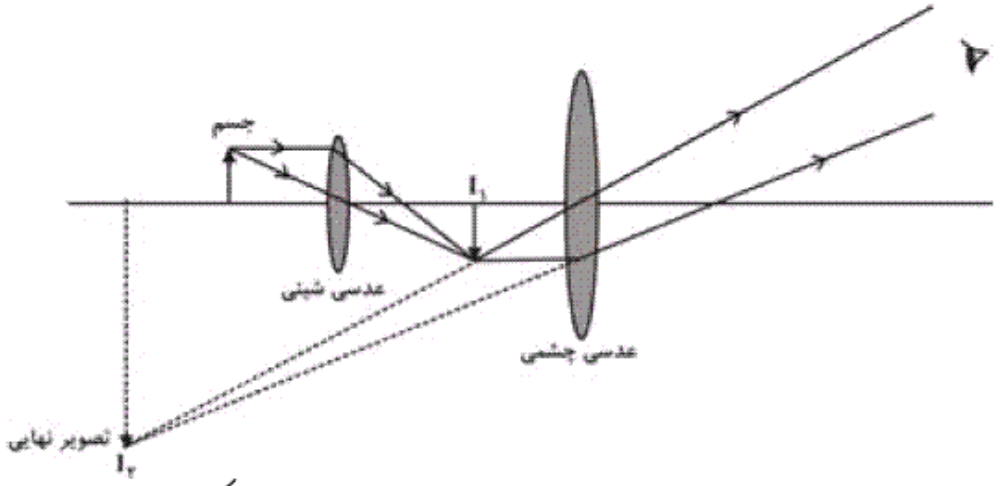
$$\frac{|\Delta p|}{f}=\left|\frac{1}{m_1}-\frac{1}{m_2}\right| \Rightarrow \frac{|\Delta p|}{f}=\left|\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right| \Rightarrow \frac{|\Delta p|}{f}=\frac{1}{6}$$

$$\xrightarrow{D=\frac{1}{f}} |\Delta p|=\frac{1}{6D}$$

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۸)

۱۶۶– (رضا میرزایی)

در ساختمان میکروسکوپ دو عدسی همگرا مورد استفاده قرار می‌گیرد. عدسی که مقابل جسم می‌باشد را عدسی شیئی و عدسی که مقابل چشم می‌باشد را عدسی چشمی می‌نامیم و تصویر نهایی نسبت به جسم، وارونه، مجازی و بزرگ‌تر می‌باشد. شکل زیر نحوه‌ی تشکیل تصویر در میکروسکوپ را نشان می‌دهد.



(فیزیک ۱– صفحه‌ی ۱۶۳)

۱۶۷– (سپهر مهرور)

برای تعیین دقت یک اندازه‌گیری، تمامی ارقام آن اندازه‌گیری را برابر با صفر و رقم سمت راست آن‌را برابر با یک قرار می‌دهیم و با واحد داده شده، دقت اندازه‌گیری را تعیین می‌کنیم. در نهایت، در صورت لزوم، واحدها را به واحد دلخواه تغییر می‌دهیم.

$$۴۸/۰۱\,\text{dm} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} ۰/۰۱\,\text{dm} = ۱\,\text{mm}$$

$$۰/۹۶\,\text{m} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} ۰/۰۱\,\text{m} = ۱\,\text{cm} = ۱۰\,\text{mm}$$

$$۳۹\,\text{mm} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} ۱\,\text{mm}$$

$$۱/۵\,\text{cm} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} ۰/۱\,\text{cm} = ۱\,\text{mm}$$

(فیزیک ۲– صفحه‌های ۱۰، ۱۶ و ۱۷)

۱۶۸– *(سیدابوالفضل خالقی)*

با توجه به خواسته‌ی مسأله، مسیری بسته را انتخاب کرده و با توجه به قوانین جمع برداری، حاصل $\vec{a}+\vec{c}$ را به‌دست می‌آوریم. داریم:

$$\vec{a}-\vec{b}+\vec{c}-\vec{d}-\vec{f}=0 \Rightarrow \vec{a}+\vec{c}=\vec{b}+\vec{d}+\vec{f}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۸)

۱۶۹– *(کاظم شاهملکی)*

اگر انرژی شیمیایی موجود در مواد غذایی یا سوخت‌های معمولی را با e و آهنگ مصرف انرژی (توان مصرفی) را با P نشان دهیم، می‌توان نوشت:

$$Ra\times m\times e=P\times t \xrightarrow[e=2/4\frac{kJ}{g},P=16\frac{kJ}{min}]{Ra=\%20=0/2,m=200g}$$

$$0/2\times 200\times 2/4=16\times t \Rightarrow t=6\,min$$

دقت کنید کل انرژی دریافتی از خوردن سیب باعث انجام فعالیت نمی‌شود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۵ تا ۸)

۱۷۰– *(محمدعلی عباسی)*

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، چون اتلاف انرژی داریم، می‌توان نوشت:

$$E_2-E_1=W_f$$

$$\Rightarrow (K_2+U_2)-(K_1+U_1)=W_f$$

$$\Rightarrow (\frac{1}{2}mv_2^2+0)-(0+mgh_1)=W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}\times 2\times 25^2-2\times 10\times 50=W_f \Rightarrow W_f=-375J$$

$$\Rightarrow \bar{f}h_1\cos 180^\circ=-375 \Rightarrow \bar{f}=\frac{375}{50} \Rightarrow \bar{f}=7/5N$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۱ و ۱۰۵ تا ۱۱۱)

-۱۷۱ (حسن اسحاق‌زاده)

چون ظرف ابتدا از مایع به‌طور کامل پُر بوده است، پس حجم مایعی که از ظرف بیرون می‌ریزد با حجم سنگ برابر است. بنابراین با استفاده از تعریف چگالی می‌توان نوشت:

$$V_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{۷۵}{۱/۵} \Rightarrow V_{\text{مایع}} = ۵۰\,cm^۳ \Rightarrow V_{\text{سنگ}} = ۵۰\,cm^۳$$

$$\rho_{\text{سنگ}} = \frac{m_{\text{سنگ}}}{V_{\text{سنگ}}} = \frac{۱۳۵}{۵۰} = ۲/۷\,\frac{g}{cm^۳} = ۲۷۰۰\,\frac{kg}{m^۳}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

-۱۷۲ (مجتبی بکلو)

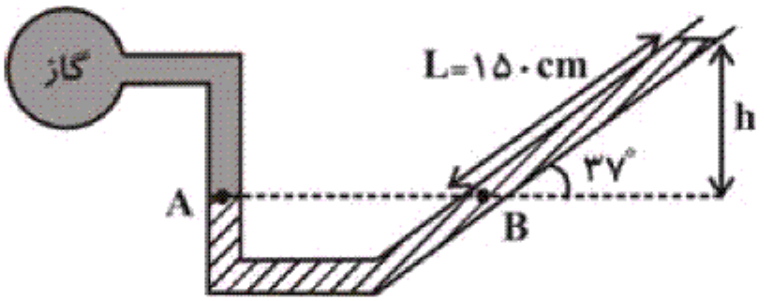
فشار ستون مایع از رابطه‌ی $P = \rho gh$ به‌دست می‌آید و تنها به ارتفاع و چگالی مایع بستگی دارد.

$$\frac{P_۱}{P_۲} = \frac{\rho_۱}{\rho_۲} \times \frac{h_۱}{h_۲} \xrightarrow{\rho_۱ = \rho_۲} \frac{P_۱}{P_۲} = \frac{h_۱}{h_۲} = \frac{۸۰}{۲۰} = ۴$$

(فیزیک۲- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۱)

۱۷۳- *(امیر محمودی انزابی)*

با توجه به شکل زیر و در نظر گرفتن این نکته که فشار در نقاط هم‌تراز یک مـایع ساکن یکسان است، می‌توان نوشت:



$$\text{ارتفاع قائم مایع} = h = L\sin 37^\circ = 150\times 0/6 = 90\,cm = 0/9\,m$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_{\text{هوا}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{هوا}} = \rho gh$$

$$\Rightarrow 7200 = \rho\times 10\times 0/9 \Rightarrow \rho = 800\,\frac{kg}{m^3}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۹)

۱۷۴– *(ناصر خوارزمی)*

چون دمای گاز کامل طی این فرایند تغییر نکرده است، می‌توان نوشت:

$$P_1V_1 = P_2V_2 \Rightarrow P_1Ah_1 = P_2Ah_2 \Rightarrow P_1h_1 = P_2h_2$$

$$\Rightarrow [\frac{(m_1 + m_2 + m')g}{A} + P_\circ]h_1 = [\frac{(m_1 + m')g}{A} + P_\circ]h_2$$

$$\Rightarrow [\frac{(۲۵+۲۰+۵)\times ۱۰}{۵۰\times ۱۰^{-۴}} + ۱۰^۵]\times ۳۰ = [\frac{(۲۵+۵)\times ۱۰}{۵۰\times ۱۰^{-۴}} + ۱۰^۵]h_2$$

$$\Rightarrow ۲\times ۱۰^۵ \times ۳۰ = ۱/۶\times ۱۰^۵ \times h_2 \Rightarrow h_2 = ۳۷/۵cm$$

$$\Rightarrow \Delta h = h_2 - h_1 = ۳۷/۵ - ۳۰ \Rightarrow \Delta h = ۷/۵cm$$

(فیزیک ۲– صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹ و ۱۷۷ تا ۱۷۹)

۱۷۵– *(بابک اسلامی)*

چون اتلاف انرژی نداریم، می‌توان نوشت:

$$\sum Q = \circ \Rightarrow Q_1 + Q_2 = \circ$$

$$\Rightarrow m_1c_1(\theta_e - \theta_1) + m_2c_2(\theta_e - \theta_2) = \circ$$

$$۰/۲۵\times c_{\text{جسم}}\times (۲۱-۵) + ۰/۵\times ۴۲۰۰\times (۲۱-۲۵) = \circ$$

$$\Rightarrow ۴c_{\text{جسم}} = ۴\times ۲۱۰۰ \Rightarrow c_{\text{جسم}} = ۲۱۰۰\frac{J}{kg^\circ C}$$

(فیزیک ۲– مشابه تمرین ۶–۲– صفحه‌ی ۱۵۴)

-۱۷۶ (غلامرضا محبی)

با توجه به توضیحات کتاب درسی، تبدیل مستقیم بخار آب به یخ (A) را چگالش و تبدیل مستقیم یخ به بخار آب (B) را تصعید می‌نامیم. از طرفی تبدیل یخ به آب (D) را ذوب و تبدیل بخار آب به آب (C) را میعان می‌نامیم.

