# پدید آورندگان آزمون ۲۳ اسفند
## سال یازدهم ریاضی

### طراحان

| نام درس | نام طراحان |
|---|---|
| فارسی و نگارش (۲) | محسن اصغری- سعید جعفری- ابراهیم رضایی‌مقدم- مریم شمیرانی- عارفه‌سادات طباطبایی‌نژاد- سمیه قان‌بیلی- سیدمحمدعلی مرتضوی- اعظم نوری‌نیا |
| عربی زبان قرآن (۲) | سعید جعفری- محمد جهان‌بین- بهزاد جهانبخش- خالد مشیرپناهی |
| دین و زندگی (۲) | محمد آقاصالح- محمد بختیاری- محمد رضایی‌بقا- مجید فرهنگیان- مرتضی محسنی‌کبیر |
| زبان انگلیسی (۲) | سپهر برومندپور- امید خوجملی- ساسان عزیزی‌نژاد- محدثه مرآتی- شهاب مهران‌فر |
| حسابان (۱) | محمدمصطفی ابراهیمی- امیرحسین افشار- میثم بهرامی‌جویا- علی بهرمندپور- حامد چوقادی- امیرهوشنگ خمسه- محمدطاهر شعاعی- علی شهرابی- سجاد عظمتی- فرشاد فرامرزی- علی کردی- معصومه گرایی- محمدجواد محسنی- محمد مصطفی‌پور- مهدی ملارمضانی- مهرداد ملوندی- محمد میراحمدی- جهانبخش نیکنام |
| هندسه (۲) | امیرحسین ابومحبوب- معصومه اکبری‌صحت- احسان خیراللهی- محمدطاهر شعاعی- علی فتح‌آبادی- فرشاد فرامرزی- رحیم‌مشتاق‌نظم- محمد مصطفی‌پور |
| آمار و احتمال | امیرحسین ابومحبوب- علی ارجمند- امیرهوشنگ خمسه- احسان خیراللهی- ندا صالح‌پور- فرشاد فرامرزی |
| فیزیک (۲) | معصومه افضلی- محمدعلی راست‌پیمان- محمدرضا شیروانی‌زاده- بابک قاضی‌زاده- سپهر قاضی‌زاهدی- مصطفی کیانی- غلامرضا محبی- سیدعلی میرنوری |
| شیمی (۲) | جهان‌پناه حاتمی- ایمان حسین‌نژاد- موسی خیاط‌علیمحمدی- حسن رحمتی‌کوکنده- منصور سلیمانی ملکان- رسول عابدینی‌زواره- محمد عظیمیان‌زواره |

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

| نام درس | گزینشگر | مسئول درس | گروه ویراستاری | مسئول درس مستندسازی |
|---|---|---|---|---|
| فارسی و نگارش (۲) | اعظم نوری‌نیا | اعظم نوری‌نیا | الهام محمدی- حسن وسکری | الناز معتمدی |
| عربی زبان قرآن (۲) | میلاد نقشی | میلاد نقشی | درویشعلی ابراهیمی- مریم آقایاری | لیلا ایزدی |
| دین و زندگی (۲) | محمدابراهیم مازنی | محمدابراهیم مازنی | محمد رضایی‌بقا- سکینه گلشنی | محدثه پرهیزکار |
| زبان انگلیسی (۲) | محدثه مرآتی | محدثه مرآتی | الهه آژینا- فریبا توکلی- شهریار رجایی | فاطمه فلاحت‌پیشه |
| حسابان (۱) | علی شهرابی | ایمان چینی‌فروشان | مهرداد ملوندی- حمیدرضا رحیم‌خانلو- مسعود درویشی | حسین اسدزاده |
| هندسه (۲) | امیرحسین ابومحبوب | امیرحسین ابومحبوب | ندا صالح‌پور- سینا محمدپور- مسعود درویشی | فرزانه خاکپاش |
| آمار و احتمال | امیرحسین ابومحبوب | امیرحسین ابومحبوب | ندا صالح‌پور- مسعود درویشی- مهرداد ملوندی | فرزانه خاکپاش |
| فیزیک (۲) | معصومه افضلی | معصومه افضلی | بابک اسلامی- الهه مرزوق- منصوره یوسفی‌مقدم | آتنه اسفندیاری |
| شیمی (۲) | ایمان حسین‌نژاد | ایمان حسین‌نژاد | میلاد کرمی- مهلا تابش نیا | ریحانه براتی |

### گروه فنی و تولید

| | |
|---|---|
| مدیر گروه | حسن رهنما |
| مسئولین دفترچه | مبینا عبیری (اختصاصی)- معصومه شاعری (عمومی) |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب |
| | مسئول دفترچه: ریحانه براتی |
| حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی | فرزانه فتح‌الله‌زاده |
| نظارت چاپ | علیرضا سعدآبادی |

**بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)**

www.kanoon.ir

## فارسی و نگارش (۲)

**۱-** *(سعید جعفری)*

«یکایک» در بیت گزینهٔ «۴» به معنای «یک به یک» و در سایر گزینه‌ها به معنای «ناگهان» است.

*(فارسی (۲)- لغت- صفحهٔ ۱۰۳)*

---

**۲-** *(اعظم نوری‌نیا)*

خجسته: مبارک، فرخنده

*(فارسی (۲)- لغت- ترکیبی)*

---

**۳-** *(سعید جعفری)*

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: کم‌آزاری

گزینهٔ «۲»: هلالی

گزینهٔ «۳»: خواست

*(فارسی (۲)- املا- ترکیبی)*

---

**۴-** *(عارفه‌سادات طباطبایی‌نژاد)*

در بیت گزینهٔ «۳» همهٔ واژگان صحیح نوشته شده‌اند. شکل صحیح واژگان در سایر گزینه‌ها عبارت است از: فرض، سامری، خاری

*(فارسی (۲)- املا- صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)*

---

**۵-** *(عارفه‌سادات طباطبایی‌نژاد)*

در بیت گزینهٔ «۲» تشبیه به کار نرفته است.

تشبیه در سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دود آه / آیینهٔ ادراک

گزینهٔ «۳»: تخم نیکی

گزینهٔ «۴»: خاک لعل‌گون

*(فارسی (۲)- آرایه‌های ادبی- صفحهٔ ۱۰۳)*

---

**۶-** *(محسن اصغری)*

مفهوم کنایهٔ «برگ سفر بر باره بستن» یعنی «آمادهٔ سفر شدن» در ابیات گزینهٔ «۱»؛ «برگ سفر ساختن»، گزینهٔ «۲»؛ «پا در رکاب بودن» و در گزینهٔ «۴»؛ «بار بستن» تکرار شده است. در بیت گزینهٔ «۳»؛ کنایهٔ «تاج بر سر نهادن» به معنای «پادشاهی کردن» و «عَلَم بر دوش گرفتن» به معنای «فرماندهی سپاه را به عهده گرفتن» است.

معنی بیت گزینهٔ «۳»: در هر مقام که هستی- پادشاهی یا سپاهی‌گری- مرد عمل باش.

*(فارسی (۲)- آرایه‌های ادبی- صفحهٔ ۸۸)*

**۷-** *(ابراهیم رضایی‌مقدم)*

مجاز: «خون» مجاز از «کشتن»

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: تناقض: تاریک شدن دل با باز شدن دیده، از روزن تاریک شدن خانه

استعاره‌ها: خانه ← دل، شهر ← وجود، روزن ← دیده

گزینهٔ «۲»: حس‌آمیزی: بوی وصل / تشبیه: نقش پا به گل

گزینهٔ «۴»: اغراق: نرم شدن آهن / تشخیص: دِل آهن- پیکان غمخواری می‌کند.

*(فارسی (۲)- آرایه‌های ادبی- ترکیبی)*

---

**۸-** *(عارفه‌سادات طباطبایی‌نژاد)*

واژه‌های «جام» و «دهان» در بیت «الف» و «ه» در معنای حقیقی به کار رفته‌اند.

بیت «ب»: «چرم» مجاز از «پیشبند چرمین»

بیت «ج»: «حرف» مجاز از «سخن»

بیت «د»: «می» مجاز از «جام»

*(فارسی (۲)- آرایه‌های ادبی- صفحهٔ ۱۰۷)*

---

**۹-** *(سمیه قان‌بیلی)*

در بیت گزینهٔ «۴»؛ «بازارگاه» مجاز از «بازاریان» و «مردم بازار» است و در دیگر گزینه‌ها معنی حقیقی خود یعنی «بازار» را دارد.

*(فارسی (۲)- آرایه‌های ادبی- صفحهٔ ۱۰۷)*

---

**۱۰-** *(سمیه قان‌بیلی)*

در گزینهٔ «۴»؛ «گر» مخفف «اگر» حرف ربط وابسته‌ساز است و معنای شرطی دارد، اما در بقیهٔ گزینه‌ها به معنی «یا» به کار رفته است.

*(فارسی (۲)- دستور زبان فارسی- صفحهٔ ۱۰۶)*

---

**۱۱-** *(ابراهیم رضایی‌مقدم)*

واژهٔ «کشیف» با از دست دادن معنی پیشین و پذیرفتن معنای جدید، به دوران بعد منتقل شد. اما واژه‌های «یخچال، سپر و رکاب» هم معنای قدیم را حفظ کرده و هم معنای جدید پذیرفتند.

*(فارسی (۲)- دستور زبان فارسی- صفحهٔ ۱۰۶)*

---

**۱۲-** *(ابراهیم رضایی‌مقدم)*

در بیت این گزینه، شش جمله وجود دارد:

گر تو پنداری به حُسن تو نگاری هست نیست

ور تو پنداری مرا بی تو قراری هست نیست

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: ای جانِ جانِ جانان از ما سلام بر خوان /

رحم آر بر ضعیفان عشق تو بی‌امان است (۴ جمله)

گزینهٔ «۲»: ساقی ظریف [است] و باده لطیف [است] و زمان شریف [است]

مجلس چو چرخ روشن [است] و دلدار مه‌وش است (۵ جمله)

گزینهٔ «۳»: دل را مجال نیست که از ذوق دم زند /

جان سجده می‌کند که خدایا مبارک است (۵ جمله)

*(فارسی (۲)- دستور زبان فارسی- صفحهٔ ۹۰)*

www.kanoon.ir

**۱۳-** *(محسن اصغری)*

واژهٔ «آموختنی» صفت لیاقت است که به عنوان وابستهٔ پسین به کار نرفته است (نقش مسندی دارد)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: عاشقانه: صفت نسبی و وابستهٔ پسین (رنگ: هسته)

گزینهٔ «۳»: سیمین: صفت نسبی و وابستهٔ پسین

گزینهٔ «۴»: گفتنی: صفت لیاقت و وابستهٔ پسین (راز: هسته)

*(فارسی (۲)- دستور زبان فارسی- صفحهٔ ۹۵)*

---

**۱۴-** *(سعید جعفری)*

صفت‌های فاعلی: بویا، می‌گسار، کردگار

صفت‌های فاعلی در گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۲»: پویان، تابان

گزینهٔ «۳»: افتان، خیزان

گزینهٔ «۴»: ستمگر، دادگر

*(فارسی (۲)- دستور زبان فارسی- صفحهٔ ۹۴)*

---

**۱۵-** *(سیدمحمدعلی مرتضوی)*

مفهوم کلی بیت صورت سؤال و گزینهٔ «۳»: چنان‌چه تلاش کنی و به خاطر آن دچار سختی شوی، مشکلی نیست، زیرا پس از آن به موفقیت خواهی رسید.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: اگر مرد میدان هستی، باید تمام سختی‌ها و رنج‌ها را تحمل کنی.

گزینهٔ «۲»: با رنج نمی‌توان به مقصود رسید که در این‌جا بخت و اقبال، فضیلت و برتری دارد نه زور بازو و توانایی جسمی.

گزینهٔ «۴»: اگر در راه او دچار مشکل شوی، رنجیده‌خاطر مشو زیرا که تو مانند فریدون پرچم پیروزی به دست نداشتی. (قرار بر حتمی‌بودن پیروزی تو نبود.)

*(فارسی (۲)- مفهوم- صفحهٔ ۱۰۷)*

---

**۱۶-** *(مریم شمیرانی)*

پیام برداشت شده از بیت گزینهٔ «۴» انجام کار سخت و از روی احترام است.