(فیزیک ۲- شکل ۶-۶- صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۴)

-۱۷۷ (مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه‌ی $L_۲ = L_۱(۱+\alpha\Delta\theta)$ می‌توان نوشت:

$$L_{۲A} - L_{۲B} = ۰/۱۲mm$$

$$\Rightarrow L_{۱A} + L_{۱A}\alpha_A\Delta\theta - (L_{۱B} + L_{۱B}\alpha_B\Delta\theta) = ۰/۱۲mm$$

$$\xrightarrow{L_{۱A}=L_{۱B}=۱۵۰mm,\alpha_A=۱۶\times۱۰^{-۶}\frac{۱}{^\circ C},\alpha_B=۸\times۱۰^{-۶}\frac{۱}{^\circ C}}$$

$$۱۵۰+۱۵۰\times۱۶\times۱۰^{-۶}\times\Delta\theta-۱۵۰-۱۵۰\times۸\times۱۰^{-۶}\times\Delta\theta=۰/۱۲$$

$$\Rightarrow ۲۴\times۱۰^{-۴}\times\Delta\theta-۱۲\times۱۰^{-۴}\times\Delta\theta=۰/۱۲$$

$$\Rightarrow ۱۲\times۱۰^{-۴}\times\Delta\theta=۱۲\times۱۰^{-۲}\Rightarrow\Delta\theta=۱۰۰^\circ C$$

$$\theta_۲=\theta_۱+\Delta\theta\xrightarrow{\theta_۱=۰^\circ C}\theta_۲=۰+۱۰۰\Rightarrow\theta_۲=۱۰۰^\circ C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۶۵ تا ۱۶۹)

-۱۷۸ *(رضا میرزایی)*

$$L = ۱/۵ m, t = ۵ min = ۳۰۰ s$$

مساحت قاعده‌ی میله‌ی فلزی: $A = \pi r^۲ = ۳ \times (۵ \times ۱۰^{-۳})^۲ = ۷۵ \times ۱۰^{-۶} m^۲$

گرمایی که از طریق میله منتقل می‌شود، باعث ذوب شدن یخ می‌شود، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} Q_F = mL_F \\ Q = \dfrac{KAt\Delta\theta}{L} \end{cases} \Rightarrow mL_F = \frac{KAt\Delta\theta}{L}$$

$$\Rightarrow m \times ۳۴۰۰۰۰ = \frac{۸۰ \times ۷۵ \times ۱۰^{-۶} \times ۳۰۰ \times ۳۴۰۰}{۱/۵}$$

$$\Rightarrow m = ۱۲ \times ۱۰^{-۳} kg = ۱۲ g$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰ و ۱۷۲ تا ۱۷۴)

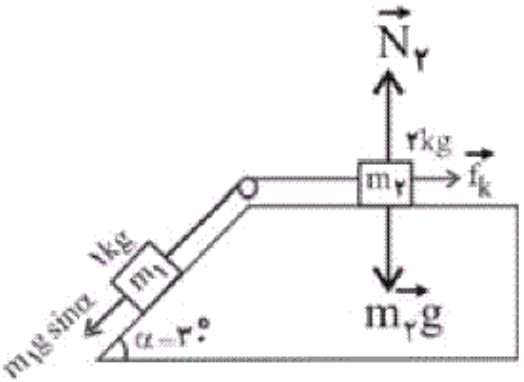
-۱۷۹ *(سراسری تجربی - ۷۴)*

با استفاده از قانون دوم نیوتون، ضریب اصطکاک سطح افقی به‌دست می‌آید.

$$\sum F = (\sum m) \times a \Rightarrow m_۱ g \sin\alpha - f_k = (m_۱ + m_۲) a$$

$$\xrightarrow{f_k = \mu_k N_۲ = \mu_k m_۲ g \ , \ g = ۱۰ \frac{N}{kg}}$$

$$a = ۱ \frac{m}{s^۲} \ , \ m_۱ = ۱ kg \ , \ m_۲ = ۲ kg \ , \ \alpha = ۳۰^\circ$$



$$۱ \times ۱۰ \times \frac{۱}{۲} - \mu_k \times ۲ \times ۱۰ = (۱ + ۲) \times ۱$$

$$\Rightarrow \mu_k = ۰/۱$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۸)

۱۸۰– *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

با استفاده از معادله‌ی انرژی پتانسیل کشسانی یک نوسانگر هماهنگ ساده، می‌توان نوشت:

$$U = U_{max}\sin^{۲}\varphi \xrightarrow{U_{max}=E\ ,\ \varphi=\frac{\pi}{۶}rad\ ,\ U=۰/۶J}$$

$$۰/۶ = E\sin^{۲}(\frac{\pi}{۶}) \xrightarrow{\sin\frac{\pi}{۶}=\frac{۱}{۲}} ۰/۶ = E\times\frac{۱}{۴} \Rightarrow E = ۲/۴J$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۷۴ تا ۸۸)

۱۸۱– *(سراسری ریاضی- ۹۰)*

با توجه به معادله‌ی حالت گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \xrightarrow{n=\frac{m}{M}} PV = \frac{m}{M}RT$$

$$m = \frac{PVM}{RT} \xrightarrow[T=۲۷۳+۲۷=۳۰۰K]{P=۱۰^{۵}Pa,V=۵\times۱۰^{-۳}m^{۳},M_{O_۲}=۳۲\frac{g}{mol}}$$

$$m = \frac{۱۰^{۵}\times۵\times۱۰^{-۳}\times۳۲}{۸\times۳۰۰} = \frac{۲۰}{۳}g$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ٤ تا ٦)

۱۸۲- *(سراسری ریاضی -۹۱)*

کار روی محیط یعنی W' و کار روی دستگاه (گاز) یعنی W که این دو، قرینه‌ی یکدیگرند، یعنی: $W=-W'$ و همواره در فشار ثابت، W از رابطه‌ی $W=-P\Delta V$ محاسبه می‌شود؛ بنابراین، ابتدا ΔV را محاسبه می‌کنیم.

همواره در فرایند هم‌فشار می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta V}{V_1}=\frac{\Delta T}{T_1}\xrightarrow[T_1=۳۰۰K,\Delta T=۱۰۰K]{V_1=۲lit,\Delta V=?}\frac{\Delta V}{۲}=\frac{۱۰۰}{۳۰۰}\Rightarrow \Delta V=\frac{۲}{۳}lit$$

بنابراین کار گاز روی محیط برابر است با:

$$W'=-W=P\Delta V=۱/۵\times ۱۰^{۵}\times(\frac{۲}{۳}\times ۱۰^{-۳})=۱۰۰J$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ٤ تا ١٤)

۱۸۳- *(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۹)*

ابتدا مساحت سطح کره که برابر با $A=۴\pi r^{۲}=۴\pi\times(\frac{۱}{۲})^{۲}=\pi\, m^{۲}$ است را حساب می‌کنیم و سپس با استفاده از رابطه‌ی چگالی سطحی، بار کره را به‌دست می‌آوریم:

$$\sigma=\frac{q}{A}\Rightarrow q=\sigma A\xrightarrow[A=\pi m^{۲}]{\sigma=۵\frac{\mu C}{m^{۲}}}q=(۵\pi)\mu C$$

(فیزیک ۳- صفحه‌ی ۷۵)

۱۸۴- (سراسری ریاضی- ۸۷)

چون q و ΔV معلوم است، از رابطه‌ی $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار را حساب می کنیم.

$$V_۲ - V_۱ = \frac{\Delta U}{q} \xrightarrow[q=-۲\times ۱۰^{-۶}C]{V_۲=-۱۰V, V_۱=-۴۰V}$$

$$-۱۰ + ۴۰ = \frac{\Delta U}{-۲\times ۱۰^{-۶}} \Rightarrow \Delta U = -۶\times ۱۰^{-۵} J$$

چون $\Delta U < ۰$ است، انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد. دقت کنید در رابطه‌ی $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$، مقدار بار q را با علامت آن جای‌گذاری کنید.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۱۸۵- (سراسری ریاضی - ۸۹)

در اتصال متوالی خازن‌ها، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن‌ها برابر می‌باشد. در نتیجه طبق رابطه‌ی $V = \frac{q}{C}$ خازنی که کم‌ترین ظرفیت را دارد، اختلاف پتانسیل دو سر آن بیش‌ترین مقدار را خواهد داشت. بار الکتریکی ذخیره شده در مجموعه‌ی خازن‌ها برابر است با:

$$V_۱ = \frac{q_۱}{C_۱} \Rightarrow ۱۲ = \frac{q_۱}{۴} \Rightarrow q_۱ = ۴۸\mu C \Rightarrow q_T = ۴۸\mu C$$

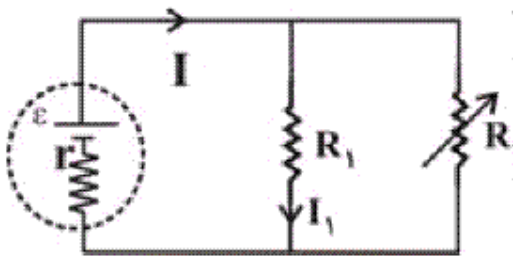
$$\frac{۱}{C_T} = \frac{۱}{C_۱} + \frac{۱}{C_۲} + \frac{۱}{C_۳} = \frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۱۲} = \frac{۳+۲+۱}{۱۲} \Rightarrow C_T = ۲\mu F$$

$$V_T = \frac{q_T}{C_T} = \frac{۴۸}{۲} = ۲۴V$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۱ تا ۹۵)

۱۸۶- *(سراسری ریاضی- ۸۲)*

ابتدا باید به این نکته اشاره کنیم که هرگاه در یک مجموعه، یک مقاومت را افزایش دهیم، مقاومت معادل افزایش خواهد یافت.



به این ترتیب افزایش $R_۲$ یعنی افزایش R_T، با این دیدگاه می‌توان گفت:

$$R_۲^{\uparrow} \Rightarrow R_T^{\uparrow} \Rightarrow I_{\downarrow} = \frac{\varepsilon}{R_T^{\uparrow} + r}$$

بنابراین جریان کل مدار کاهش خواهد یافت. اما اختلاف پتانسیل دو سر $R_۱$ برابر اختلاف پتانسیل کل مولد است. به این روند منطقی توجه کنید:

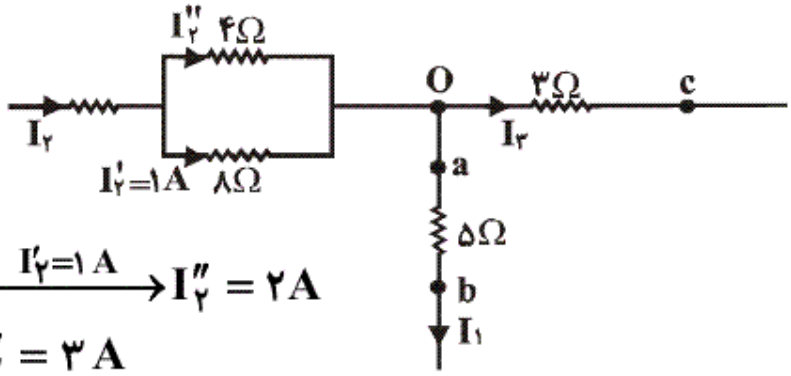
$$R_۲^{\uparrow} \Rightarrow I_{\downarrow} \Rightarrow V^{\uparrow} = \varepsilon - I_{\downarrow} r \Rightarrow I_۱^{\uparrow} = \frac{V^{\uparrow}}{R_۱}$$

لذا $I_۱$ افزایش خواهد یافت.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۳۱)

۱۸۷- *(سراسری خارج از کشور ریاضی- ۸۹)*

می‌دانیم اختلاف پتانسیل شاخه‌های موازی یکسان است، پس می‌توان نوشت:



$$۸I'_۲ = ۴I''_۲ \xrightarrow{I'_۲ = ۱\,A} I''_۲ = ۲A$$

$$I_۲ = I'_۲ + I''_۲ = ۳\,A$$

از طرف دیگر چون $V_a - V_b = ۱۰V$ است، می‌توان نوشت:

$$V_b + ۵I_۱ = V_a \Rightarrow ۵I_۱ = V_a - V_b = ۱۰ \Rightarrow I_۱ = ۲A$$

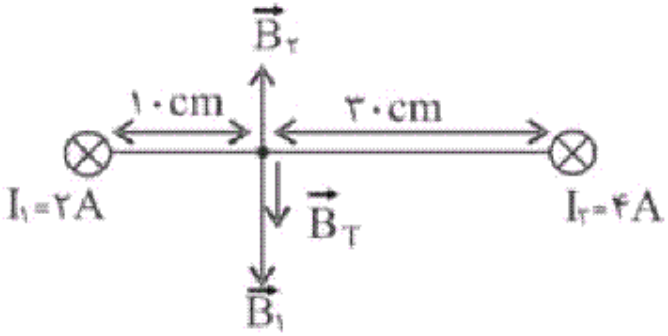
پس با به کار بردن قانون جریان‌ها برای گره‌ی O، جریان $I_۳$ برابر با ۱A خواهد بود و می‌توان نوشت:

$$V_a - ۳I_۳ = V_c \Rightarrow V_a - V_c = ۳ \times ۱ = ۳V$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۲۳ تا ۱۳۴)

$$\frac{B_۲}{B_۱}=\frac{I_۲}{I_۱}\times\frac{R_۱}{R_۲}\xrightarrow[R_۱=۱۰cm,R_۲=۳۰cm]{I_۱=۲A,I_۲=۴A}\frac{B_۲}{B_۱}=\frac{۴}{۲}\times\frac{۱۰}{۳۰}=\frac{۲}{۳}$$

ملاحظه می‌شود $B_۱ > B_۲$ است. از طرفی میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۱) به‌طرف پایین و میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۲) به‌طرف بالا است، بنابراین جهت میدان مغناطیسی برایند در نقطه‌ی M رو به پایین است.



(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۸)

۱۸۹- (سراسری ریاضی - ۸۷)

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید:

$$B=\mu_۰\frac{NI}{l}\xrightarrow[l=۱cm=۱۰^{-۲}m]{B=۰/۰۱۲T,I=۲A}$$

$$۰/۰۱۲=۱۲\times۱۰^{-۷}\times\frac{N\times۲}{۱\times۱۰^{-۲}}\Rightarrow N=۵۰\ \text{دور}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۶۲)

۱۹۰– *(سراسری ریاضی – ۷۸)*

طبق رابطه‌ی $\Phi = BA\cos\theta$، زاویه‌ی θ زاویه‌ی بین بردار میدان مغناطیسی و بردار عمود بر سطح حلقه است. از آن‌جایی که $\Phi_{max} = BA$ و در این‌جا $\Phi = \frac{۱}{۲}\Phi_{max}$ است، با مقایسه‌ی این روابط خواهیم داشت:

$$\begin{cases}\Phi = BA\cos\theta \\ \Phi_{max} = BA\end{cases} \Rightarrow \Phi = \Phi_{max}\cos\theta \xrightarrow{\Phi=\frac{۱}{۲}\Phi_{max}}$$

$$\frac{۱}{۲}\Phi_{max} = \Phi_{max}\cos\theta \Rightarrow \cos\theta = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \theta = ۶۰^\circ$$

(فیزیک ۳– صفحه‌های ۱۸۰ تا ۱۸۲)

۱۹۱– *(فرهنگ فرقانی‌فر)*

چون فرایندهای AB و CD در نمودار $V-T$، فرایندهایی هستند که امتداد آن‌ها از مبدأ مختصات عبور می‌کند، طبق معادله‌ی حالت گازهای کامل $(V = \frac{nR}{P}T)$، فرایندهایی هم‌فشار هستند که شیب خط با فشار آن فرایند رابطه‌ی عکس دارد. بنابراین $P_{AB} < P_{CD}$ است. از طرفی با توجه به این‌که $V_A < V_D$ می‌باشد، بنابراین گزینه‌ی «۳» صحیح است.

(فیزیک ۳– صفحه‌های ٤ تا ۱۹)

۱۹۲- *(فرهنگ فرقانی‌فر)*

از آن‌جا که اندازه‌ی تغییرات دما طی هر دو فرایند AB و BC یکسان است، بنابراین برای مقدار معینی گاز کامل، اندازه‌ی تغییرات انرژی درونی در هر دو فرایند برابر است. از طرفی با توجه به قانون اول ترمودینامیک، چون در فرایند هم‌حجم AB کاری انجام نمی‌شود، بنابراین گرمای مبادله شده با تغییرات انرژی درونی گاز برابر است و چون در فرایند بی‌دررو BC گرمایی مبادله نمی‌شود، پس کار انجام شده روی گاز با تغییرات انرژی درونی گاز برابر خواهد بود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت اندازه‌ی گرمای مبادله شده در مسیر AB با اندازه‌ی کار انجام شده در مسیر BC برابر است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹ تا ۲۰)

۱۹۳- *(مصطفی کیانی)*

ابتدا رابطه‌ی بین ضریب عملکرد یخچال و بازده‌ی ماشین گرمایی را به‌صورت زیر به‌دست می‌آوریم. دقت کنید در این محاسبات تنها اندازه‌های کار و گرمای مبادله شده در هر چرخه را در نظر گرفته‌ایم.

$$K=\frac{Q_C}{W}\xrightarrow{Q_C=Q_H-W}K=\frac{Q_H-W}{W}=\frac{Q_H}{W}-1$$

$$\xrightarrow{\eta=\frac{W}{Q_H}}K=\frac{1}{\eta}-1\xrightarrow{\eta=0/25}K=\frac{1}{0/25}-1\Rightarrow K=3$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۲۰ تا ۳۶)

۱۹۴– *(رامین مقدس)*

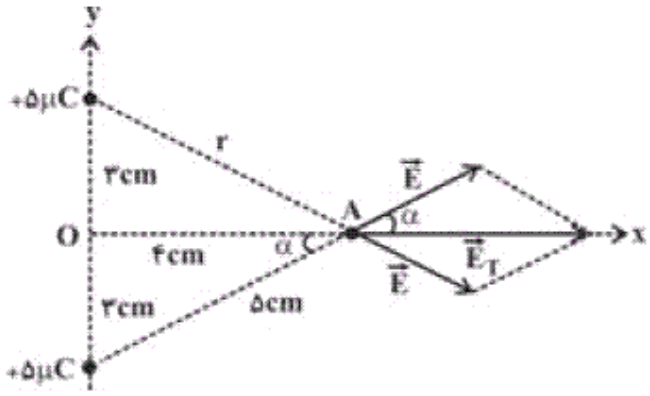
با توجه به این‌که در اجسام نارسانا، بار الکتریکی جابه‌جا نمی‌شود، وقتی کره‌ای نارسانا که بار الکتریکی q به‌طور یک‌نواخت در آن توزیع شده است را به آونگ نزدیک می‌کنیم، اندازه‌ی نیروی دافعه بیش‌تر است و گلوله‌ی آونگ بیش‌تر منحرف می‌شود. در حالت دوم، زمانی‌که کره‌ی رسانا با بار الکتریکی q به گلوله‌ی آونگ نزدیک می‌شود، دافعه‌ی الکتریکی باعث می‌شود تا بارهای روی کره‌ی رسانا در دورترین فاصله از بار گلوله‌ی آونگ قرار گیرند و به این دلیل نیروی دافعه‌ی بین آن‌ها کاهش یافته و گلوله‌ی آونگ با زاویه‌ی کم‌تری منحرف می‌شود، بنابراین $\beta < \alpha$ است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶، ۷۱ و ۷۲)

۱۹۵– *(بابک اسلامی)*

چون اندازه‌ی بارها با هم برابر و فاصله‌ی آن‌ها تا نقطه‌ی A یک‌سان است، بزرگی میدان الکتریکی ناشی از هر کدام از بارها نیز در نقطه‌ی A یک‌سان است و داریم:

$$r = \sqrt{۳^۲ + ۴^۲} = ۵\,cm$$



$$E = k\frac{q}{r^۲} = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۵\times۱۰^{-۶}}{(۵\times۱۰^{-۲})^۲} \Rightarrow E = ۱۸\times۱۰^۶\,\frac{N}{C}$$

$$E_T = ۲E\cos\frac{۲\alpha}{۲} = ۲E\cos\alpha$$

$$\Rightarrow E_T = ۲\times۱۸\times۱۰^۶ \times \frac{۴}{۵} \Rightarrow E_T = ۲۸/۸\times۱۰^۶\,\frac{N}{C}$$

با توجه به شکل، جهت میدان الکتریکی برایند در جهت مثبت محور x خواهد بود.

(فیزیک ۳- تمرین ۴- صفحه‌ی ۹۶)

۱۹۶- *(امیر محمودی‌انزابی)*

با استفاده از رابطه‌ی ظرفیت خازن‌های تخت $(C = k\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d})$ و نوشتن حالت مقایسه‌ای آن، داریم:

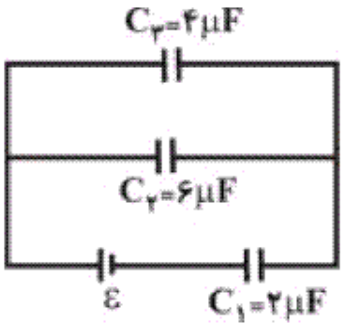
$$\frac{C_۲}{C_۱} = \frac{k_۲}{k_۱} \times \frac{d_۱}{d_۲} \xrightarrow[k_۱=۱,k_۲=۵]{d_۲=d_۱+۶(mm),C_۲=۳C_۱} ۳ = \frac{۵}{۱} \times \frac{d_۱}{d_۱ + ۶}$$

$$\Rightarrow ۳d_۱ + ۱۸ = ۵d_۱ \Rightarrow d_۱ = ۹mm$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

-۱۹۷ *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

ابتدا مدار را به‌صورت ساده‌تری رسم می‌کنیم.