*(فارسی (۲)- مفهوم- صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)*

**۱۷-** *(مریم شمیرانی)*

شاعر در صورت سؤال معتقد است که با آن‌که انکارکنندگان تو وجود تو را نفی می‌کنند ولی این جهان نشانه‌هایی از حضور تو در خود دارد. در گزینهٔ «۲» نیز شاعر می‌گوید در چشم انکارکنندگان قیامت، صبح روشن نمونه‌ای از جوی شیر در بهشت است پس نمی‌توانند به انکار بهشت برخیزند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: توجهی به تأیید و نفی دیگران نداریم.

گزینهٔ «۳»: باید سخن پیغمبر را پذیرفت.

گزینهٔ «۴»: در این دورهٔ پایان جهان، تو برای انکارکنندگان در حکم معجزه هستی.

*(فارسی (۲)- مفهوم- صفحهٔ ۹۷)*

---

**۱۸-** *(مریم شمیرانی)*

تو ← فریدون (فرزند فرانک و آبتین) / من ← فرانک (مادر فریدون) / بابت ← آبتین

*(فارسی (۲)- مشابه مفهوم صفحهٔ ۱۰۱)*

---

**۱۹-** *(مریم شمیرانی)*

«برعکس شدن امور و دگرگونی ارزش‌ها» پیام مشترک بیت صورت سؤال و گزینهٔ «۳» است. معنی بیت گزینهٔ «۳»: در مقابل جاهلان سفره‌ای از قرص آفتاب می‌گذارند در حالی که ذره‌ای سبوس گندم به دانشمندان نمی‌رسد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: کالای من هنر بسیار است و هر چه بسیار باشد، بی‌ارزش می‌شود.

گزینهٔ «۲»: اوضاع نامساعد است و فریادرسی نیست.

گزینهٔ «۴»: حاصل اقبال ما به ثمر نرسید.

*(فارسی (۲)- مفهوم- صفحهٔ ۱۰۳)*

---

**۲۰-** *(مریم شمیرانی)*

فضای حکومتی ضحاک دگرگونی ارزش‌ها و مقام یافتن جاهلان و خواری علم و هنر بوده است که این معنی از مفهوم گزینهٔ «۲» دور است که می‌گوید: نادانان چو دیو بر خاک بمانند و خردآموزان به مقام بالا رسند.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: به جای گوهر، سنگ بی‌ارزش و به جای شکر، زهر کشنده و به جای بلبل، زاغ و به جای کبک، زغن نشسته است.

گزینهٔ «۳»: روزگار، انسان‌های پست و بی‌ارزش را به مقام رسانده و عیب و عار، هنر شمرده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: دانایان ناکام می‌شوند و نادانان به کام می‌رسند.

*(فارسی (۲)- مشابه مفهوم صفحهٔ ۱۰۳)*

www.kanoon.ir

## عربی زبان قرآن (۲)

**۲۱-** *(خالد مشیرپناهی)*

«ف»: پس، لذا / «اصبِروا» (فعل امر): صبر کنید، شکیبایی بورزید / «حتّی یحکم»: تا (برای این‌که) داوری کند / «و هو»: و او / «خیرُ الحاکِمین»: بهترین داوران

*(ترجمه)*

---

**۲۲-** *(بهزاد جهانبخش)*

«وافقَ الاستاذُ»: استاد موافقت کرد / «أن یُؤجَّلَ»: به تأخیر انداخته شود / «لهم»: برای آن‌ها، برایشان / «الامتحانُ»: امتحان (در اینجا نائب فاعل است نه مفعول) / «لمدّة أسبوعٍ واحدٍ»: به مدت یک هفته

*(ترجمه)*

---

**۲۳-** *(بهزاد جهانبخش)*

در گزینهٔ «۱»: «سمعت» (شنیدی) صحیح است.

در گزینهٔ «۲»: «یُبدِّلوا» فعل معلوم است (سخن خدا را عوض کنند.)

در گزینهٔ «۴»: «ما» حرف نفی است که بر سر فعل مضارع آمده است و (آنچه) ترجمه نمی‌شود؛ هم‌چنین «لیجعل» به معنای (تا قرار دهد) است (خدا نمی‌خواهد ...)

*(ترجمه)*

---

**۲۴-** *(خالد مشیرپناهی)*

در گزینهٔ «۲» «أن یعمل» فعل مضارع است و چون بعد «أن» آمده است، باید به صورت «مضارع التزامی» ترجمه شود که به اشتباه به صورت اسم ترجمه شده است. ترجمهٔ صحیح عبارت: «هر کس خودش را عادت دهد به این‌که کارهای نیک را انجام دهد، ...»

*(ترجمه)*

---

**۲۵-** *(بهزاد جهانبخش)*

«کسی»: أحد / «دست نخواهد یافت»: لَن یَنالَ / «نیکی»: البِرَّ / «هرگز»: أبداً / «از آنچه»: ممّا / «برای خودش»: لنفسه / «دوست دارد»: یُحبُّ / «تا انفاق کند»: حَتَّی یُنفِقَ

*(تعریب)*

---

**۲۶-** *(خالد مشیرپناهی)*

ترجمهٔ عبارت داده شده: «در مورد آنچه که از تکذیبش می‌ترسی، سخن نگو» مفهوم عبارت و بیت داده شده در گزینهٔ «۳» این است که انسان در زندگی خود حرفی را که احتمال می‌دهد صحّت نداشته باشد، بر زبان نیاورد و تا نسبت به چیزی مطمئن نشود، نباید آن را پیش کسی بازگو کند.

*(مفهوم)*

**۲۷-** *(سعید جعفری)*

خلّة (دوستی) ≠ عداوة (دشمنی)

تشریح دیگر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ابتعاد (دور شدن) / یقرب (نزدیک می‌شود (شوند))

گزینهٔ «۳»: یؤخّر (به تأخیر می‌اندازد) / أجل (مرگ)

*(مترادف و متضاد)*

---

**۲۸-** *(محمد جهان‌بین)*

در گزینهٔ «۲» واژهٔ «قصّة» دارای یک صفت اسمی (قصیرة) و یک صفت فعلی (تُبیِّنُ) است! در مابقی گزینه‌ها اسم‌های نکره «صعوبات، سیّارة، درساً» فقط یک نوع صفت دارند یا اسمی یا فعلی!

*(قواعد)*

---

**۲۹-** *(سعید جعفری)*

نون الوقایة: ندارد / اسم الفاعل: العمّال (جمع العامِل)

تشریح دیگر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: اسم المکان: المتاجر / الصفة: المطلوب

گزینهٔ «۳»: الفعل المضارع: تُزیّن / اسم التفضیل: أثقل

گزینهٔ «۴»: اسم المفعول: المطلوب / جمع التکسیر: غرف، المتاجر، العمّال

*(قواعد)*

---

**۳۰-** *(محمد جهان‌بین)*

شکل درست واژگان در گزینه‌های دیگر باید این‌گونه باشد: «یُجادِلَ، الْمُخاطَبینَ، الْمَوْعِظَة، الْمُؤمِنونَ، قَولاً»

*(قرائت کلمات)*

---

**۳۱-** *(کتاب جامع)*

«قَد عاهَدتُ»: عهد کرده‌ام/ «نَفسی»: خودم/ «أن أعمَلَ»: (مضارع التزامی) که عمل کنم/ «بِما أعِدُ»: به آنچه وعده می‌دهم («أعدُ» فعل مضارع اول شخص از «وَعَدَ» است.)/ «لا أنطق إلّا بِما فَعلتُه»: سخن نگویم به جز دربارهٔ آنچه آن را انجام داده‌ام، فقط دربارهٔ آنچه آن را انجام داده‌ام سخن بگویم

نکته: «قَد» بر سر فعل ماضی، معنای ماضی نقلی ایجاد می‌کند:

عاهَدتُ: (ماضی) عهد کردم← قَد عاهَدتُ: عهد کرده‌ام

*(ترجمه)*

---

**۳۲-** *(کتاب جامع)*

«لَن یَبقی»: (آیندهٔ منفی) باقی نخواهد ماند / «فی حُلوِ الحَیاةِ أو مُرِّها»: در شیرین یا تلخ زندگی / «سَیَعبرُهما»: (آیندهٔ مثبت) از آن دو عبور خواهد کرد/ «فی یَومٍ مِن الأیّامِ»: در روزی از روزها

*(ترجمه)*

www.kanoon.ir

**۳۳-** *(کتاب جامع)*

«حتّی» می‌تواند قبل از فعل مضارع بیاید و معنای مضارع التزامی بسازد و هم می‌تواند قبل از یک اسم قرار بگیرد و به‌عنوان حرف جرّ، جار و مجرور ایجاد کند، در گزینهٔ «۲»، «حتّی» قبل از یک اسم (ألبسة) آمده و جار و مجرور ایجاد کرده است، اما در سایر گزینه‌ها بر سر فعل مضارع وارد شده است.

*(قواعد)*

---

**۳۴-** *(کتاب جامع)*

«ضیفٌ» از نظر محلّ اعرابی، فاعل جمله است و از سوی دیگر، اسم نکره‌ای است که جملهٔ «یَحترمُ ...» آن را توصیف کرده است، پس موصوف هم هست.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینهٔ «۱»: «کتباً» موصوف ولی مفعول است.

گزینهٔ «۲»: «الواجبات» موصوف ولی مضاف‌الیه است.

گزینهٔ «۴»: در ترکیب وصفی «الشّجرة الخانقة»، «الشّجرةُ» موصوف و مبتداست، اسم نکرهٔ «شجرةٌ» هم موصوف است، اما از نظر محلّ اعرابی، خبر است، نه فاعل.

*(قواعد)*

---

**۳۵-** *(کتاب جامع)*

در گزینهٔ «۴»، «لحظة» اسم نکره است و «أنتظرُها» جمله‌ای است که پس از آن برای توصیف آمده است.

*(قواعد)*

---

## ترجمهٔ متن درک مطلب

روایت شده است که پادشاهی به جلوه‌های ابهّت و بزرگی مشتاق بود. پس زمانی که به سمت ملّت خارج می‌شد، طبل‌ها زده می‌شد و مردم ایستاده در دو طرف راه برای درود و سلام به صورت اجبار و اکراه جمع می‌شدند! در روزی پادشاه فهمید که گروهی از آن‌ها به همراه بقیهٔ مردم به بهانهٔ نشنیدن صدای طبل نیامدند!

پادشاه آن را مصیبتی بزرگ به شمار آورد! پس مستشاران را جمع کرد و از آن‌ها خواست که طبلی بسازند که صدایش را همهٔ مردم بشنوند! و بین مستشاران پیرمرد سالخورده‌ای بود، پس گفت: من آمادهٔ انجام این کار هستم ولی به اموال بسیاری نیاز دارم .... و پادشاه پذیرفت و آن‌چه را خواست به او داد!

پیرمرد این اموال را گرفت و اقدام به توزیع آن بین مردم کرد و می‌گفت: ای مردم! از من تشکر نکنید، بلکه از پادشاهی که این اموال را از او گرفتم تشکر کنید! بعد از روزهایی پادشاه دید که مردم قبل از خروجش در اطراف قصرش در حالی که مشتاق دیدارش بودند جمع هستند و از معجزهٔ آن طبل تعجّب کرد! و زمانی که دلیل را پرسید، موضوع برایش روشن گردید!

---

**۳۶-** *(کتاب جامع)*

با توجه به متن، در پایان برای پادشاه مشخص گردید که «احسان معجزه‌ای است که همهٔ گوش‌ها و قلب‌ها را تسخیر می‌کند!»

*(درک مطلب)*

**۳۷-** *(کتاب جامع)*

با توجه به آن‌چه در متن آمده است پیرمرد اموال را برای خود نمی‌خواست، بنابراین گزینهٔ «۲»: «پیرمرد اموال را برای خودش می‌خواست آن‌گاه که آن‌ها را از پادشاه طلب کرد!» نادرست می‌باشد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: «پادشاه حقیقت را که مردم دوستش ندارند، نمی‌دانست!»

گزینهٔ «۳»: «پیرمرد هنگام توزیع اموال بین مردم در سخنش صادق بود!» (گفت اموال را از پادشاه گرفته!)

گزینهٔ «۴»: «پادشاه گروهی داشت که هنگام وقوع برخی مشکلات نظراتشان را می‌شنید!» کاملاً درست است.

*(درک مطلب)*

---

**۳۸-** *(کتاب جامع)*

در متن اشاره‌ای نشده است که «پیرمرد با طلبش می‌خواست مردمی را که به همراه دیگران برای سلام نیامدند، نجات دهد!»

تشریح سایر گزینه‌ها:

در گزینهٔ «۱»: «پیرمرد با کارش می‌خواست پادشاه را تنبیه (آگاه) کند!»، در گزینهٔ «۲»: «در آخر مردم با شوق و رغبت اطراف پادشاه جمع شدند!» و در گزینهٔ «۴»: «اگر پیرمرد نیکی کردن را به صراحت می‌خواست، پادشاه آن را نمی‌پذیرفت!» طبق متن صحیح است.

*(درک مطلب)*

---

**۳۹-** *(کتاب جامع)*

متن به احسان و نیکی به مردم اشاره دارد و با آن‌چه در گزینهٔ «۳» آمده است (انسان بندهٔ احسان و بخشش است!) تناسب دارد.

ترجمهٔ سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: «عدالت بقای ما را تضمین می‌کند، نه تعداد (افراد) و قدرت!»

گزینهٔ «۲»: «حکومت با کُفر باقی می‌ماند و با ستم باقی نمی‌ماند!»

گزینهٔ «۴»: «ستم آخرش بد است و نیکی کردن فضلش، زیاد است!»

*(درک مطلب)*

---

**۴۰-** *(کتاب جامع)*

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: «الفعل الماضی» و «للمفرد المذکر» صحیح است. (مضارع آن، «یَتعجَّبُ» می‌شود.)

گزینهٔ «۲»: «مفعول» صحیح است، (چه چیزی را پرسید؟ «سَبَب» را پرسید.)

گزینهٔ «۳»: «از مصدر «تَبیُّن» صحیح است. (ماضی: تَبَیَّنَ/ مضارع: یَتبیَّنُ/ مصدر: تَبیُّن)

(نوعیّة الکلمات و محلّها الاعرابی)

www.kanoon.ir

## دین و زندگی (۲)

**۴۱-** *(محمد بقتیاری)*

براساس تدبیر حکیمانهٔ الهی، امامان معصوم (ع) مسئولیت ولایت و حکومت بعد از رسول خدا (ص) را برعهده داشتند؛ البته پس از رحلت رسول خدا (ص) حوادثی پیش آمد که باعث دور افتادن مردم از رهبری و هدایت امامان معصوم (ع) شد.

*(دین و زندگی (۲)- وضعیت فرهنگی، اجتماعی و سیاسی مسلمانان، پس از رحلت پیامبر (ص)- صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)*

---

**۴۲-** *(مهیر فرهنگیان)*

خداوند در آیهٔ شریفهٔ: «و ما مُحَمَّدٌ إلّا رَسولٌ قَد خَلَت مِن قَبلِهِ الرُّسُل اَفَـان مـاتَ اَو قُتِلَ انقلَبتُم عَلی اعقابِکُم ...»، بازگشت به جاهلیت: «انقلَبتُم علـی اعقـابِکُم» را هشدار می‌دهد. ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) سبب شد بسـیاری از مردم و محققان از یک منبع مهم هدایت بی‌بهره بماننـد و بـه ناچـار، سـلیقهٔ شخصی را در احکام دینی دخالت دهند و گرفتار اشتباهات بزرگ شوند.

*(دین و زندگی (۲)- وضعیت فرهنگی، اجتماعی و سیاسی مسلمانان، پس از رحلت پیامبر (ص)- صفحه‌های ۸۹ و ۹۱)*

---

**۴۳-** *(محمد آقاصالح)*

با ممنوعیت نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص)، شـرایط مناسـب بـرای جـاعلان حدیث پیش آمد و آنان براساس غرض‌های شخصی (علت) به جعل یـا تحریـف حدیث پرداختند (معلول)، یا بـه نفـع حاکمـان سـتمگر (علـت) از نقـل برخـی احادیث خودداری کردند (معلول).

*(دین و زندگی (۲)- وضعیت فرهنگی، اجتماعی و سیاسی مسلمانان، پس از رحلت پیامبر (ص)- صفحهٔ ۹۱)*

---

**۴۴-** *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

هر دو مفهوم مربوط به چالش «تبدیل حکومت عدل نبوی به سلطنت» است؛ با عوض شدن مسیر حکومت توسط بنی‌امیـه و بنـی‌عبـاس و سـاختن کـاخ‌هـای مجلل و بزرگ، جامعهٔ مؤمن و فـداکار عصـر پیـامبر اکـرم (ص)، بـه جامعـه‌ای راحت‌طلب، تسلیم و بی‌توجه به سیره و روش پیامبر اکرم (ص) تبدیل شد.

*(دین و زندگی (۲)- وضعیت فرهنگی، اجتماعی و سیاسی مسلمانان، پس از رحلت پیامبر (ص)- صفحهٔ ۹۳)*

---

**۴۵-** *(محمد رضایی‌بقا)*

امام علی (ع) در یکی از سخنرانی‌ها، خطاب به مردم فرمود: «بـه زودی پـس از من ... چیزی ناشناخته‌تر از معروف و خیر و شـناخته شـده‌تـر از منکـر و گنـاه نیست.» آن‌گاه امیر مؤمنان، راه‌حل نهایی را بیان می‌کند و مـی‌فرمایـد: «همـهٔ این‌ها را از اهلش طلب کنید.»

*(دین و زندگی (۲)- امیای ارزش‌های راستین- صفحهٔ ۹۹)*

**۴۶-** *(محمد آقاصالح)*

امام علی (ع) فرمودند: «نزد مردم آن زمان ... کالایی رایج‌تـر و فـراوان‌تـر از آن [قرآن] نیست، آن‌گاه که بخواهند به صورت وارونه و به نفع دنیاطلبان معنـایش کنند.» هم‌چنین ایشان دربارهٔ اهل بیت (ع) فرمودند: «آنان‌اند کـه نظـر دادن و حکم کردنشان، نشان‌دهندهٔ دانش آن‌هاست.»

*(دین و زندگی (۲)- امیای ارزش‌های راستین- صفحهٔ ۹۹)*

---

**۴۷-** *(محمد رضایی‌بقا)*

امیرالمؤمنین علی (ع) و حضرت فاطمه (س) به ممنوعیت نوشتن احادیث نبوی توجه نکردند و سخنان پیامبر را به فرزنـدان و یـاران خـود آموختنـد و از آنـان خواستند که این آموخته‌ها را به نسل‌های بعـد منتقـل کننـد. نمونـه‌ای از ایـن انتقال و آموزش احادیث پیامبر (ص) به فرزندان خود را، می‌توان در شیوهٔ بیـان حدیث سلسلة‌الذهب جست‌وجو کرد.

*(دین و زندگی (۲)- ترکیبی- صفحه‌های ۹۱، ۱۰۰ و ۱۰۱)*

---

**۴۸-** *(مهیر فرهنگیان)*

جملهٔ: «من از پدرم، امام کاظم (ع) شنیدم و ایشان از پدرش، امـام صـادق (ع) ...» به جهت توالی و پشت سر هم آمدن اسامی امامان در آن، مربوط بـه قلمـرو مرجعیت دینی (حفظ سخنان و سیرهٔ پیامبر (ص)) و عبارت «بِشُروطِها و اَنا من شُروطِها» که امام رضا (ع) در پایان حدیث سلسلة‌الذهب فرمودند، بیانگر ولایـت ظاهری (معرفی خویش به عنوان امام بر حق) است.

*(دین و زندگی (۲)- امیای ارزش‌های راستین- صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۳)*

---

**۴۹-** *(محمد رضایی‌بقا)*

رهبری و ادارهٔ جامعه از جانب خداوند به امامان بزرگوار سپرده شده و لازم بـود برای انجام دادن این وظیفه، به پا خیزند و در صورت وجود شـرایط و امکانـات، حاکمان غاصب را برکنار کنند تا با تشکیل حکومتی بر مبنای اسـلام راسـتین، قوانین دین را به اجرا درآورند و عدالت را برقرار سازند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: امامان تفاوت‌های اخلاقی و رفتاری حاکمان را درنظر می‌گرفتند.

گزینهٔ «۲»: امامان اگر حاکمی در موردی بر طبق دستور اسلام عمل مـی‌کـرد، آن مورد را تأیید می‌کردند.

گزینهٔ «۴»: امامان با وجود روش و رویهٔ مبارزهٔ متفـاوت و متناسـب بـا شـرایط زمانه، هدف یکسانی داشتند.

*(دین و زندگی (۲)- امیای ارزش‌های راستین- صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)*

---

**۵۰-** *(محمد رضایی‌بقا)*

اسم (شیعه) باید با عمل صالح همراه باشد تا پیرو حقیقی امامـان شـویم. دقـت شود که در گزینهٔ «۱»، دانستن ایـن مطلـب بـرای پیـرو حقیقـی بـودن کـافی نیست، در گزینهٔ «۲»، فدا کردن جان کار امامان برای هدایت مـردم اسـت، نـه شیعیان و در گزینهٔ «۳»، سبب بدبینی نسبت به امامان شیعه نشدن نیـز بـرای پیرو حقیقی بودن کافی نیست.

*(دین و زندگی (۲)- امیای ارزش‌های راستین- صفحهٔ ۱۰۵)*

www.kanoon.ir

## زبان انگلیسی (۲)

**۵۱–** *(مهرنوش مرآتی)*

ترجمهٔ جمله: «کدام جمله از نظر گرامری غلط است؟»
«جورج دیگر سیگار نمی‌کشد. او این کار را ترک کرده است.»

**نکتهٔ مهم درسی**

در افعال دو قسمتی، چنانچه مفعول از جنس ضمیر باشد، حرف اضافه حتماً باید بعد از ضمیر مفعولی قرار گیرد. بنابراین، "given it up" صحیح است.

*(گرامر)*

---

**۵۲–** *(شهاب مهران‌فر)*

ترجمهٔ جمله: «افراد موفق کسانی‌اند که از اشتباهاتشان درس می‌گیرند و هرگز از تلاش کردن برای رسیدن به اهدافشان دست نمی‌کشند.»

**نکتهٔ مهم درسی**

هرگاه در یک جمله بعد از "quit" فعل دیگری داشته باشیم، آن فعل باید به‌صورت "gerund" یا فعل "ing" دار باشد (رد گزینه‌های «۱» و «۲»). توجه کنید که فعل "quit" نیازی به حرف اضافه ندارد (رد گزینهٔ «۳»).

*(گرامر)*

---

**۵۳–** *(ساسان عزیزی‌نژاد)*

ترجمهٔ جمله: «خانم جونز می‌خواهد شغلش را ترک کند و در خانه بماند تا از بچه‌هایش مراقبت کند.»

۱) پس دادن = give back - جست‌وجو کردن = look for
۲) پس دادن = give back - گذشته را به‌یاد آوردن = look back
۳) دست کشیدن = give up - مراقبت کردن = look after
۴) دست کشیدن = give up - نگاه کردن = look at

*(واژگان)*

---

**۵۴–** *(امید فوجم‌لی)*

ترجمهٔ جمله: «بعضی افراد به‌دلیل شرایط سلامتی یا اقتصادی‌شان نمی‌توانند هر کاری را که می‌خواهند، انجام دهند. برای مثال، تنها سرگرمی پدربزرگم تماشا کردن سریال‌های تلویزیونی است.»

۱) سرگرمی ۲) عاطفه
۳) مأموریت ۴) تصور

*(واژگان)*

---

**۵۵–** *(شهاب مهران‌فر)*

ترجمهٔ جمله: «برف آن‌چنان شدید بود که تیم جست‌وجو مجبور شد عملیات را نیمه‌تمام رها کند.»

۱) ناممکن ۲) نیمه‌تمام
۳) غیر ایمن، نا امن ۴) نادرست

*(واژگان)*

---

**۵۶–** *(مهرنوش مرآتی)*

ترجمهٔ جمله: «اول از همه، باید به‌طور واضح درک کنیم که سبک زندگی‌ای که سعی در تغییر آن در این کشور داریم، بسیار محبوب است. بنابراین، باید انتظار مخالفت از این مردم را داشته باشیم و نباید متعجب شویم.»