با توجه به این‌که دو خازن $C_۲$ و $C_۳$ به‌صورت موازی به یک‌دیگر متصل هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها یکسان است و می‌توان نوشت:

$$V_۲ = V_۳ \Rightarrow \frac{q_۲}{C_۲} = \frac{q_۳}{C_۳} \Rightarrow q_۲ = \frac{C_۲}{C_۳} q_۳ \Rightarrow q_۲ = ۱/۵ q_۳$$

$$\Rightarrow q_{۲,۳} = q_۲ + q_۳ = ۱/۵ q_۳ + q_۳ \Rightarrow q_{۲,۳} = ۲/۵ q_۳$$

با توجه به این‌که معادل دو خازن موازی $C_۲$ و $C_۳$ با خازن $C_۱$ به‌صورت متوالی است، بنابراین بار الکتریکی ذخیره شده در آن‌ها با هم برابر است و می‌توان نوشت:

$$q_۱ = q_{۲,۳} \Rightarrow q_۱ = ۲/۵ q_۳$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$U = \frac{۱}{۲}\frac{q^۲}{C} \Rightarrow \frac{U_۱}{U_۳} = \frac{C_۳}{C_۱} \times (\frac{q_۱}{q_۳})^۲ \Rightarrow \frac{U_۱}{U_۳} = \frac{۴}{۲} \times ۲/۵^۲$$

$$\Rightarrow \frac{U_۱}{U_۳} = ۱۲/۵$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۹۰ تا ۹۵)

۱۹۸- *(مسعود یارمحمدی)*

با استفاده از اصل پایستگی بار الکتریکی و توجه به این نکته که صفحه‌های ناهم‌نام خازن‌های پُر شده را به یک‌دیگر متصل کرده‌ایم، می‌توان نوشت:

$$|q_1 - q_2| = q'_1 + q'_2 \Rightarrow |C_1V_1 - C_2V_2| = (C_1 + C_2)V$$
$$\Rightarrow |10\times 20 - 5\times 25| = (10+5)V \Rightarrow V = 5V$$

برای بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C_1 در هر مرحله، داریم:

$$q_1 = C_1V_1 = 10\times 20 = 200\mu C$$
$$q'_1 = C_1V = 10\times 5 = 50\mu C$$
$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta q}{q_1}\times 100 = \frac{50-200}{200}\times 100 = -75\ \%$$

بنابراین بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C_1، ۷۵٪ کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۴۲، ۸۳ و ۹۰ تا ۹۵)

۱۹۹- *(رضا میرزایی)*

توان مفید یک مولد از رابطه‌ی $P = \varepsilon I - rI^2$ به‌دست می‌آید، بنابراین در هر حالت می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \xrightarrow[P=20W]{I=2A} 20 = 2\varepsilon - 4r \\ \xrightarrow[P=18W]{I=3A} 18 = 3\varepsilon - 9r \end{cases} \Rightarrow \varepsilon = 18V, r = 4\Omega$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

$$R_{۳,۵} = R_۳ + R_۵ = ۱ + ۲ = ۳\Omega$$

$$R_{۲,۳,۴,۵} = \frac{R_{۲,۴} \times R_{۳,۵}}{R_{۲,۴} + R_{۳,۵}} = \frac{۶ \times ۳}{۶ + ۳} = ۲\Omega$$

$$R_T = R_۱ + R_{۲,۳,۴,۵} + R_۶ = ۴ + ۲ + ۶ \Rightarrow R_T = ۱۲\Omega$$

وقتی کلید k بسته است، به دلیل اتصال کوتاه، مقاومت‌های $R_۲$، $R_۳$، $R_۴$ و $R_۵$ از مدار حذف می‌شوند. بنابراین می‌توان نوشت:

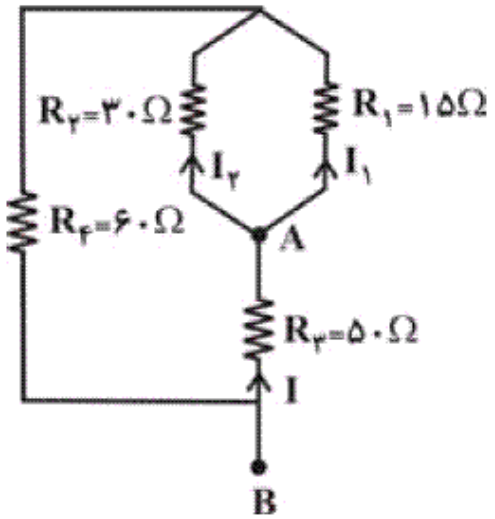
$$R'_T = R_۱ + R_۶ = ۴ + ۶ \Rightarrow R'_T = ۱۰\Omega$$

$$\Rightarrow \frac{R_T}{R'_T} = \frac{۱۲}{۱۰} = \frac{۶}{۵}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۳۰)

۲۰۱- *(ناصر خوارزمی)*

ابتدا مدار را با توجه به نقاط هم‌پتانسیل، به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم و سپس شدت جریان عبوری از مقاومت $R_۳$ را به‌دست می‌آوریم. آن‌گاه با تقسیم جریان بین دو مقاومت موازی $R_۱$ و $R_۲$، جریان عبوری از مقاومت $R_۱$ را محاسبه می‌کنیم.



فرض می‌کنیم $V_B - V_A = ۱۵۰V$ باشد. در این‌صورت داریم:

$$V_B - IR_۳ = V_A \Rightarrow V_B - V_A = IR_۳ \Rightarrow ۱۵۰ = ۵۰I \Rightarrow I = ۳A$$

$$I = I_۱ + I_۲ \Rightarrow I_۱ + I_۲ = ۳ \Rightarrow I_۲ = ۳ - I_۱$$

$$V_۱ = V_۲ \Rightarrow I_۱R_۱ = I_۲R_۲ \Rightarrow ۱۵I_۱ = ۳۰ \times (۳ - I_۱)$$

$$\Rightarrow I_۱ = ۲A$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۳، ۸٤، ۱۰۲، ۱۱٦ تا ۱۲۰ و ۱۳۱)

۲۰۲- *(فرشید رسولی)*

وقتی کلید k باز است، مقاومت R از مدار حذف شده و جریان مستقیم از خازن پُر و مدار نمی‌گذرد. بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر با نیروی محرکه‌ی مولد (ε) می‌باشد:

$$V = \varepsilon = ۲۴V \Rightarrow q = CV = ۱۰ \times ۲۴ = ۲۴۰\mu C$$

وقتی کلید k بسته شود، جریان الکتریکی I از مقاومت R می‌گذرد و اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R می‌شود:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} = \frac{۲۴}{۳ + ۳} = ۴A$$

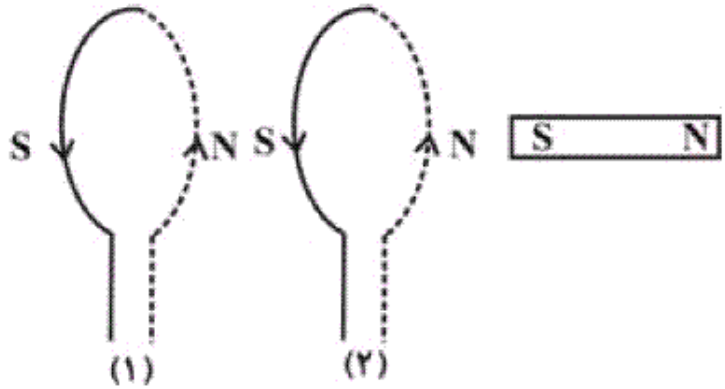
$$V' = IR = ۴ \times ۳ = ۱۲V$$

$$q' = CV' = ۱۰ \times ۱۲ = ۱۲۰\mu C$$

$$\frac{q}{q'} = \frac{۲۴۰}{۱۲۰} = ۲$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۸۳، ۸۴ و ۱۰۲ و ۱۱۶ تا ۱۲۰)

با توجه به قطب‌های مشخص شده، حلقه‌ی حامل جریان(۲)، حلقه‌ی حامل جریان (۱) را جذب و آهنربای میله‌ای ثابت را نیز جذب می‌کند.



(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۱ و ۱۵۸ تا ۱۶۰)

۲۰۴– *(بابک اسلامی)*

اندازه‌ی نیروی الکترومغناطیسی بین دو سیم بلند و موازی حامل جریان از رابطه‌ی $F = ۲\times۱۰^{-۷}\frac{I_۱I_۲}{d}l$ محاسبه می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{F'}{F}=\frac{I'_۱I'_۲}{I_۱I_۲}\Rightarrow\frac{F'}{F}=\frac{۱۰\times۳/۴}{۱۰\times۲}\Rightarrow\frac{F'}{F}=۱/۷$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات}=\frac{\Delta F}{F}\times۱۰۰=۷۰\%$$

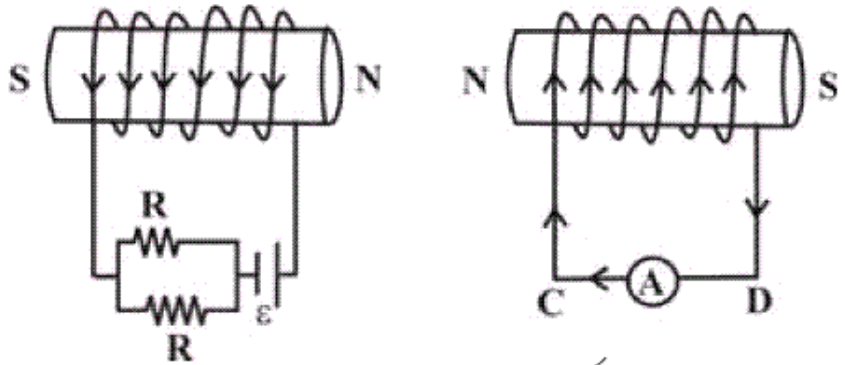
بنابراین اندازه‌ی نیروی الکترومغناطیسی بین دو سیم ۷۰٪ افزایش می‌یابد.

دقت کنید جهت جریان‌های دو سیم بلند و موازی، فقط جهت نیروی بین دو سیم را تعیین می‌کند و در اندازه‌ی آن تأثیری ندارد.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۶۵)

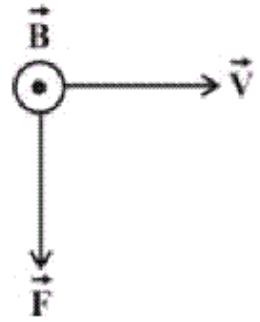
۲۰۵– *(محسن پیگان)*

با بستن کلید k، مقاومت R به‌صورت موازی به مدار اضافه می‌شود، در نتیجه مقاومت معادل مدار کاهش یافته و شدت جریان آن افزایش می‌یابد، بنابراین شار عبوری از سیملوله‌ی مدار (A) افزایش خواهد یافت و طبق قانون لنز، نیروی محرکه‌ی خودالقایی مانند یک مولد ضدمحرکه در خلاف جهت نیروی محرکه مولد عمل می‌کند. از طرفی با توجه به این‌که با بستن کلید k، شار مغناطیسی عبوری از سیملوله‌ی مدار (B) افزایش می‌یابد، بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی خواهد بود که با تغییرات شار مغناطیسی مخالفت کند و بنابراین جهت جریان در شاخه‌ی پایینی مدار (B) از D به C خواهد بود.



(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۳۰، ۱۶۰ تا ۱۶۲ و ۱۸۶ تا ۱۹۵)

$$\xrightarrow[V_C>V_A]{|\Delta V_{AC}|=۰/۹V} V_A - V_C = -۰/۹V$$



لذا گزینه‌ی«۲» پاسخ صحیح است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵ و ۱۸۲ تا ۱۸۶)

-۲۰۷ (محسن پیگان)

چون نمودار شدت جریان تابع خطی از زمان است، لذا داریم:

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{۱۰-۴}{(۲-۰)\times ۱۰^{-۳}} = ۳۰۰۰\frac{A}{s}$$

بنابراین با استفاده از رابطه‌ی نیروی محرکه‌ی خودالقایی، می‌توان نوشت:

$$|\varepsilon| = |-L\frac{dI}{dt}| = |-۰/۲\times ۳۰۰۰| = ۶۰۰V$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۸۸ تا ۱۹۲)

-۲۰۸ (محسن پیگان)

با توجه به این‌که قاب با بسامد زاویه‌ای ثابت می‌چرخد، می‌توان نوشت:

$$\varepsilon_{max} = N\omega\Phi_{max} \Rightarrow ۵\pi = ۱\times ۲\pi f \times ۰/۱ \Rightarrow f = ۲۵Hz$$

$$n = ft \Rightarrow n = ۲۵\times ۲ = ۵۰ \text{ دور کامل}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۹۶ تا ۱۹۹)

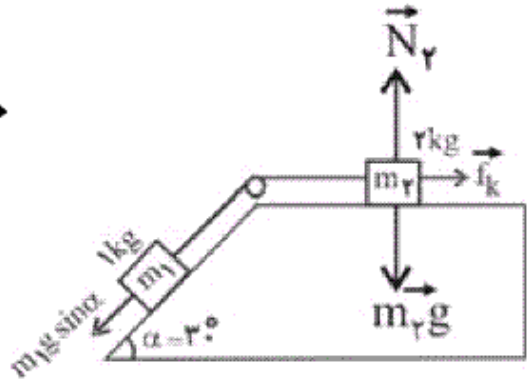
۲۰۹- *(سراسری تجربی - ۷۴)*

با استفاده از قانون دوم نیوتون، ضریب اصطکاک سطح افقی به‌دست می‌آید.

$$\sum F = (\sum m) \times a \Rightarrow m_1 g \sin\alpha - f_k = (m_1 + m_2)a$$

$$\xrightarrow{f_k = \mu_k N_2 = \mu_k m_2 g \ , \ g = 10 \frac{N}{kg}}$$

$$a = 1 \frac{m}{s^2} \ , \ m_1 = 1kg \ , \ m_2 = 2kg \ , \ \alpha = 30^\circ$$



$$1 \times 10 \times \frac{1}{2} - \mu_k \times 2 \times 10 = (1+2) \times 1$$

$$\Rightarrow \mu_k = 0/1$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۸)

۲۱۰- *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

با استفاده از معادله‌ی انرژی پتانسیل کشسانی یک نوسانگر هماهنگ ساده، می‌توان نوشت:

$$U = U_{max} \sin^2 \varphi \xrightarrow{U_{max} = E \ , \ \varphi = \frac{\pi}{6} rad \ , \ U = 0/6 J}$$

$$0/6 = E \sin^2 (\frac{\pi}{6}) \xrightarrow{\sin\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}} 0/6 = E \times \frac{1}{4} \Rightarrow E = 2/4 J$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صفحه‌های ۷۴ تا ۸۸)

۲۱۱- *(زهره صفایی)*

مجموع اوربیتال‌های زیرلایه‌ی **p** گنجایش ۶ الکترون را دارند. اما هر اوربیتال (از هر زیرلایه‌ای که باشد)، طبق اصل طرد پائولی، نمی‌تواند بیش از دو الکترون در خود جای دهد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴، ۲۰، ۲۵ و ۲۶)

۲۱۲- *(امین نفیسی)*

با توجه به این‌که تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون A^{3+}، برابر ۶ است، می‌توان دریافت که تفاوت تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم خنثی این عنصر ۳ است، بنابراین:

$$\begin{cases} N+Z=45 \\ N-Z=3 \end{cases} \Rightarrow Z=21$$

این عنصر که آرایش الکترونی زیر را داراست به گروه ۳ **(IIIB)** تعلق داشته و با $_{89}Ac$ هم‌گروه است و یون A^{3+} آن نیز سه لایه‌ی اصلی و ۵ زیر لایه‌ی اشغال شده از الکترون دارد.

$$A: 1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^1/4s^2$$

در ضمن اولین عنصر اصلی هم دوره‌ی این عنصر پتاسیم $(_{19}K)$ است نه گالیم $(_{31}Ga)$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴، ۲۶ تا ۳۰ و ۴۲)

۲۱۳- *(امیر قاسمی)*

$$_{47}Ag: 1s^2/2s^2\ 2p^6/3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}/4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ /5s^1$$

الکترون‌های دارای $l=2$ مربوط به زیرلایه‌ی **d** هستند که تعداد آن‌ها ۲۰ است و الکترون‌های دارای $m_l=0$ تعدادشان ۱۹ است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۳۰)

-۲۱۴ *(سراسری تجربی- ۸۴)*

با توجه به آرایش الکترونی یون M^{2+}، آرایش اتم **M** را رسم می‌کنیم. برای این منظور کافی است دو الکترون به آخرین لایه‌ی الکترونی اضافه کنیم (که در زیرلایه‌ی **5p** قرار می‌گیرند) و لایه‌های قبل **5s** را به صورت پر نمایش دهیم. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$_{50}M: 1s^2 / 2s^2\ 2p^6 / 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10} / 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10} / 5s^2\ 5p^2$$

با در نظر گرفتن این آرایش الکترونی می‌توانیم نتایج زیر را به دست آوریم:

۱) با شمارش الکترون‌های اتم **M**، ملاحظه می‌گردد که عدد اتمی آن برابر با ۵۰ است.

۲) عنصر **M** در گروه ۱۴ جدول قرار دارد و ۴ ظرفیتی است. پس می‌تواند اکسیدی با فرمول MO_2 تشکیل دهد.

۳) همان‌طور که ملاحظه می‌شود ۱۱ زیرلایه‌ی آن دارای الکترون هستند.

۴) از آن‌جا که در لایه‌ی ظرفیت این اتم ۴ الکترون وجود دارد، در یونش‌های متوالی اتم آن، بین چهارمین و پنجمین یونش، جهش وجود خواهد داشت.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰ و ۵۶)

$$_{36}Kr = 1s^2 / 2s^2\ 2p^6 / 3s^2\ 3p^6\ \underbrace{3d^{10}}_{l=2} / 4s^2\ 4p^6$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)

-۲۱۶ *(امین نفیسی)*

از آن‌جا که فعالیت شیمیایی و میل ترکیبی یُد از بُرم کم‌تر است، محلول آب یُد نمی‌تواند بُرم را از محلول پتاسیم برمید آزاد کند.

$I_2(aq) + KBr(aq) \rightarrow$ واکنش انجام نمی‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۴۰ و ۴۲ تا ۴۴)

۲۱۷- *(امیر قاسمی)*

با توجه به این‌که می‌دانیم گازهای نجیب تک اتمی هستند پس **D** گاز نجیب و مربوط به گروه ۱۸ است. با این وجود می‌توان گفت عناصر **A**، **B** و **C** به‌ترتیب متعلق به گروه‌های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ و هم تناوب با عنصر **D** می‌باشند. **E** و **F** هم به ترتیب متعلق به گروه‌های ۱ و ۲ و مربوط به تناوب بعد می‌باشند. با توجه به روندهای تناوبی می‌توان گفت گزینه‌ی درست گزینه‌ی«۲» است. زیرا در روند تناوبی، انرژی نخستین یونش عنصر گروه ۱۵ بیش‌تر از گروه ۱۶ است و اما بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی«۱»: بیش‌ترین شعاع اتمی متعلق به **E** است.

گزینه‌ی«۳»: فرمول اکسید **B** با بالاترین عدد اکسایش BO_3 است.

گزینه‌ی«۴»: الکترونگاتیوی **C** بیش از **E** است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۴۷ تا ۵۰، ۸۶ و ۸۷)

۲۱۸- *(سراسری ریاضی- ۸۳)*

در نمودار انرژی نخستین یونش عنصرها در یک دوره کم‌ترین مقدار (نقطه‌ی می‌نیمم) مربوط به فلزهای قلیایی یا گروه ۱ است. پس عنصرهای **B**، **D** و **F** مربوط به گروه ۱ اصلی هستند و به دلیل واکنش‌پذیری بسیار زیاد در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارند. (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳)

از طرف دیگر فلزهای قلیایی در نمودار تغییر شعاع اتمی عنصرها در هر تناوب، دارای بیش‌ترین مقدار شعاع اتمی هستند و در نقاط ماکزیمم قرار دارند. پس گزینه‌ی (۴) درست است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹ و ۴۸)

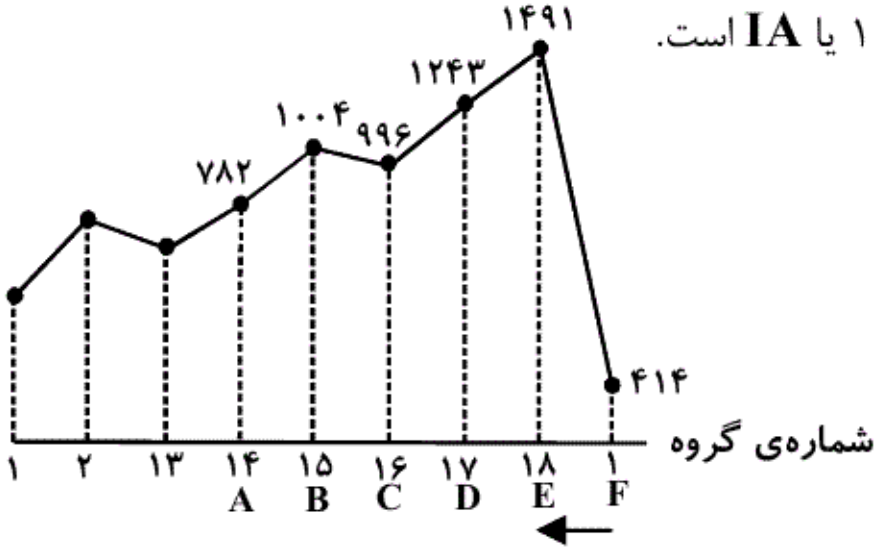
۲۱۹– *(سراسری تجربی- ۸۹)*

	شماره گروه	آرایش لایه ظرفیت	آخرین زیرلایه	تعداد الکترون در آخرین زیرلایه
A	VA	$۲s^{۲}۲p^{۳}$	$۲p^{۳}$	۳
B	VIA	$۲s^{۲}۲p^{۴}$	$۲p^{۴}$	۴
C	VIIA	$۲s^{۲}۲p^{۵}$	$۲p^{۵}$	۵

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۳۰ و ۴۷ تا ۵۰)

۲۲۰– *(سراسری خارج کشور ریاضی- ۸۸)*

F عنصری از گروه ۱ یا **IA** است.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۴۸، ۴۹ و ۷۷)

۲۲۱– *(سراسری تجربی- ۸۷)*

$_{۳۴}\mathbf{X}$ یون تک‌اتمی به فرمول $\mathbf{X^{۲-}}$ با ۳۶ الکترون تشکیل می‌دهد و در تناوب چهارم گروه **VIA** (یا ۱۶) قرار دارد. این عنصر با اکسیژن دو اکسید با فرمول‌های $\mathbf{XO_۲}$ و $\mathbf{XO_۳}$ می‌تواند تشکیل دهد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۸۶ و ۸۷)

۲۲۲- *(حسن عیسی‌زاده)*

گزینه‌ی«۱»: انرژی شبکه بلور AlF_3 از هر دو ترکیب بیش‌تر است.

گزینه‌ی«۲»: انرژی شبکه بلور AlF_3 از MgO بیش‌تر بوده و از Al_2O_3 کم‌تر است.

گزینه‌ی«۳»: انرژی شبکه بلور AlF_3 از هر دو ترکیب بیش‌تراست.

گزینه‌ی«۴»: انرژی شبکه بلور AlF_3 از هر دو ترکیب بیش‌تراست.