۱) مخالفت، مقاومت ۲) ترجمه
۳) دعوت ۴) پریشانی، گیجی

*(واژگان)*

### ترجمهٔ متن درک مطلب

آمارهای زیادی وجود دارد که مشکلات سیستم خدمات درمانی آمریکا را نشان می‌دهد. به‌خصوص یکی از این آمار برجسته است. بر طبق بررسی بنیاد خانوادهٔ کایسر، در سال ۲۰۱۷، آمریکایی‌ها به‌طور متوسط ۱۰۲۲۴ دلار به ازای هر فرد صرف خدمات درمانی کردند. رقم معادل [این عدد] در کشورهای ثروتمند مشابه در آن سال فقط ۵۲۸۰ دلار بود. با این وجود، علی‌رغم خرج کردن تقریباً دو برابر استرالیایی‌ها، کانادایی‌ها، ژاپنی‌ها و بسیاری از اروپایی‌ها، آمریکایی‌ها از امید به زندگی کمتر، درصد بالاتر مرگ نوزادان و شیوع بیشتر بیماری قلبی، بیماری ریوی و عفونت‌های انتقال‌یافته رنج می‌برند.

این بیانگر اختلالی عمیق در سیستم خدمات درمانی آمریکا است. متخصصین تخمین می‌زنند که در آمریکا، حدود سی درصد از پول خرج‌شده برای سیستم خدمات درمانی (حدود یک تریلیارد دلار در سال) برای ناکارآمدی‌ها، هزینه‌های سنگین اجرایی، دو نسخه‌ای کردن خدمات، کلاهبرداری و سوءاستفاده از ادعاهای بیمه‌ای اتلاف می‌شود. در ضمن، تعداد زیادی از آمریکایی‌ها بدون بیمه یا تحت پوشش ناکافی بیمه باقی مانده‌اند. [طرح] ACA سال ۲۰۱۰ تلاش کرد تا این مشکلات را پیگیری کند، اما بنا به دلایل بسیار، ناکافی بوده است.

این درست است که برخی از آمریکایی‌ها در مقایسه با اکثر کانادایی‌ها و اروپایی‌ها دسترسی بهتری به فناوری‌ها و داروهای پیشرفته دارند و در زمینه‌هایی خاص، از جمله تشخیص و درمان سرطان، آمریکا مراقبتی بی‌نظیر ارائه می‌دهد. علاوه بر این، آمریکایی‌ها به‌طور متوسط، زمان کمتری را برای خدمات ویژه، از جمله جراحی ارتوپدی، به انتظار سپری می‌کنند. اما این حقیقت باقی می‌ماند که در بحث خدمات سلامت، آمریکایی‌ها پول بیشتری می‌پردازند و نتیجهٔ کمتری می‌گیرند که با حالت ایده‌آل فاصله دارد.

---

**۵۷–** *(سپهر برومندپور)*

ترجمهٔ جمله: «بر طبق متن، این درست است که آمریکایی‌ها تقریباً یک سوم از پول خرج‌شده برای خدمات سلامت را هدر می‌دهند.»

*(درک مطلب)*

---

**۵۸–** *(سپهر برومندپور)*

ترجمهٔ جمله: «کلمهٔ "One" که در پاراگراف اول زیر آن خط کشیده شده به «آمار» اشاره دارد.»

*(درک مطلب)*

---

**۵۹–** *(سپهر برومندپور)*

ترجمهٔ جمله: «از متن می‌توان برداشت کرد که علی‌رغم خرج کردن پول بسیار، آمریکایی‌ها نتایج مطلوبی از سیستم خدمات درمانی خود دریافت نمی‌کنند.»

*(درک مطلب)*

---

**۶۰–** *(سپهر برومندپور)*

ترجمهٔ جمله: «احتمالاً این متن را در مجله‌ای دربارهٔ سیستم‌های خدمات درمانی در سراسر دنیا پیدا می‌کردیم.»

*(درک مطلب)*

www.kanoon.ir

## حسابان (۱)- عادی

**-۶۱** (علی شهرابی)

$$\log_{۲}^{A}=۵\Rightarrow A=۲^{۵}=۳۲$$

$$\log_{۴}^{(۲A)}=\log_{۴}^{۶۴}=\log_{۴}^{۴^{۳}}=۳$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)

---

**-۶۲** (فرشاد فرامرزی)

با در نظر گرفتن $\sqrt{\log x}=t$ و در نتیجه $\log x=t^{۲}$، داریم:

$$۳-t^{۲}=۲t\Rightarrow t^{۲}+۲t-۳=۰\Rightarrow\begin{cases}t=۱\\ t=-۳ \quad \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$$t=۱\Rightarrow\sqrt{\log x}=۱\Rightarrow\log x=۱\Rightarrow x=۱۰$$

$$\Rightarrow\log_{x-۷}^{۳(x-۱)}=\log_{۳}^{۲۷}=\log_{۳}^{۳^{۳}}=۳$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸)

---

**-۶۳** (سجاد عظمتی)

ابتدا از دو طرف معادلهٔ $۲^{x}=۳^{۲-x}$ لگاریتم در پایهٔ ۲ می‌گیریم تا $x$ به دست آید.

$$۲^{x}=۳^{۲-x}\Rightarrow\log_{۲}^{۲^{x}}=\log_{۲}^{۳^{۲-x}}$$

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

$$\Rightarrow x+x\log_{۲}^{۳}=۲\log_{۲}^{۳}\Rightarrow x(۱+\log_{۲}^{۳})=۲\log_{۲}^{۳}$$

$$\Rightarrow x=\frac{۲\log_{۲}^{۳}}{۱+\log_{۲}^{۳}}=\frac{۲\log_{۲}^{۳}}{\log_{۲}^{۲}+\log_{۲}^{۳}}=\frac{۲\log_{۲}^{۳}}{\log_{۲}^{۶}}=۲\log_{۶}^{۳}$$

حال عبارت $\frac{۲x}{x+۲\log_{۶}^{۴}}$ را به دست می‌آوریم.

$$\frac{۲x}{x+۲\log_{۶}^{۴}}=\frac{۲\times۲\log_{۶}^{۳}}{۲\log_{۶}^{۳}+۲\log_{۶}^{۴}}=\frac{۲\log_{۶}^{۳}}{\log_{۶}^{۱۲}}$$

$$=۲\log_{۱۲}^{۳}=\log_{۱۲}^{۳^{۲}}=\log_{۱۲}^{۹}$$

توجه کنید که اگر لگاریتم‌ها تعریف شده باشند، داریم:

$$\frac{\log_{a}^{b}}{\log_{a}^{c}}=\log_{c}^{b}$$

اثبات: اگر قرار دهیم $\log_{a}^{b}=y$ و $\log_{a}^{c}=z$، آن‌گاه $b=a^{y}$ و $c=a^{z}$ است. در نتیجه:

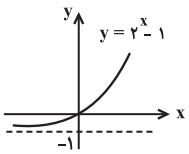
$$\log_{c}^{b}=\log_{a^{z}}^{a^{y}}=\frac{y}{z}\log_{a}^{a}=\frac{y}{z}=\frac{\log_{a}^{b}}{\log_{a}^{c}}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸)

**-۶۴** (علی شهرابی)

گزینهٔ «۱»: تابع $y=\frac{۱}{۲}\log_{۲}x$ را می‌توانیم به شکل $y=\log_{۴^{۲}}x$ یا $y=\log_{۴}x$ بنویسیم که با تابع $y=۴^{x}$ وارون یکدیگرند. پس نمودار آن‌ها نسبت به خط $y=x$ قرینه است. (✓)

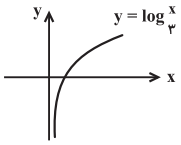
گزینهٔ «۲»: نمودار این تابع را رسم می‌کنیم.




برد آن مجموعهٔ $(-۱,+\infty)$ است. (✗)

گزینهٔ «۳»: اگر $۰<a<۱$ باشد، آن‌گاه $۱<a+۱<۲$ است. حاصل $\log_{a}x$ به ازای $۰<a<۱$ برای $x>۱$ عددی منفی است. (✓)

گزینهٔ «۴»: از نمودار تابع $y=\log_{۳}^{x}$ می‌فهمیم که برد آن $\mathbb{R}$ است. (✓)




(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)

---

**-۶۵** (حامد چوقادی)

اگر نیمه عمر یک ماده $T$ و جرم اولیهٔ آن $A$ باشد، جرم باقی‌ماندهٔ آن پس از گذشت زمان $t$، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$m(t)=A\times(\frac{۱}{۲})^{\frac{t}{T}}\Rightarrow m(t)=۲۵۶(\frac{۱}{۲})^{\frac{t}{۲۰}}$$

دقیقه $t=۱۲۰=$ ساعت ۲

$$\xrightarrow{\frac{t}{T}=۶} m(۱۲۰)=۲۵۶\times(\frac{۱}{۲})^{۶}=۲۵۶\times\frac{۱}{۶۴}=۴$$ میلی‌گرم

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

---

**-۶۶** (علی شهرابی)

$$\frac{D}{۱۸۰^{\circ}}=\frac{R}{\pi}\Rightarrow\frac{۱۰۸^{\circ}}{۱۸۰^{\circ}}=\frac{R}{\pi}\Rightarrow R=\frac{۳}{۵}\pi$$

$$l=r\theta=\frac{۱۰}{\pi}\times\frac{۳\pi}{۵}=۶$$

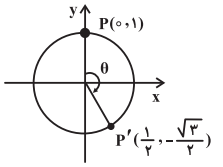
(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

---

**-۶۷** (مهرداد ملوندی)

فرض کنیم $(\cos\theta\ ,\ \sin\theta)$ مختصات متناظر با نقطهٔ $P'$ باشد. نقطهٔ $P'$ در ربع چهارم قرار دارد و چون $\cos\theta=\frac{۱}{۲}$ است، پس $P'$ منطبق بر انتهای کمان $-\frac{\pi}{۳}$ است. برای این‌که از $P$ به $P'$ برسیم باید به اندازهٔ $\frac{\pi}{۲}+\frac{\pi}{۳}=\frac{۵\pi}{۶}$ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت حرکت کنیم.

www.kanoon.ir

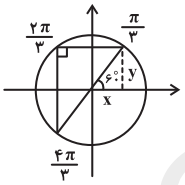



(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۱۰۴)

---

**-۶۸** (میثم بهرامی‌جویا)

با توجه به شکل زیر، از آنجا که $\sin\frac{2\pi}{3}=\sin\frac{\pi}{3}$ و $\cos\frac{2\pi}{3}=\cos\frac{4\pi}{3}$ می‌باشد، مثلث ایجاد شده یک مثلث قائم‌الزاویه است. حال طول اضلاع قائم آن را به دست می‌آوریم:




$$y=\sin 60^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}\ ,\quad x=\cos 60^\circ=\frac{1}{2}$$

با توجه به آن‌که $\cos\frac{2\pi}{3}=-\cos\frac{\pi}{3}=-x$ و $\sin\frac{4\pi}{3}=-\sin\frac{\pi}{3}=-y$ است، پس:

$$2x=1\ ,\ 2y=\sqrt{3}\ :\ \text{اضلاع قائم}$$

$$\text{مساحت}=\frac{2x\times 2y}{2}=\frac{\sqrt{3}\times 1}{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

---

**-۶۹** (فرشاد فرامرزی)

در چهارضلعی محاطی ABCD (چهارضلعی‌ای که هر چهار رأس آن روی محیط یک دایره باشد) زاویه‌های روبه‌رو مکمل هستند، یعنی داریم:

$$\hat{A}+\hat{C}=\pi$$

در نتیجه:

$$\sin\hat{A}=\sin(\pi-\hat{C})=\sin\hat{C}$$

$$\cos\hat{A}=\cos(\pi-\hat{C})=-\cos\hat{C}$$

بنابراین در بین گزینه‌های داده شده، تنها گزینهٔ «۱» همواره درست است.

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

---

**-۷۰** (امیرهوشنگ خمسه)

با توجه به رابطهٔ $\frac{D}{180^\circ}=\frac{R}{\pi}$ و قرار دادن $R=1$ مشخص می‌شود که ۱ رادیان تقریباً $57/3^\circ$ درجه است. کسینوس در ناحیهٔ اول بین صفر و یک است، پس:

$$0<\cos 1\simeq\cos 57^\circ<1\Rightarrow[\cos 1]=0$$

۲ رادیان تقریباً برابر با $114/6^\circ$ بوده و انتهای کمان آن در ناحیهٔ دوم است و کسینوس در ناحیهٔ دوم بین صفر و $-1$ است. پس:

$$-1<\cos 2<0\Rightarrow[\cos 2]=-1$$

۳ رادیان تقریباً برابر با $171/9^\circ$ بوده و انتهای کمان آن در ناحیهٔ دوم است و سینوس در ناحیهٔ دوم بین صفر و یک است. بنابراین:

$$[\sin 3]=[\sin 171/9^\circ]=0$$

برای $[\tan 1]$ نیز داریم:

$$\tan 45^\circ<\tan 57/3^\circ<\tan 60^\circ$$

$$1<\tan 57/3^\circ<\sqrt{3}\Rightarrow[\tan 1]=[\tan 57/3^\circ]=1$$

$$\text{حاصل کسر}=\frac{0+(-1)}{0-1}=1$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

---

**-۷۱** (جهانبخش نیکنام)

با توجه به این‌که دو زاویهٔ $\frac{5\pi}{26}$ و $\frac{8\pi}{26}$ متمم هستند، پس داریم:

$$\cos^2\frac{5\pi}{26}+\cos^2\frac{8\pi}{26}=\cos^2\frac{5\pi}{26}+\sin^2\frac{5\pi}{26}=1$$

و با همین استدلال داریم:

$$\cos^2\frac{7\pi}{26}+\cos^2\frac{6\pi}{26}=\cos^2\frac{7\pi}{26}+\sin^2\frac{7\pi}{26}=1$$

پس: $A=2$

$$\sin\frac{7A\pi}{6}=\sin\frac{14\pi}{6}=\sin\frac{7\pi}{3}=\sin(2\pi+\frac{\pi}{3})=\sin\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

---

**-۷۲** (علی کردی)

$$\frac{3\pi}{16}+\frac{13\pi}{16}=\pi\Rightarrow\cos\frac{3\pi}{16}=-\cos\frac{13\pi}{16}\Rightarrow\cos\frac{3\pi}{16}+\cos\frac{13\pi}{16}=0$$

به‌طور مشابه داریم:

$$\frac{5\pi}{16}+\frac{11\pi}{16}=\pi\Rightarrow\cos\frac{5\pi}{16}=-\cos\frac{11\pi}{6}\Rightarrow\cos\frac{5\pi}{16}+\cos\frac{11\pi}{16}=0$$

بنابراین:

$$\cos\frac{3\pi}{16}+\cos\frac{5\pi}{16}+\cos\frac{8\pi}{16}+\cos\frac{11\pi}{16}+\cos\frac{13\pi}{16}$$

$$=\cos\frac{8\pi}{16}=\cos\frac{\pi}{2}=0$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

---

**-۷۳** (محمد میراحمدی)

$$\frac{3\sin 75^\circ+2\sin 105^\circ}{\cos(-15^\circ)-\cos(105^\circ)}=\frac{3\sin(90^\circ-15^\circ)+2\sin(90^\circ+15^\circ)}{\cos 15^\circ-\cos(90^\circ+15^\circ)}$$

$$=\frac{3\cos 15^\circ+2\cos 15^\circ}{\cos 15^\circ+\sin 15^\circ}=\frac{5\cos 15^\circ}{\cos 15^\circ+\sin 15^\circ}$$

$$\xrightarrow[\text{تقسیم می‌کنیم }\cos 15^\circ]{\text{صورت و مخرج را بر}}\frac{5}{1+\tan 15^\circ}=\frac{5}{1+a}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

www.kanoon.ir

**-۷۴** *(علی کردی)*

$$\sin(\pi\cos(\frac{16\pi}{3})) = \sin(\pi\cos(5\pi+\frac{\pi}{3}))$$

$$= \sin(-\pi\cos(\frac{\pi}{3})) = \sin(-\frac{\pi}{2}) = -1$$

$$\tan(\pi\cot(\frac{171\pi}{4})) = \tan(\pi\cot(42\pi+\frac{3\pi}{4}))$$

$$= \tan(\pi\cot(\frac{3\pi}{4})) = \tan(-\pi) = 0$$

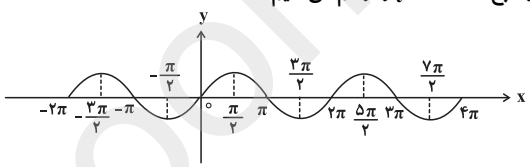
$$\Rightarrow B = \sin(\pi\cos(\frac{16\pi}{3})) - \tan(\pi\cot(\frac{171\pi}{4})) = -1-0 = -1$$

*(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)*

---

**-۷۵** *(علی شهرابی)*

نمودار تابع $y = \sin x$ را رسم می‌کنیم:




با توجه به گزینه‌ها، تابع $y = \sin x$ با دامنهٔ $(-\frac{4\pi}{3}, -\frac{\pi}{2})$ یک‌به‌یک است.

*(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)*

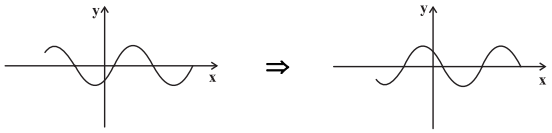
---

**-۷۶** *(امیرحسین افشار)*

**راه‌حل اول:** با رسم و انتقال نمودارها گزینهٔ «۱» صحیح است.

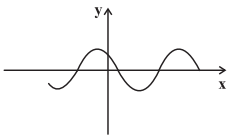
$$\sin(-x+\frac{\pi}{4}) = \sin(-(x-\frac{\pi}{4})) = -\sin(x-\frac{\pi}{4})$$

$y = \sin(x-\frac{\pi}{4})$ $\qquad$ $y = -\sin(x-\frac{\pi}{4})$




نمودار تابع گزینهٔ «۱» را رسم می‌کنیم.

$y = \cos(x+\frac{\pi}{4})$




راه حل دوم:

می‌دانیم $\sin\alpha = \cos(\frac{\pi}{2}-\alpha)$، پس:

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

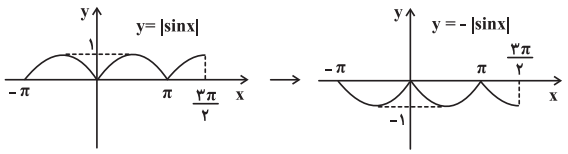
*(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۹)*

**-۷۷** *(فرشاد فرامرزی)*

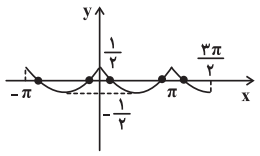
ضابطهٔ تابع داده شده را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$y = \frac{1}{2} - \sqrt{1-\cos^2 x} = \frac{1}{2} - \sqrt{\sin^2 x} \Rightarrow y = \frac{1}{2} - |\sin x|$$

از طرفی نمودار توابع $y = |\sin x|$ و $y = -|\sin x|$ به صورت زیر می‌باشد:




حالا نمودار $y = \frac{1}{2} - |\sin x|$ را رسم می‌کنیم.




همان‌طور که از روی شکل مشخص است، نمودار تابع $y = \frac{1}{2} - |\sin x|$ محور $x$ها را در ۵ نقطه از بازهٔ ذکر شده قطع می‌کند.

*(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)*

---

**-۷۸** *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

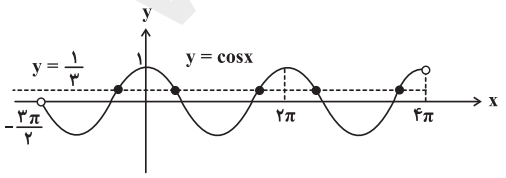
$$2^x - 3 > 0 \Rightarrow 2^x > 3 \Rightarrow \log_2^{2^x} > \log_2^3 \Rightarrow x > \log_2^3$$

*(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)*

---

**-۷۹** *(علی بهرمندپور)*

نمودار تابع $y = \cos x$ را در بازهٔ $(-\frac{3\pi}{2}, 4\pi)$ رسم کرده و تعداد نقاط برخورد آن را با خط $y = \frac{1}{3}$ به دست می‌آوریم:




پس ۵ مقدار برای $x$ می‌توان یافت.

*(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)*

www.kanoon.ir

**۸۰-** (علی کردی)

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

$$-1\le \sin x\le 1\Rightarrow -\frac{3}{2}\le \sin x-\frac{1}{2}\le \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 0\le (\sin x-\frac{1}{2})^2\le \frac{9}{4}\Rightarrow \frac{3}{4}\le f(x)\le 3$$

بنابراین قدرمطلق اختلاف بین کمترین و بیشترین مقدار تابع $f$ برابر $\frac{9}{4}-\frac{3}{4}=3$ است.

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

---

## حسابان (۱)- موازی

**۸۱-** (علی شهرابی)

$$\log_2^A=5\Rightarrow A=2^5=32$$

$$\log_4^{(2A)}=\log_4^{64}=\log_4^{4^3}=3$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)

---

**۸۲-** (محمد مصطفی‌پور)

با توجه به این‌که $0<a<1$، مقادیر تابع $y=\log_a^x$ با افزایش $x$، کاهش می‌یابد. همچنین $\log_a^1=0$ بنابراین گزینهٔ «۲» صحیح است.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

---

**۸۳-** (میثم بهرامی‌جویا)

$$\log_2^1<\log_2^3<\log_2^4$$

$$\Rightarrow 1<\log_2^3<2\Rightarrow \log_2^1<\log_2^{\log_2^3}<\log_2^2$$

$$\Rightarrow 0<\log_2^{\log_2^3}<1\Rightarrow [\log_2^{\log_2^3}]=0$$

$$\log_2^{\log_2^4}=\log_2^2=1\Rightarrow [\log_2^{\log_2^4}]=1$$

$$4<5<6<\ldots<10<16\Rightarrow \log_2^4<\log_2^5<\log_2^6<\ldots<\log_2^{10}<\log_2^{16}$$

$$\Rightarrow 2<\log_2^5<\ldots<\log_2^{10}<4\Rightarrow \log_2^2<\log_2^{\log_2^5}<\ldots<\log_2^{\log_2^{10}}<\log_2^4$$

$$\Rightarrow 1<\log_2^{\log_2^5}<\ldots<\log_2^{\log_2^{10}}<2\Rightarrow [\log_2^{\log_2^5}]=\ldots=[\log_2^{\log_2^{10}}]=1$$

بنابراین حاصل ۷ تا از جزء صحیح‌ها برابر با یک می‌شود. پس:

$$0+\overbrace{1+1+\ldots+1}^{\text{۷ تا}}=7$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)

**۸۴-** (علی کردی)

مجموع ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $a'x^2+b'x+c'=0$ برابر با $-\frac{b'}{a'}$ و حاصل‌ضرب آن‌ها $\frac{c'}{a'}$ است.

$$\begin{cases}\log a+\log b=2m+1\Rightarrow \log ab=2m+1\\ \log a\log b=-3\end{cases}$$

$$(\log ab)-(\log a\log b)=-\frac{1}{3}m\Rightarrow 2m+1+3=-\frac{1}{3}m$$

$$\Rightarrow \frac{7}{3}m=-4\Rightarrow m=-\frac{12}{7}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

---

**۸۵-** (فرشاد فرامرزی)

با در نظر گرفتن $\sqrt{\log x}=t$ و در نتیجه $\log x=t^2$، داریم:

$$3-t^2=2t\Rightarrow t^2+2t-3=0\Rightarrow \begin{cases}t=1\\ t=-3 \quad \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$$t=1\Rightarrow \sqrt{\log x}=1\Rightarrow \log x=1\Rightarrow x=10$$

$$\Rightarrow \log_{x-7}^{3(x-1)}=\log_3^{27}=\log_3^{3^3}=3$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸)

---

**۸۶-** (حامد چوقادی)

$$\log 0/35=\log\frac{3/5}{10}=\log 3/5-\log 10=\log\frac{7}{2}-1$$

$$=\log 7-\log 2-1\Rightarrow \log 0/35=b-a-1$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

---

**۸۷-** (جهانبخش نیکنام)

$$x=\log_{15}^4+\log_{15}^{5^x}-\log_{15}^{(3^x+\sqrt{2})}\Rightarrow x=\log_{15}^{\frac{4\times 5^x}{3^x+\sqrt{2}}}$$

$$\Rightarrow 15^x=\frac{4\times 5^x}{3^x+\sqrt{2}}\xrightarrow{\div 5^x}3^x=\frac{4}{3^x+\sqrt{2}}$$

$$\xrightarrow{3^x=t}t^2+\sqrt{2}t-4=0$$

$$\begin{cases}t=-2\sqrt{2} \quad \text{غ ق ق}\\ t=\sqrt{2}\Rightarrow 3^x=\sqrt{2}\Rightarrow x=\log_3^{\sqrt{2}}=\frac{1}{2}\log_3^2\end{cases}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸)