(شیمی ۲، صفحه‌ی ۶۰)

۲۲۳- *(سراسری تجربی- ۸۶)*

آلومینیم کلرات : $Al(ClO_3)_3 \Rightarrow \begin{cases} \text{کاتیون} : Al^{3+} \\ \text{آنیون} : ClO_3^- \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{شمار آنیون‌ها}}{\text{شمار کاتیون‌ها}} = \frac{3}{1}$

سزیم فسفات : $Cs_3PO_4 \Rightarrow \begin{cases} \text{کاتیون} : Cs^+ \\ \text{آنیون} : PO_4^{3-} \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}} = \frac{3}{1}$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶ و ۶۴)

۲۲۴- *(سراسری خارج کشور تجربی- ۹۱)*

$$\overbrace{\underbrace{Na_2CO_3}_{106g} \cdot \underbrace{10H_2O}_{180g}}^{286g} = 286 g.mol^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم نمک متبلور}} = \frac{180}{286} = \frac{x}{8/58} \Rightarrow x = 5/4g \ H_2O$$

(جرم کل آب تبلور در نمونه)

$8/58 - 3/72 = 4/86g$ (جرم آب تبلور جداشده)

$$\Rightarrow \text{درصد آب تبلور جداشده} = \frac{4/86}{5/4} \times 100 = 90\%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۲۲۵- *(محمدحسین انوشه)*

هر چه طول پیوند کم‌تر باشد، انرژی پیوند بیش‌تر است:

انرژی پیوند : $H-Cl > H-Br$

طول پیوند : $H-Cl < H-Br$

$Cl-Cl < Br-Br \quad Cl-Cl > Br-Br$

$H-Cl < Cl-Cl \quad H-Cl > Cl-Cl$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۲۲۶- *(زهره صفایی)*

X متعلق به گروه ۷ اصلی است. در نتیجه پایدارترین یون آن X^- و فرمول اکسید آن با بالاترین عدد اکسایش X_2O_7 است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸)

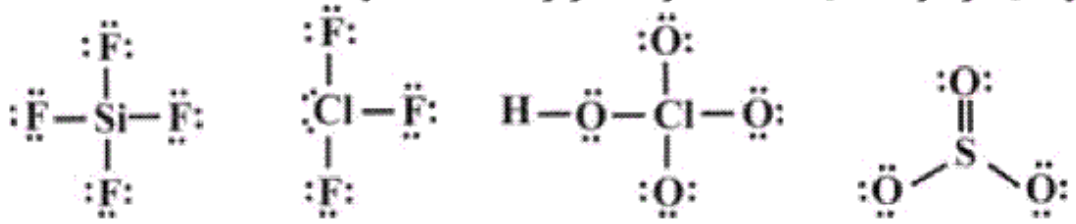
۲۲۷- *(محمدحسین انوشه)*

اختلاف الکترونگاتیوی H با Cl بیش‌تر از اختلاف الکترونگاتیوی H با I است. بنابراین پیوند $H-Cl$ قطبی‌تر از پیوند $H-I$ است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۰، ۹۰ تا ۹۵ و ۹۹)

۲۲۸- *(حسن عیسی‌زاده)*

با توجه به ساختار لوویس هر چهار ترکیب معلوم می‌شود که تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در گزینه‌های ۱ تا ۴ به‌ترتیب برابر ۸، ۱۱، ۱۱ و ۱۲ جفت است.



اما عدد اکسایش کربن در متانول برابر (۲-) بوده و SF_4 به‌خاطر حضور یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم S و عدم تقارن، یک مولکول قطبی است.

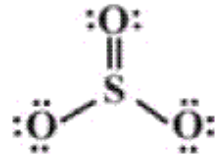
$$CH_3OH \qquad C + 4(1) - 2 = 0$$

عدد اکسایش کربن $C = -2$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷ و ۹۸)

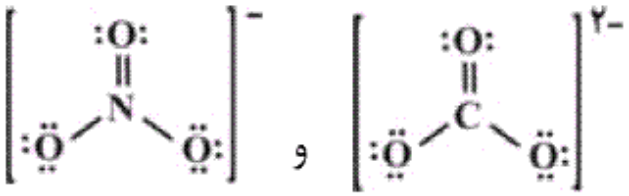
۲۲۹- *(رضا جعفری‌فیروزآبادی)*

مولکول گوگرد تری‌اکسید (SO_3) ناقطبی است و ساختار لوویس آن‌به‌صورت مقابل است:

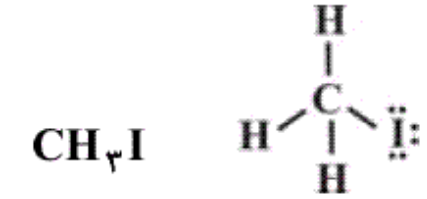


این مولکول دو پیوند داتیو دارد. در این مولکول شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی (۸ جفت) دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است (۴ جفت).

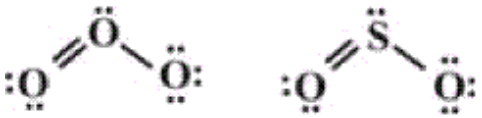
سایر گزینه‌ها:



گزینه‌ی«۱»: یون‌های NO_3^- و CO_3^{2-} دارای شکل فضایی مشابه و جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر هستند.



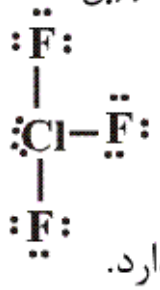
گزینه‌ی«۲»: مولکول یدومتان، قطبی است و اتم مرکزی چهار قلمروی الکترونی دارد.



گزینه‌ی«۴»: ساختار لوویس مولکول‌های O_3 و SO_2 مشابه است و شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن‌ها برابر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵، ۹۰ تا ۹۵ و ۹۸)

۲۳۰- *(سراسری خارج کشور تجربی- ۸۹)*



$_{17}ClF_3$ ← تعداد قلمرو الکترونی اتم مرکزی = ۵

← تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی = ۱۱

اتم مرکزی ICl_2^- نیز دارای ۵ قلمروی الکترونی است، امّا در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن، فقط ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵، ۹۰ تا ۹۵)

-۲۳۱ *(سراسری ریاضی- ۸۳)*

در ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۶، آب به دلیل برخورداری از پیوند هیدروژنی در مقایسه با سه ترکیب دیگر، دمای جوش بالاتری دارد. دمای جوش سه ترکیب دیگر با جرم مولی آن‌ها تناسب مستقیم دارد:

دمای جوش : $H_2O > H_2Te > H_2Se > H_2S$

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی «۱»: دمای جوش هالوژن‌ها به ترتیب زیر است:

$$I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$$

گزینه‌ی «۲»: دمای جوش هیدروژن هالیدها به ترتیب زیر است:

$$HF > HI > HBr > HCl$$

گزینه‌ی «۴»: دمای جوش ترکیبات هیدروژن‌دار گروه ۱۵ به ترتیب زیر است:

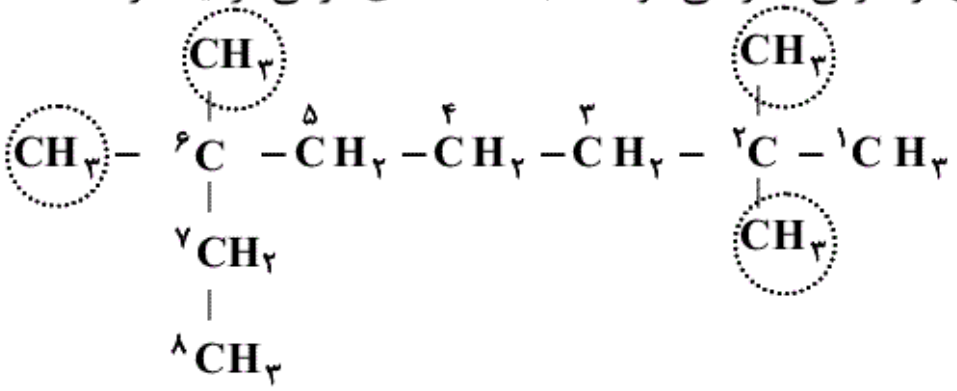
$$SbH_3 > NH_3 > AsH_3 > PH_3$$

به جز NH_3، دمای جوش سه ترکیب دیگر با جرم مولی آن‌ها تناسب مستقیم دارد. دمای جوش NH_3 به خاطر برخورداری آن از پیوند هیدروژنی، از PH_3 و AsH_3 بالاتر است. فراموش نکنید که پیوند هیدروژنی موجود در NH_3 آن‌قدر قوی نبوده است که بتواند دمای جوش آن را از SbH_3 نیز بالاتر ببرد و یادتان باشد که NH_3 از نظر دمای جوش، میان ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۵، مقام دوم را دارد و نه مقام اول!

(شیمی ۲، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

-۲۳۲ *(مرتضی رضایی‌زاده)*

زنجیره‌ی اصلی زنجیری است که دارای بیش‌ترین تعداد کربن باشد.
شماره گذاری از طرفی آغاز می‌شود که به شاخه‌های فرعی نزدیک‌تر است.

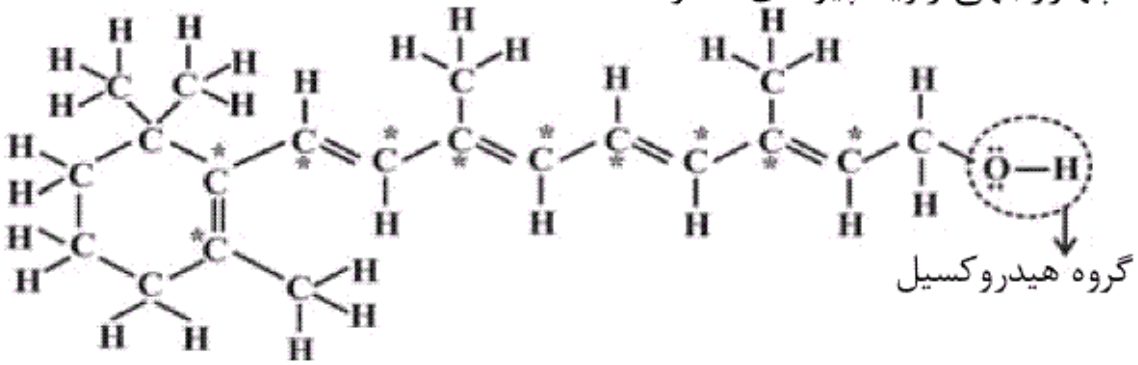


۲، ۲، ۶، ۶- تترامتیل اوکتان

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

-۲۳۳ *(مصطفی رستم‌آبادی)*

در کربن‌های با آرایش مسطح زاویه پیوندی حدود 120° و در کربن‌های چهاروجهی زاویه پیوندی حدود $109/5^\circ$ است.



-۲۳۴ *(مصطفی رستم‌آبادی)*

در مولکول‌هایی که شکل‌های رزونانسی دارند، شکل واقعی مولکول به هیبرید رزونانس نزدیک‌تر است و هیبرید رزونانس نیز پایدارتر بوده و سطح انرژی کم‌تری نسبت به هر یک از ساختارها دارد. اما در مورد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی«۱»: ترکیبی که در ساختار خود حلقه بنزن داشته باشد، جزو ترکیب‌های آروماتیک محسوب می‌شود که فنول و آسپیرین هر دو دارای حلقه بنزن هستند.

گزینه‌ی«۲»: هر دو ترکیب آلکین بوده و فرمول مولکولی هر دو به‌صورت C_9H_{16} است.

گزینه‌ی«۳»: بنزن C_6H_6 و نفتالن $C_{10}H_8$ در دو اتم **H** و ۴ اتم **C** با هم تفاوت دارند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۱۰۹ تا ۱۱۵)

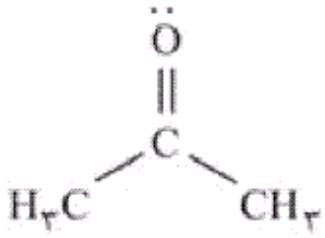
۲۳۵– *(سراسری ریاضی- ۸۸)*

ساختار هر یک از ترکیب‌های ذکر شده در گزینه‌ها عبارتند از:

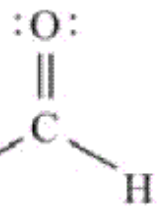
کربن مونواکسید

اتین (استیلن)

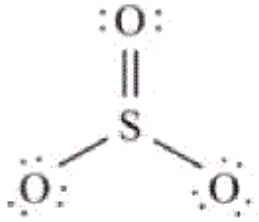
هیدروژن سیانید



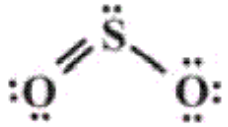
استون



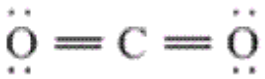
متانال



گوگرد تری اکسید



گوگرد دی اکسید



کربن دی اکسید

در میان این ترکیب‌ها، متانال، استون، هیدروژن سیانید، کربن مونواکسید و گوگرد دی اکسید ترکیب‌هایی قطبی هستند. اتین، گوگرد تری اکسید و کربن دی اکسید نیز ناقطبی خواهند بود.

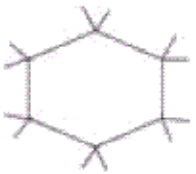
(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵، ۹۰ تا ۹۵، ۹۸ و ۱۰۸)

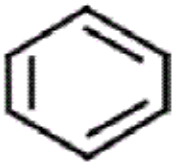
۲۳۶– *(محمدحسین انوشه)*

اتانال دارای چهار اتم هیدروژن و هر یک از سه مولکول دیگر دارای شش اتم هیدروژن می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌ی ۱۰۸)

۲۳۷- *(محمدحسین انوشه)*





فرمول مولکولی C_6H_{12} ⇒ سیکلوهگزان

⇒ فرمول تجربی CH_2

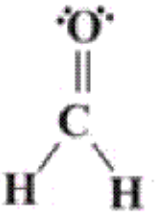
فرمول تجربی CH ⇒ فرمول مولکولی C_6H_6 ⇒ بنزن

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۸ و ۱۱۳)

۲۳۸- *(محمدحسین انوشه)*

تعداد پیوند کووالانسی در دو مولکول HCN و CH_2O یک‌سان است:

چهار پیوند $H-C\equiv N:$



چهار پیوند

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۵)

۲۳۹- *(کورش حشمتی)*

نام علمی آسپیرین، ۲- (استیل اوکسی)- بنزوییک اسید است.

(شیمی ۲، صفحه‌ی ۱۱۵)

۲۴۰- *(زهره صفایی)*

برای برداشتن یا ریختن مقدار معین مایع‌ها و محلول‌ها از پیپت حباب‌دار استفاده می‌شود و از بشر برای گرم کردن محلول‌ها و مایع‌ها استفاده می‌گردد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۲۴۱- *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

واکنش‌های رسوبی بین محلول دو ترکیب یونی جابه‌جایی دوگانه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: خنثی شدن از نوع جابه‌جایی دوگانه است.

گزینه‌ی «۲»: بهتر است از لیتیم‌پراکسید استفاده شود زیرا اکسیژن تولید می‌کند و گاز کربن دی‌اکسید بیش‌تری مصرف می‌نماید.

$$۲Li_۲O_۲(aq) + ۲CO_۲(g) \rightarrow ۲Li_۲CO_۳(aq) + O_۲(g)$$

گزینه‌ی«۳»: هنگامی که فلزهای قلیایی برای مدتی در معرض هوا قرار بگیرند، مخلوط پیچیده‌ای از ترکیب‌های شیمیایی روی سطح آن‌ها تشکیل می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲ ،۱۰، ۱۲، ۱۴ و ۲۷)

۲۴۲- *(امین نفیسی)*

در واکنش تهیه‌ی سیلیسیم خالص، $SiCl_۴$ باید در فاز مایع (نه محلول) باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ ، ۲۳، ۲۶، ۳۳ و ۳۸)

۲۴۳- *(امیر قاسمی)*

واکنش تجزیه، اما گرماده است و پس از موازنه‌ی واکنش، مجموع ضرایب فرآورده‌ها ۶ است. $(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷(s) \rightarrow Cr_۲O_۳(s) + N_۲(g) + ۴H_۲O(g)$

چنان‌چه یک بشر را به‌طور وارونه، چند سانتی‌متر بالاتر از مخلوط آزمایش نگه‌داریم، قطره‌های آب را روی جداره‌ی درونی بشر مشاهده خواهیم کرد که نشانه‌ی وجود بخار آب است. $Cr_۲O_۳$ ماده‌ی سبز رنگ نامحلول و $(NH_۴)_۲Cr_۲O_۷$ بلور نارنجی رنگ محلول در آب است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۴۴- *(سراسری تجربی- ۸۹)*

$$SO_2Cl_2(g) \longrightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$$

به ازای مصرف ۰/۲۵ مول SO_2Cl_2، ۰/۲۵ مول SO_2 و ۰/۲۵ مول Cl_2 تولید می‌شود، یعنی در مجموع، ۰/۵ مول گاز تولید می‌شود و در شرایط **STP**، ۰/۵ مول گاز، حجمی معادل ۱۱/۲ لیتر دارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۸، ۱۰، ۱۲، ۲۴ تا ۲۷)

۲۴۵- *(سراسری خارج کشور تجربی- ۸۶)*

۱۰ گرم گاز هیدروژن معادل ۵ مول و ۱۰ گرم اکسیژن، معادل $\frac{۱۰}{۳۲}$ مول است.

حجم دو نمونه گاز در شرایط یک‌سان، به این شرط یک‌سان است که تعداد مول آن‌ها یک‌سان باشد. تعداد مول این دو نمونه گاز، متفاوت است و حجم نمونه‌ی هیدروژن، خیلی بیش‌تر است. مطابق قانون آووگادرو، حجم یک مول از گازهای مختلف در شرایط یک‌سان (از نظر دما و فشار)، با هم برابر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۲۴۶- *(حسن عیسی‌زاده)*

پس از نوشتن معادله واکنش تعداد مول‌ها و نسبت مولی هر یک از مواد به‌صورت زیر است: $FeCl_3(aq) + 3AgNO_3(aq) \rightarrow Fe(NO_3)_3(aq) + 3AgCl(s)$

$$?molFeCl_3 = 0/5 mol.L^{-1} \times 0/05L = 0/025mol$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مولی } FeCl_3 = \frac{0/025mol}{1mol} = 0/025$$

$$?mol\ AgNO_3 = 2\ mol.L^{-1} \times 0/05L = 0/1mol$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مولی } AgNO_3 = \frac{0/1mol}{3\ mol} \simeq 0/033$$

$FeCl_3$ محدودکننده است و جرم رسوب $AgCl$ حاصل برابر است با:

$$?gAgCl = 0/025mol\ FeCl_3 \times \frac{3molAgCl}{1mol\ FeCl_3} \times \frac{143/5gAgCl}{1mol\ AgCl}$$

$$= 10/7625\ g\ AgCl$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

۲۴۷- *(امین نفیسی)*

$$2Li_2O_2 + 2CO_2 \rightarrow 2Li_2CO_3 + O_2$$

$$?LO_2 = 30gLi_2O_2 \text{ ناخالص} \times \frac{80gLi_2O_2\ \text{خالص}}{100gLi_2O_2\ \text{ناخالص}} \times \frac{1mol\ Li_2O_2}{46g\ Li_2O_2}$$

$$\times \frac{1mol\ O_2}{2\ mol\ Li_2O_2} \times \frac{32gO_2}{1mol\ O_2} \times \frac{1\ LO_2}{1/6\ gO_2} \times \frac{92}{100} = 4/8\ LO_2$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ ، ۲۴، ۲۷، ۳۳ تا ۳۵)

$$\text{mol NaOH} = M \times V = ۲\,\text{mol}\,.\text{L}^{-۱} \times ۰/۰۵\,\text{L} = ۰/۱\,\text{mol} = \text{mol (HCl)}$$

$$M_{HCl} = \frac{۰/۱\ \text{mol}}{۲۰\,\text{mL} \times \frac{۱\,\text{L}}{۱۰۰۰\,\text{mL}}} = ۵\,\text{mol}\,.\text{L}^{-۱}$$

اکنون تعداد مول‌های HCl مصرف شده برای فلز روی را حساب می‌کنیم.

$$?\,\text{mol HCl} = M \times V = ۵\,\text{mol}\,.\text{L}^{-۱} \times ۱۰۰\,\text{mL} \times \frac{۱\,\text{L}}{۱۰۰۰\,\text{mL}} = ۰/۵\,\text{mol}$$

$$= ۰/۵\,\text{mol HCl} \times \frac{۴}{۵} = ۰/۴\,\text{mol HCl}$$ مول HCl مصرفی در واکنش با روی

$$?\,\text{g Zn} = ۰/۴\,\text{mol HCl} \times \frac{۱\,\text{mol Zn}}{۲\,\text{mol HCl}} \times \frac{۶۵\,\text{g Zn}}{۱\,\text{mol Zn}} = ۱۳\,\text{g Zn}$$ جرم فلز روی خالص

$$x = ۱۳\,\text{g Zn} \times \frac{۱۰۰}{۸۰} = ۱۶/۲۵\,\text{g Zn}$$ جرم روی ناخالص

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۷ تا ۳۰)

-۲۴۹ *(رضا جعفری فیروزآبادی)*

با توجه به شکل تعداد ذره‌های A برابر ۱۲ و تعداد ذره‌های B برابر ۱۰ است، از این‌رو داریم:

$\text{mol A} = ۱۲ \times ۰/۵ = ۶$ $\quad ۶ \div ۳ = ۲$ محدودکننده

$\text{mol B} = ۱۰ \times ۰/۵ = ۵$ $\quad ۵ \div ۲ = ۲/۵$

بنابراین ماده‌ی A محدود کننده و ماده‌ی B اضافی است.