---

**۸۸-** (سجاد عظمتی)

ابتدا از دو طرف معادلهٔ $2^x=3^{2-x}$ لگاریتم در پایهٔ ۲ می‌گیریم تا $x$ به دست آید.

www.karnoon.ir

$$2^x = 3^{2-x} \Rightarrow \log_2^{2^x} = \log_2^{3^{2-x}}$$

$$\Rightarrow x = (2-x)\log_2^3 \Rightarrow x = 2\log_2^3 - x\log_2^3$$

$$\Rightarrow x + x\log_2^3 = 2\log_2^3 \Rightarrow x(1+\log_2^3) = 2\log_2^3$$

$$\Rightarrow x = \frac{2\log_2^3}{1+\log_2^3} = \frac{2\log_2^3}{\log_2^2 + \log_2^3} = \frac{2\log_2^3}{\log_2^6} = 2\log_6^3$$

حال عبارت $\frac{2x}{x+2\log_6^4}$ را به دست می‌آوریم.

$$\frac{2x}{x+2\log_6^4} = \frac{2\times 2\log_6^3}{2\log_6^3 + 2\log_6^4} = \frac{2\log_6^3}{\log_6^{12}}$$

$$= 2\log_{12}^3 = \log_{12}^{3^2} = \log_{12}^9$$

توجه کنید که اگر لگاریتم‌ها تعریف شده باشند، داریم:

$$\frac{\log_a^b}{\log_a^c} = \log_c^b$$

اثبات: اگر قرار دهیم $\log_a^b = y$ و $\log_a^c = z$، آن‌گاه $b = a^y$ و $c = a^z$ است. در نتیجه:

$$\log_c^b = \log_{a^z}^{a^y} = \frac{y}{z}\log_a^a = \frac{y}{z} = \frac{\log_a^b}{\log_a^c}$$

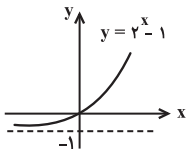
*(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸)*

---

**-۸۹** *(علی شهرابی)*

گزینهٔ «۱»: تابع $y = \frac{1}{2}\log_2 x$ را می‌توانیم به شکل $y = \log_{2^2} x$ یا $y = \log_4 x$ بنویسیم که با تابع $y = 4^x$ وارون یکدیگرند. پس نمودار آن‌ها نسبت به خط $y = x$ قرینه است. (✓)

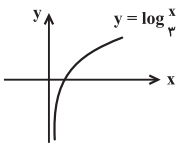
گزینهٔ «۲»: نمودار این تابع را رسم می‌کنیم.




برد آن مجموعهٔ $(-1,+\infty)$ است. (✗)

گزینهٔ «۳»: اگر $0 < a < 1$ باشد، آن‌گاه $0 < a+1 < 2$ و $a+1 < 1$ است. حاصل $\log_a x$ به ازای $0 < a < 1$ برای $x > 1$ عددی منفی است. (✓)

گزینهٔ «۴»: از نمودار تابع $y = \log_3^x$ می‌فهمیم که برد آن $\mathbb{R}$ است. (✓)




*(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)*

---

**-۹۰** *(علی شهرابی)*

$$(3,1) \in f^{-1} \Rightarrow (1,3) \in f \Rightarrow f(1) = 3 \Rightarrow a + \log_3^{(b+1)} = 3$$

$$(5,13) \in f^{-1} \Rightarrow (13,5) \in f \Rightarrow f(13) = 5 \Rightarrow a + \log_3^{(13b+1)} = 5$$

طرفین دو معادلهٔ بالا را از هم کم می‌کنیم:

$$a + \log_3^{(13b+1)} - a - \log_3^{(b+1)} = 5 - 3 \Rightarrow \log_3^{(\frac{13b+1}{b+1})} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{13b+1}{b+1} = 9 \Rightarrow 13b+1 = 9b+9 \Rightarrow b = 2$$

*(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸)*

---

**-۹۱** *(حامد چوقادی)*

اگر نیمه عمر یک ماده $T$ و جرم اولیهٔ آن $A$ باشد، جرم باقی‌ماندهٔ آن پس از گذشت زمان $t$، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$m(t) = A \times (\frac{1}{2})^{\frac{t}{T}} \Rightarrow m(t) = 256(\frac{1}{2})^{\frac{t}{20}}$$

$t = 2$ ساعت $= 120$ دقیقه

$$\xrightarrow{\frac{t}{T}=6} m(120) = 256 \times (\frac{1}{2})^6 = 256 \times \frac{1}{64} = 4$$ میلی‌گرم

*(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)*

---

**-۹۲** *(علی شهرابی)*

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{108^\circ}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{3}{5}\pi$$

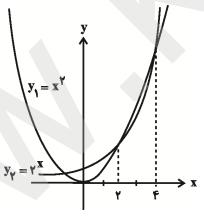
$$l = r\theta = \frac{10}{\pi} \times \frac{3\pi}{5} = 6$$

*(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)*

---

**-۹۳** *(امیرهوشنگ خمسه)*

با توجه به شکل و این‌که $x > 0$ است، نمودار $y_1 = x^2$ در بازهٔ $(2,4)$ بالای نمودار $y_2 = 2^x$ قرار می‌گیرد.




$$\log_8^{\sqrt{b-a}} = \log_8^{\sqrt{2}} = \log_{2^3}^{2^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{6}$$

*(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)*

---

**-۹۴** *(محمدطاهر شعاعی)*

اگر اندازهٔ کمان مطلوب برحسب رادیان $\alpha$ فرض شود، داریم:

اندازهٔ کمان برحسب درجه $\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{D}{180^\circ} = \frac{\alpha}{\pi} \Rightarrow D = \frac{180^\circ\alpha}{\pi}$

$$(\text{فرض})\ \alpha = \frac{5\pi}{\frac{180\alpha}{\pi}} \Rightarrow \alpha = \frac{5\pi^2}{180\alpha}$$

$$\Rightarrow 180\alpha^2 = 5\pi^2 \Rightarrow \alpha^2 = \frac{\pi^2}{36} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{6}$$ رادیان

*(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)*

www.kanoon.ir

**-۹۵** (مهدی ملارمضانی)

$۶۰^\circ$ معادل $\frac{\pi}{۳}$ رادیان است. به علاوه وقتی قطر دایره $\pi$ است، شعاع آن $\frac{\pi}{۲}$ می‌شود.

$$L = r\theta \Rightarrow L = \frac{\pi}{۲} \times \frac{\pi}{۳} = \frac{\pi^۲}{۶}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

---

**-۹۶** (امیرهوشنگ ضمسه)

با توجه به رابطهٔ $\frac{D}{۱۸۰^\circ} = \frac{R}{\pi}$ و قرار دادن $R = ۱$ مشخص می‌شود که ۱ رادیان تقریباً $۵۷/۳^\circ$ درجه است. کسینوس در ناحیهٔ اول بین صفر و یک است، پس:

$$۰ < \cos ۱ \simeq \cos ۵۷^\circ < ۱ \Rightarrow [\cos ۱] = ۰$$

۲ رادیان تقریباً برابر با $۱۱۴/۶^\circ$ بوده و انتهای کمان آن در ناحیهٔ دوم است و کسینوس در ناحیهٔ دوم بین صفر و ۱- است.

$$-۱ < \cos ۲ < ۰ \Rightarrow [\cos ۲] = -۱$$

۳ رادیان تقریباً برابر با $۱۷۱/۹^\circ$ بوده و انتهای کمان آن در ناحیهٔ دوم است و سینوس در ناحیهٔ دوم بین صفر و یک است. بنابراین:

$$[\sin ۳] = [\sin ۱۷۱/۹^\circ] = ۰$$

برای $[\tan ۱]$ نیز داریم:

$$\tan ۴۵^\circ < \tan ۵۷/۳^\circ < \tan ۶۰^\circ$$

$$۱ < \tan ۵۷/۳^\circ < \sqrt{۳} \Rightarrow [\tan ۱] = [\tan ۵۷/۳^\circ] = ۱$$

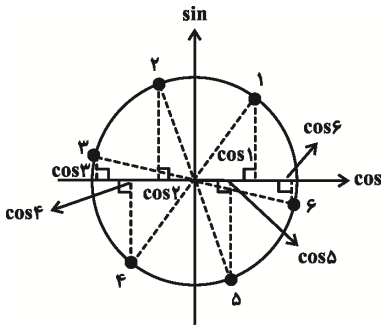
$$\text{حاصل کسر} = \frac{۰ + (-۱)}{۰ - ۱} = ۱$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

---

**-۹۷** (علی شهرابی)

روی دایرهٔ مثلثاتی زوایای ۱ الی ۶ رادیان را مشخص می‌کنیم. تصویر نقاط انتهای کمان‌ها بر روی محور افقی برابر با کسینوس آن کمان است.




با توجه به دایرهٔ مثلثاتی می‌توانیم مقایسه زیر را انجام دهیم:

$$\cos ۶ > \cos ۱ > \cos ۵ > \cos ۲ > \cos ۴ > \cos ۳$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

---

**-۹۸** (محمدجواد محسنی)

زاویهٔ $-۱۲۰^\circ$ درجه را برحسب رادیان به دست می‌آوریم:

$$\frac{D}{۱۸۰^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{-۱۲۰^\circ}{۱۸۰^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = -\frac{۲\pi}{۳} = -۲\pi + \frac{۴\pi}{۳}$$ رادیان

مقدار گزینه‌ها را به دست می‌آوریم:

گزینهٔ «۱»: $\frac{۱۱\pi}{۳} = ۲\pi + \frac{۵\pi}{۳}$

گزینهٔ «۲»: $\frac{۱۰۰\pi}{۳} = ۳۲\pi + \frac{۴\pi}{۳}$

گزینهٔ «۳»: $-\pi + \frac{۲\pi}{۳} = -۲\pi + \frac{۵\pi}{۳}$

گزینهٔ «۴»: $۳\pi - \frac{\pi}{۳} = ۲\pi + \frac{۲\pi}{۳}$

دو زاویهٔ $\theta$ و $۲k\pi + \theta$ بر روی دایرهٔ مثلثاتی بر هم منطبق هستند $(k \in Z)$، پس جواب گزینهٔ «۲» می‌شود.

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

---

**-۹۹** (معصومه گرایی)

اگر زاویهٔ $\theta$ در دایره‌ای به شعاع $r$، طول $L$ را جدا کند (مسافتی به طول $L$ را طی کند)، در این صورت اندازهٔ $\theta$ برحسب رادیان برابر $\frac{L}{r}$ است.

$$\theta = \frac{L}{r} = \frac{۱۰}{۶} = \frac{۵}{۳}$$ رادیان

$$\frac{D}{۱۸۰^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \xrightarrow{R=\theta=\frac{۵}{۳}\ \text{رادیان}} D = \frac{۱۸۰^\circ \times \frac{۵}{۳}}{\pi} \Rightarrow D = \frac{۳۰۰^\circ}{\pi}$$

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

---

**-۱۰۰** (محمدمصطفی ابراهیمی)

زاویهٔ $۴۵^\circ$ برابر $\frac{\pi}{۴}$ رادیان است.

$$L = r\theta \Rightarrow \overset{\frown}{AB} = L = (۶۴۰۰ + ۶۰۰)\frac{\pi}{۴} = \frac{۷۰۰۰\pi}{۴} = ۱۷۵۰\pi$$

هر ساعت $۱۰\pi$ کیلومتر را طی می‌کند. پس $۱۷۵۰\pi$ کیلومتر را در ۱۷۵ ساعت خواهد رفت.

(حسابان ۱- مثلثات- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

www.kanoon.ir

## هندسه (۲) – عادی

**۱۰۱–** *(محمد مصطفی‌پور)*

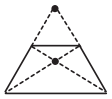
اگر $k < -1$ باشد، آن‌گاه $|k| > 1$ و در نتیجه تصویر شکل بزرگ‌تر می‌شود.

*(هندسه ۲- صفحهٔ ۴۷)*

---

**۱۰۲–** *(رحیم مشتاق‌نظم)*

قاعدهٔ کوچک ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین می‌تواند با تجانس مستقیم به مرکز محل برخورد امتداد ساق‌ها یا تجانس معکوس به مرکز محل برخورد قطرها بر قاعدهٔ بزرگ تصویر شود. دقت کنید که اندازهٔ دو قاعدهٔ ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین برابر نیست، در حالی‌که تبدیل‌های دوران، انتقال و بازتاب، طولپا هستند.

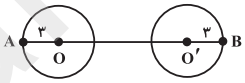


*(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)*

---

**۱۰۳–** *(علی فتح‌آبادی)*

می‌دانیم انتقال یک تبدیل طولپاست. بنابراین دو دایره یکسان و دارای شعاع‌های برابر می‌باشند. از طرفی طول خط‌المرکزین دو دایره برابر طول بردار انتقال است، پس $OO' = 10$ می‌باشد.



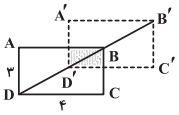

دورترین نقاط بین دو دایره از برخورد امتداد خط‌المرکزین با محیط آن‌ها به‌دست می‌آید. بنابراین طول $AB$ فاصلهٔ بین دورترین نقاط دو دایره را نشان می‌دهد که برابر ۱۶ است.

*(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)*

---

**۱۰۴–** *(فرشاد فرامرزی)*

ابتدا اندازهٔ قطر $BD$ را به‌دست می‌آوریم:




$$BD^2 = AD^2 + CD^2 = 3^2 + 4^2 = 25$$
$$\Rightarrow BD = 5 \xrightarrow{DD'=3} BD' = 2$$

از طرفی مستطیل به وجود آمده (ناحیهٔ مشترک) با مستطیل $ABCD$ متشابه بوده و نسبت تشابه برابر است با:

$$k = \frac{BD'}{BD} = \frac{2}{5}$$

در نتیجه داریم:

$$S_{\text{ناحیهٔ مشترک}} = k^2 S_{ABCD} = (\frac{2}{5})^2 \times 3 \times 4 = \frac{48}{25} = 1/92$$

*(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)*

---

**۱۰۵–** *(محمدطاهر شعاعی)*

بنا به فرض $OM' = \frac{4}{3}OM$ است و می‌توان نوشت:

$$OM' = \frac{4}{3}OM \Rightarrow MM' = \frac{1}{3}OM$$

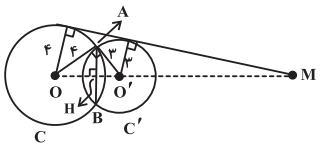
با توجه به تساوی فوق و این که نقاط $O$ و $M'$ دو طرف $M$ قرار دارند می‌توان گفت $M'$ تصویر $O$ در تجانس به مرکز $M$ و نسبت تجانس $-\frac{1}{3}$ است.

*(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)*

---

**۱۰۶–** *(فرشاد فرامرزی)*

در دو دایرهٔ متجانس، قدرمطلق نسبت تجانس، برابر نسبت شعاع‌های دو دایره است.




$$|k| = \frac{r'}{r} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{تجانس مستقیم}} k = \frac{3}{4}$$
$$\Rightarrow \frac{MO'}{MO} = \frac{3}{4} \xrightarrow{MO=20} MO' = 15 \Rightarrow OO' = 5$$

بنابراین طبق عکس قضیهٔ فیثاغورس، مثلث $OAO'$ قائم‌الزاویه می‌باشد و داریم:

$$AH \times OO' = AO \times AO' \Rightarrow AH \times 5 = 4 \times 3 \Rightarrow AH = \frac{12}{5} = 2/4$$

خط‌المرکزین دو دایرهٔ متقاطع، عمودمنصف وتر مشترک آن‌ها است و در نتیجه داریم:

$$AB = 2AH = 4/8$$

*(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)*

---

**۱۰۷–** *(احسان فیراللهی)*

فرض کنید نقطهٔ $B$ مجانس نقطهٔ $A$ به مرکز $O$ و نسبت $k = 2$ باشد. از آن‌جایی که نسبت تجانس برابر ۲ است بنابراین $OA = AB$، یعنی نقطهٔ $A$ بین $O$ و $B$ است.

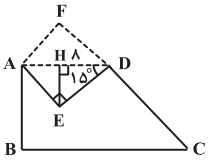
$$\begin{cases} x_A = \frac{x_B + x_O}{2} \Rightarrow 3 = \frac{\alpha + (-1)}{2} \Rightarrow \alpha = 7 \\ y_A = \frac{y_B + y_O}{2} \Rightarrow 4 = \frac{\beta + 2}{2} \Rightarrow \beta = 6 \end{cases}$$

*(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)*

---

**۱۰۸–** *(معصومه اکبری‌صحت)*

با رسم بازتاب اضلاع $AE$ و $ED$ نسبت به $AD$، می‌توانیم مساحت شکل را با ثابت نگه داشتن محیط آن افزایش دهیم. چون مثلث $AED$ مثلث قائم‌الزاویه با زاویهٔ $15^\circ$ درجه است، لذا طول ارتفاع وارد بر وتر $\frac{1}{4}$ طول وتر است، پس داریم:




$$EH = \frac{۱}{۴} \times ۸ = ۲$$

$$S_{AED} = \frac{۲ \times ۸}{۲} = ۸$$

$$\Rightarrow S_{AFDE} = ۲ \times ۸ = ۱۶$$

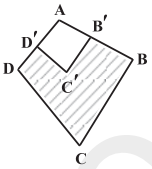
بنابراین مساحت شکل حاصل، ۱۶ واحد بیشتر از مساحت شکل اولیه است.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

---

**-۱۰۹** (علی فتح‌آبادی)

می‌دانیم هر دو شکل متجانس، با یکدیگر متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها همان قدرمطلق نسبت تجانس است، بنابراین داریم:




$$\frac{S_{AB'C'D'}}{S_{ABCD}} = (\frac{۱}{۳})^۲$$

$$\Rightarrow \frac{S_{AB'C'D'}}{۵۴} = \frac{۱}{۹} \Rightarrow S_{AB'C'D'} = ۶$$

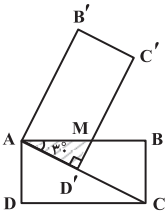
$$\text{مساحت ناحیهٔ محصور} = S_{ABCD} - S_{AB'C'D'} = ۵۴ - ۶ = ۴۸$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

---

**-۱۱۰** (امیرحسین ابومحبوب)

از دوران مستطیل $ABCD$ حول نقطهٔ $A$ و به اندازهٔ $۶۰^\circ$ در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت، مطابق شکل مستطیل $AB'C'D'$ حاصل می‌شود که نقطهٔ $D'$ بر روی قطر $AC$ واقع است. دوران تبدیلی طولپاست، پس $AD' = AD = \sqrt{۳}$ است. از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع روبه‌رو به زاویهٔ $۳۰^\circ$، نصف طول وتر است، پس در صورتی که $MD' = x$ باشد، $AM = ۲x$ است و داریم:




$$\overset{\Delta}{AMD'}: AM^۲ = AD'^۲ + MD'^۲$$

$$\Rightarrow ۴x^۲ = ۳ + x^۲ \Rightarrow x^۲ = ۱ \xrightarrow{x>۰} x = ۱$$

$$S_{AMD'} = \frac{۱}{۲} MD' \times AD' = \frac{۱}{۲} \times ۱ \times \sqrt{۳} = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

## هندسه (۲)- موازی

**-۱۱۱** (محمد مصطفی‌پور)

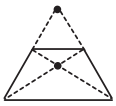
اگر $k < -۱$ باشد، آن‌گاه $|k| > ۱$ و در نتیجه تصویر شکل بزرگ‌تر می‌شود.

(هندسه ۲- صفحهٔ ۴۷)

---

**-۱۱۲** (رحیم مشتاق‌نظم)

قاعدهٔ کوچک ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین می‌تواند با تجانس مستقیم بر مرکز محل برخورد امتداد ساق‌ها یا تجانس معکوس به مرکز محل برخورد قطرها می‌تواند بر قاعدهٔ بزرگ تصویر شود.

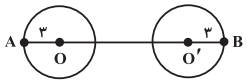


(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

---

**-۱۱۳** (علی فتح‌آبادی)

می‌دانیم انتقال یک تبدیل طولپاست. بنابراین دو دایره یکسان و دارای شعاع‌های برابر می‌باشند. از طرفی بردار انتقال دو دایرهٔ یکسان، همان طول خط‌المرکزین آن‌ها یعنی $OO' = ۱۰$ می‌باشد.



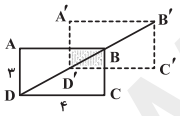

دورترین نقاط بین دو دایره از برخورد امتداد خط‌المرکزین با محیط آن‌ها به‌دست می‌آید. بنابراین طول $AB$ فاصلهٔ بین دورترین نقاط دو دایره را نشان می‌دهد که برابر ۱۶ است.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

---

**-۱۱۴** (فرشاد فرامرزی)

ابتدا اندازهٔ قطر $BD$ را به‌دست می‌آوریم:




$$BD^۲ = AD^۲ + CD^۲ = ۳^۲ + ۴^۲ = ۲۵$$

$$\Rightarrow BD = ۵ \xrightarrow{DD'=۳} BD' = ۲$$

از طرفی مستطیل به وجود آمده (ناحیهٔ مشترک) با مستطیل $ABCD$ متشابه بوده و نسبت تشابه برابر است با:

$$k = \frac{BD'}{BD} = \frac{۲}{۵}$$

در نتیجه داریم:

$$S_{\text{ناحیهٔ مشترک}} = k^۲ S_{ABCD} = (\frac{۲}{۵})^۲ \times ۳ \times ۴ = \frac{۴۸}{۲۵} = ۱/۹۲$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

www.kanoon.ir

**-۱۱۵** (محمدطاهر شعاعی)

بنا به فرض $OM' = \frac{۴}{۳}OM$ است و می‌توان نوشت:

$$OM' = \frac{۴}{۳}OM \Rightarrow MM' = \frac{۱}{۳}OM$$

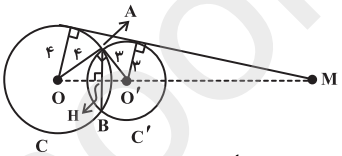
با توجه به تساوی فوق و این که نقاط O و $M'$ دو طرف M قرار دارند می‌توان گفت $M'$ تصویر O در تجانس به مرکز M و نسبت تجانس $-\frac{۱}{۳}$ است.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

---

**-۱۱۶** (فرشاد فرامرزی)

در دو دایرهٔ متجانس، اندازهٔ نسبت تجانس، برابر نسبت شعاع‌های دو دایره است.




$$|k| = \frac{r'}{r} = \frac{۳}{۴} \xrightarrow{\text{تجانس مستقیم}} k = \frac{۳}{۴}$$

$$\Rightarrow \frac{MO'}{MO} = \frac{۳}{۴} \xrightarrow{MO=۲۰} MO' = ۱۵ \Rightarrow OO' = ۵$$

بنابراین طبق عکس قضیهٔ فیثاغورس، مثلث $OAO'$ قائم‌الزاویه می‌باشد و داریم:

$$AH \times OO' = AO \times AO' \Rightarrow AH \times ۵ = ۴ \times ۳ \Rightarrow AH = \frac{۱۲}{۵} = ۲/۴$$

خط‌المرکزین دو دایرهٔ متقاطع، عمودمنصف وتر مشترک آن‌ها است و در نتیجه داریم: $AB = ۲AH = ۴/۸$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

---

**-۱۱۷** (احسان فیراللهی)

مرکز دوران، نقطهٔ ثابت دوران است. مرکز تجانس نیز نقطهٔ ثابت تجانس است. نقاط روی محور بازتاب، نقاط ثابت بازتاب می‌باشند ولی انتقال غیرهمانی نقطهٔ ثابت ندارد.

(هندسه ۲- صفحهٔ ۴۹)

---

**-۱۱۸** (احسان فیراللهی)

فرض کنید نقطهٔ B مجانس نقطهٔ A به مرکز O و نسبت $k = ۲$ باشد. از آن‌جایی که نسبت تجانس برابر ۲ است بنابراین $OA = AB$، یعنی نقطهٔ A بین O و B است.