برای محاسبه‌ی مقدار باقی‌مانده‌ی B در واکنش، ابتدا تعداد مول B مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$?\,\text{mol B} = ۶\,\text{mol A} \times \frac{۲\,\text{mol B}}{۳\,\text{mol A}} = ۴\,\text{mol B}$$

$۵ - ۴ = ۱\,\text{mol B} \rightarrow$ اضافه می‌ماند

$$?\,\text{mol D} = ۶\,\text{mol A} \times \frac{۴\,\text{mol D}}{۳\,\text{mol A}} = ۸\,\text{mol D}$$ تولید شده

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۲۵۰- *(سراسری خارج کشور ریاضی- ۸۸)*

$$\text{درصد جرمی}\begin{cases}\%۴۰/۵\,Cl\\ \%۳۶/۶\,O\\ \%۲۲/۹\,Ca\end{cases}\Rightarrow \frac{\text{تعداد مول Cl}}{\text{تعداد مول O}}=\frac{\frac{۴۰/۵}{۳۵/۵}}{\frac{۳۶/۶}{۱۶}}\simeq\frac{۱}{۲}\Rightarrow \text{آنیون } ClO_۲^-$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۱)

۲۵۱- *(سراسری خارج کشور ریاضی- ۸۸)*

$$\underset{۳۱/۲g}{۲Na_۲O_۲(s)}+\underset{?g}{۲CO_۲(g)}\longrightarrow ۲Na_۲CO_۳(s)+O_۲(g)$$

اگر حجم هوا را x لیتر بگیریم:

$$\frac{\text{تعداد مول } Na_۲O_۲}{۲}=\frac{\text{تعداد مول } CO_۲}{۲}\Rightarrow\frac{\frac{۳۱/۲}{۷۸}}{۲}=\frac{\frac{x\times\frac{۰/۰۸۸}{۱}}{۴۴}}{۲}\Rightarrow x=۲۰۰L$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۲۵۲- *(علی فرزاد تبار)*

۲۵۳- *(حسن عیسی‌زاده)*

ابتدا با استفاده از آنتالپی تفکیک $CH_4(g)$ به اتم‌های سازنده، آنتالپی پیوند $C-H$ را به‌دست می‌آوریم و در معادله تفکیک $C_2H_4(g)$ به‌جای اتم‌های سازنده قرار می‌دهیم و انرژی یک مول پیوند $C=C$ را محاسبه می‌کنیم:

$$CH_4(g) + 1660\,kJ \rightarrow C(g) + 4H(g)$$

$$\Delta H_{C-H} = 415\,kJ.mol^{-1}$$

$$\begin{matrix} H & & H \\ \backslash & & / \\ C = C & & (g) \\ / & & \backslash \\ H & & H \end{matrix} \quad +2272\,kJ \rightarrow 2C(g) + 4H(g)$$

از $2272\,kJ$ انرژی مصرف شده، $1660\,kJ$ آن برای شکستن چهار پیوند $C-H$ مصرف شده و باقی‌مانده یعنی $612\,kJ$ صرف شکستن یک مول پیوند $C=C$ می‌شود. انرژی لازم برای شکستن $\frac{1}{6}$ مول پیوند $C=C$ برابر است با:

$$\frac{1}{6}\,mol \times \frac{612\,kJ}{1\,mol} = 102\,kJ$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۸ ، ۶۵ تا ۶۸)

۲۵۴- *(حسن عیسی‌زاده)*

ابتدا باید ΔH واکنش مورد نظر را به‌دست آوریم:

$$Zn(s)+۲HCl(aq)\rightarrow ZnCl_۲(aq)+H_۲(g)$$

$$\Delta H=[-۴۸۰]-[۲\times(-۱۶۰)]=-۱۶۰kJ$$

اکنون با استفاده از ΔH واکنش، گرمای آزاد شده به ازای ۸/۱۲۵ گرم فلز روی ۸۰٪ را حساب می‌کنیم:

$$?kJ=۸/۱۲۵gZn_{\text{ناخالص}}\times\frac{۸۰gZn^{\text{خالص}}}{۱۰۰gZn^{\text{ناخالص}}}\times\frac{۱molZn}{۶۵gZn}\times\frac{-۱۶۰kJ}{۱molZn}=-۱۶kJ$$

$$?LH_۲=۸/۱۲۵gZn\times\frac{۸۰}{۱۰۰}\times\frac{۱molZn}{۶۵gZn}\times\frac{۱molH_۲}{۱molZn}\times\frac{۲gH_۲}{۱molH_۲}$$

$$\times\frac{۱L}{۰/۸g}=۰/۲۵L$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷، ۶۴ و ۶۵)

۲۵۵- *(علی فرزادتبار)*

زیرا $\Delta H<۰$ و $\Delta S>۰$ است. یعنی ΔH عامل نامساعد و ΔS عامل مساعد است. بنابراین پیشرفت خود به خودی واکنش به دلیل افزایش بی‌نظمی است. *(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۴)*

۲۵۶- *(محمدرضا پورجاوید)*

با توجه به این‌که قدر مطلق انرژی شبکه بلور این نمک بیش از قدر مطلق مجموع انرژی آبپوشی یون‌های سازنده آن است، فرآیند انحلال یک فرآیند گرماگیر بوده و منجر به کاهش دمای آب خواهد شد. (ضمن آنکه به این ترتیب میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب کاهش می‌یابد.)

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۲۵۷- *(سراسری ریاضی- ۹۰)*

واکنش سوختن پروپان، به صورت مقابل است:

$$\underbrace{C_3H_8(g)+5O_2(g)}_{6mol(g)} \rightarrow \underbrace{3CO_2(g)+4H_2O(g)}_{7mol(g)} + \text{گرما}$$

$\Delta V > 0 \Rightarrow w < 0 \Rightarrow$ سامانه روی محیط کار انجام می‌دهد.

و چون کار صورت می‌گیرد، با توجه به رابطه‌ی $\Delta E = q + w$، مقدار ΔE با q هم‌ارز نیست. *(شیمی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۸ ، ۴۸ و ۴۹)*

۲۵۸- *(سراسری ریاضی- ۸۹)*

$$C_2H_4(g)+6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g)+4HF(g)$$

$$\Delta H = [2\times(-537)+2\times(-680)]-[52] = -2486kJ$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

۲۵۹- *(سراسری خارج کشور تجربی- ۸۶) و (سراسری تجربی- ۸۷)*

$$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l)+O_2(g) \qquad \Delta H < 0$$

در این واکنش، $\Delta H < 0$ است و $\Delta S > 0$ می‌باشد. بنابراین واکنش در هر دمایی می‌تواند خودبه خودی باشد. *(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)*

۲۶۰- *(سیدرضا عمادی)*

در گزینه‌ی«۱»: $(NH_4)_2SO_4$ و $CuCl_2$ محلول است.

در گزینه‌ی«۲»: K_2CO_3 محلول است.

در گزینه‌ی«۳»: BaO محلول است. *(شیمی ۳، صفحه‌ی ۸۷)*

۲۶۱- *(میترا اکبری)*

گزینه‌های «۳ و ۴» غلط هستند، زیرا اتانول فرار است. ماده‌ی **A** محلول ۱ مولال شکر یعنی ۱ ذره و ماده‌ی **B** محلول ۲ مولال شکر یعنی ۲ ذره است؛ زیرا به ازای هر ذره حدود $۰/۵۲^{\circ}C$ به دمای جوش آب افزوده شده است ولی ماده‌ی **C** محلول ۱ مولال سدیم کلرید یا پتاسیم نیترات می‌تواند باشد؛ زیرا ۲ ذره است ولی ماده‌ی **D** محلول ۱ مولال کلسیم کلرید یعنی ۳ ذره است زیرا $۱/۵۶^{\circ}C$ به دمای جوش آب اضافه می‌شود: $۳ \times ۰/۵۲ = ۱/۵۶$

(شیمی ۳، صفحه‌ی ۹۸)

۲۶۲- *(احسان فهام)*

وجود بارهای الکتریکی هم‌نام بر روی ذرات کلوییدی و دافعه‌ی بین آن‌ها، موجب ته‌نشین نشدن این ذرات (پایداری کلوییدها) می‌گردد. *(شیمی ۳، صفحه‌ی ۱۰۲)*

۲۶۳- *(علی خرزاد تبار)*

لسیتین امولسیون نیست بلکه عامل امولسیون کننده است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ ، ۹۷، ۱۰۱ و ۱۰۴)

۲۶۴- *(حسن عیسی‌زاده)*

در دمای $۶۰^{\circ}C$، $۴۵\,g$ از ماده **A** در $۱۰۰\,g$ آب حل می‌شود. بنابراین جرم محلول در این دما $۱۴۵\,g$ است. درصد جرمی محلول در $۶۰^{\circ}C = \frac{۴۵\,g}{۱۴۵\,g} \times ۱۰۰ \simeq ٪۳۱$

$$?\,molA = ۱L_{\text{محلول}} \times \frac{۱۰۰۰\,mL_{\text{محلول}}}{۱L_{\text{محلول}}} \times \frac{۱/۲g_{\text{محلول}}}{۱mL_{\text{محلول}}} \times \frac{۳۰gA}{۱۳۰g_{\text{محلول}}}$$

۲۶۵– *(سراسری خارج کشور تجربی- ۸۷)*

هر چه تعداد مول ذره‌ی حل شده بیش‌تر باشد، شروع نقطه‌ی انجماد پایین‌تر است.

ماده‌ی حل شده	شکر	سدیم کلرید	کلسیم کلرید
غلظت مولال	۲	۱/۵	۱/۲
تعداد مول ذره	۲	$۱/۵ \times ۲ = ۳$	$۱/۲ \times ۳ = ۳/۶$
شروع نقطه‌ی انجماد	$t_۱$	$t_۲$	$t_۳$
مقایسه‌ی شروع نقطه‌ی انجماد	$t_۳ < t_۲ < t_۱$		

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۷، ۹۸ و ۱۰۲)

۲۶۶– *(احسان فهام)*

به طور کلی هر چه تعداد مول ذرات حل‌شونده، بیش‌تر باشد، نقطه‌ی انجماد پایین‌تر است. بنابراین در بین محلول ترکیب‌های داده شده محلول گلوکز دارای کم‌ترین تعداد مول ذرات حل‌شونده است (به دلیل انحلال به‌صورت مولکولی) و دارای بالاترین نقطه‌ی انجماد است. *(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)*

۲۶۷– *(امین نفیسی)*

اتانول، پس از آب مهم‌ترین حلال صنعتی است که به هر میزان با آب مخلوط می‌شود. *(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ ، ۷۸ ، ۸۸ و ۸۹)*

۲۶۸– *(میترا اکبری)*

تعداد مول ذرات با نقطه‌ی جوش، رابطه‌ی مستقیم دارد، بنابراین هر چه تعداد مول ذره حل شونده‌ی غیر فرار در ۱۰۰۰ گرم آب بیش‌تر باشد، نقطه‌ی جوش بالاتر خواهد بود. ۲ مولال پتاسیم نیترات یعنی ۴ مول ذره

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۲)

۲۶۹- *(کورش حشمتی)*

جرم کادمیم نیترات در ۴۰۰ میلی‌لیتر: $۴۰۰\text{mL} \times \frac{۱\text{L}}{۱۰۰۰\text{mL}} \times \frac{۱۱۸\text{g}}{۱\text{L}} = ۴۷/۲\text{g}$

پس $۴۷/۲\text{g}$ کادمیم نیترات، ۰/۲ مول از آن است، پس یک مول از آن برابر است با: (جرم یک مول کادمیم نیترات) $۵ \times ۴۷/۲ = ۲۳۶\text{g}$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۲۷۰- *(مصطفی رستم‌آبادی)*

افزایش نقطه‌ی جوش محلول کلسیم کلرید سه برابر محلول شکر است، زیرا حل‌شدن شکر، مولکولی است و هر مول آن یک مول ذره به صورت حل‌شده در آب تولید می‌کند، اما حل‌شدن کلسیم کلرید، یونی است و هر مول آن سه مول ذره‌ی حل‌شونده در آب تولید خواهد کرد:

$$\left.\begin{array}{l} C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}(s) \xrightarrow{H_۲O(l)} C_{۱۲}H_{۲۲}O_{۱۱}(aq) \\ CaCl_۲(s) \xrightarrow{H_۲O(l)} Ca^{۲+}(aq) + ۲Cl^-(aq) \end{array}\right\} \Rightarrow A = ۱۰۰/۶^\circ C$$

کاهش نقطه‌ی انجماد نیز برای محلول کلسیم کلرید، سه برابر محلول شکر خواهد بود. بنابراین $B = -۰/۷۱^\circ C$ است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۲)