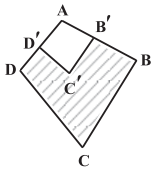

$$\begin{cases} x_A = \frac{x_B + x_O}{۲} \Rightarrow ۳ = \frac{\alpha + (-۱)}{۲} \Rightarrow \alpha = ۷ \\ y_A = \frac{y_B + y_O}{۲} \Rightarrow ۴ = \frac{\beta + ۲}{۲} \Rightarrow \beta = ۶ \end{cases}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

---

**-۱۱۹** (علی فتح‌آبادی)

می‌دانیم هر دو شکل متجانس، با یکدیگر متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها همان قدرمطلق نسبت تجانس است، بنابراین داریم:




$$\frac{S_{AB'C'D'}}{S_{ABCD}} = (\frac{۱}{۳})^۲$$

$$\Rightarrow \frac{S_{AB'C'D'}}{۵۴} = \frac{۱}{۹} \Rightarrow S_{AB'C'D'} = ۶$$

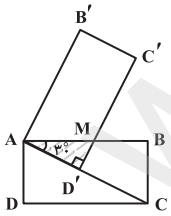
مساحت ناحیهٔ محصور $= S_{ABCD} - S_{AB'C'D'} = ۵۴ - ۶ = ۴۸$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

---

**-۱۲۰** (امیرحسین ابومحبوب)

از دوران مستطیل ABCD حول نقطهٔ A و به اندازهٔ $۶۰^\circ$ در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت، مطابق شکل مستطیل $AB'C'D'$ حاصل می‌شود که نقطهٔ $D'$ بر روی قطر AC واقع است. دوران تبدیلی طولپاست، پس $AD' = AD = \sqrt{۳}$ است. از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع روبه‌رو به زاویهٔ $۳۰^\circ$، نصف طول وتر است، پس در صورتی که $MD' = x$ باشد، $AM = ۲x$ است و داریم:




$$\overset{\Delta}{AMD'}: AM^۲ = AD'^۲ + MD'^۲$$

$$\Rightarrow ۴x^۲ = ۳ + x^۲ \Rightarrow x^۲ = ۱ \xrightarrow{x>۰} x = ۱$$

$$S_{AMD'} = \frac{۱}{۲}MD' \times AD' = \frac{۱}{۲} \times ۱ \times \sqrt{۳} = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

www.kanoon.ir

## آمار و احتمال

**۱۲۱-** *(علی ارجمند)*

پیشامد آن‌که حداقل یکی از این دو نفر در امتحان ریاضی قبول شوند، متمم آن است که هیچ کدام در امتحان ریاضی قبول نشوند. اگر پیشامدهای قبول شدن علی و رضا را به‌ترتیب با $A$ و $B$ نمایش دهیم، آن‌گاه این دو پیشامد و در نتیجه پیشامدهای $A'$ و $B'$ مستقل از یکدیگرند و داریم:

$$P(A' \cap B') = P(A')P(B') = ۰/۴ \times ۰/۳ = ۰/۱۲$$
$$P(A \cup B) = ۱ - P(A' \cap B') = ۱ - ۰/۱۲ = ۰/۸۸$$

*(آمار و احتمال- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)*

---

**۱۲۲-** *(ندا صالح‌پور)*

طبق قانون ضرب احتمال داریم:

$$P \text{ (سومی آبی و دومی آبی و اولی سبز)} = \frac{۵}{۱۰} \times \frac{۳}{۹} \times \frac{۲}{۸} = \frac{۱}{۲۴}$$

$$P \text{ (سومی سبز و دومی سبز و اولی زرد)} = \frac{۲}{۱۰} \times \frac{۵}{۹} \times \frac{۴}{۸} = \frac{۱}{۱۸}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با: $\frac{۱}{۲۴} + \frac{۱}{۱۸} = \frac{۷}{۷۲}$

*(آمار و احتمال- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)*

---

**۱۲۳-** *(امیرهوشنگ خمسه)*

اگر $B_۱$ و $B_۲$ به‌ترتیب پیشامد دختر و پسر بودن فرد انتخابی و $A$ پیشامد مطالعه کردن آمار و احتمال باشد، آن‌گاه طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(A) = P(B_۱)P(A \mid B_۱) + P(B_۲)P(A \mid B_۲)$$
$$= \frac{۶۰}{۱۰۰} \times \frac{۴}{۱۰} + \frac{۴۰}{۱۰۰} \times \frac{۳}{۱۰} = \frac{۲۴}{۱۰۰} + \frac{۱۲}{۱۰۰} = ۰/۳۶$$

بنابراین احتمال این‌که فرد انتخابی درس آمار و احتمال را در آن روز مطالعه نکرده باشد، برابر است با: $P(A') = ۱ - ۰/۳۶ = ۰/۶۴$

*(آمار و احتمال- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)*

---

**۱۲۴-** *(امیرحسین ابومحبوب)*

فرض کنید پیشامد این‌که مهرهٔ خارج شده از ظرف دوم، از ابتدا به ظرف دوم تعلق داشته باشد را با $B_۱$ و پیشامد آن‌که مهرهٔ خارج شده از ظرف دوم، از ظرف اول به آن ظرف منتقل شده باشد را با $B_۲$ نمایش دهیم. همچنین $A$ پیشامد خارج شدن مهرهٔ قرمز رنگ از ظرف دوم باشد، در این صورت طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(A) = P(B_۱)P(A \mid B_۱) + P(B_۲)P(A \mid B_۲)$$
$$= \frac{۴}{۷} \times \frac{۱}{۴} + \frac{۳}{۷} \times \frac{۳}{۸} = \frac{۱}{۷} + \frac{۹}{۵۶} = \frac{۱۷}{۵۶}$$

*(آمار و احتمال- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)*

**۱۲۵-** *(ندا صالح‌پور)*

لااقل یک نفر بهبود یابد یعنی یک نفر یا بیشتر از یک نفر بهبود یابد. برای محاسبهٔ احتمال این پیشامد می‌توانیم از متمم آن، یعنی حالتی که هیچ فردی بهبود نیابد استفاده کنیم. پس داریم:

$P$ (لااقل یک نفر بهبود یابد) $= ۱ - P$ (هیچ فردی بهبود نیابد) $= ۱ - (۰/۹)^۵$

تذکر: چون احتمال بهبودی هر فرد مستقل از دیگری است، احتمال بهبود نیافتن افراد نیز مستقل از یکدیگر است.

*(آمار و احتمال- مشابه تمرین ۱۱ صفحهٔ ۷۲)*

---

**۱۲۶-** *(امیرهوشنگ خمسه)*

فرض کنید پیشامدهای $B_۱$ و $B_۲$ به‌ترتیب تعلق داشتن فرد انتخاب شده به رشتهٔ ریاضی و رشتهٔ تجربی و پیشامد $A$ داشتن نمرهٔ بالای ۱۸ باشد. در این صورت طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(A) = P(B_۱)P(A \mid B_۱) + P(B_۲)P(A \mid B_۲)$$
$$= \frac{۴۰}{۱۰۰} \times \frac{۲۵}{۱۰۰} + \frac{۶۰}{۱۰۰} \times \frac{۳۰}{۱۰۰} = \frac{۲۸}{۱۰۰}$$

حال طبق قانون بیز داریم:

$$P(B_۱ \mid A) = \frac{P(B_۱)P(A \mid B_۱)}{P(A)} = \frac{\frac{۴۰}{۱۰۰} \times \frac{۲۵}{۱۰۰}}{\frac{۲۸}{۱۰۰}} = \frac{۱۰}{۲۸} = \frac{۵}{۱۴}$$

*(آمار و احتمال- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)*

---

**۱۲۷-** *(احسان فیراللهی)*

در یک بار پرتاب این تاس، احتمال رو شدن اعداد ۱، ۲ و ۳ به ترتیب $\frac{۱}{۶}$، $\frac{۱}{۲}$ و $\frac{۱}{۳}$ است. دو بار پرتاب تاس مستقل از یکدیگر است، بنابراین اگر پیشامد آن‌که مجموع دو عدد رو شده برابر ۴ باشد را با $A$ نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$P(A) = P((۱,۳)) + P((۳,۱)) + P((۲,۲))$$
$$= ۲P(۱) \times P(۳) + P(۲) \times P(۲)$$
$$= ۲ \times \frac{۱}{۶} \times \frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۳} \times \frac{۱}{۳} = \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۹} = \frac{۵}{۱۸}$$

*(آمار و احتمال- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)*

---

**۱۲۸-** *(ندا صالح‌پور)*

تعداد حالت‌های فضای نمونه در پرتاب ۴ سکه برابر است با:

$$n(S) = ۲^۴ = ۱۶$$

اگر $A$ و $B$ به ترتیب پیشامدهای آن باشند که «لااقل یک بار سکه رو بیاید» و «دقیقاً دو بار سکه رو بیاید»، آن‌گاه $B \subseteq A$ است و داریم:

www.karnoon.ir

$$P(B|A)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}=\frac{P(B)}{1-P(A')}=\frac{\frac{\binom{4}{2}}{16}}{1-\frac{1}{16}}=\frac{\frac{6}{16}}{\frac{15}{16}}=\frac{2}{5}$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

---

**-۱۲۹** (امیرحسین ابومحبوب)

فرض کنید پیشامدهای $B_1$، $B_2$ و $B_3$ به ترتیب انتخاب کارت دو رو قرمز، کارت یک رو قرمز، یک رو آبی و کارت دو رو آبی باشند و پیشامد $A$ آن باشد که روی مشاهده شدهٔ کارت انتخابی قرمز است. طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(A)=P(B_1)P(A|B_1)+P(B_2)P(A|B_2)+P(B_3)P(A|B_3)$$
$$=\frac{3}{12}\times 1+\frac{5}{12}\times\frac{1}{2}+\frac{4}{12}\times 0=\frac{1}{4}+\frac{5}{24}=\frac{11}{24}$$

حال طبق قانون بیز داریم:

$$P(B_1|A)=\frac{P(B_1)P(A|B_1)}{P(A)}=\frac{\frac{3}{12}\times 1}{\frac{11}{24}}=\frac{6}{11}$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

---

**-۱۳۰** (فرشاد فرامرزی)

$A$ و $B$ دو پیشامد مستقل‌اند، پس $P(A\cap B)=P(A)P(B)$ و داریم:

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$
$$=P(A)+P(B)-P(A)P(B)$$
$$\Rightarrow 0/4=P(A)+0/2-0/2P(A)\Rightarrow P(A)=0/25$$

از آنجا که $A$ و $B$ دو پیشامد مستقل هستند، $A'$ و $B$ هم مستقل می‌باشند و داریم:

$$P(A'-B')=P(B\cap A')=P(B)P(A')$$
$$=P(B)(1-P(A))=0/2\times 0/75=0/15$$

(آمار و احتمال- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

---

## فیزیک (۲)- عادی

**-۱۳۱** (معصومه افضلی)

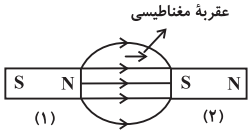
با شکسته شدن هر آهنربا، دو آهنربای جدید خواهیم داشت. بنابراین $Q$ قطب $S$ و $P$ قطب $N$ خواهد بود.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

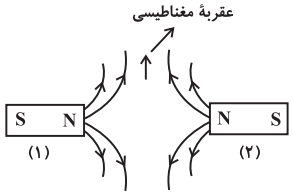
---

**-۱۳۲** (سپهر قاضی‌زاهدی)

برای یافتن جهت میدان مغناطیسی برایند در یک نقطه، در آن نقطه عقربهٔ مغناطیسی قرار می‌دهیم:




در نتیجه قطب‌های آهنرباها مشخص می‌شود، حال اگر آهنربای (۲) بچرخد، داریم:



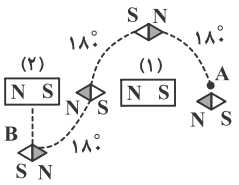

برایند میدان‌های مغناطیسی در نقطهٔ $O$ به سمت بالا خواهد بود ↑

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

---

**-۱۳۳** (سپهر قاضی‌زاهدی)

برای پاسخ به این سوال در نظر داشته باشید عقربهٔ مغناطیسی همواره مماس بر خط‌های میدان مغناطیسی و در جهت آن‌ها قرار می‌گیرد. بنابراین مطابق شکل زیر، عقربهٔ مغناطیسی در جابه‌جایی روی مسیر مشخص شده به اندازهٔ $360^\circ$ پادساعتگرد و $180^\circ$ ساعتگرد دوران می‌کند که در مجموع به اندازهٔ $180^\circ$ پادساعتگرد نسبت به نقطهٔ $A$ دوران خواهد کرد.




(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

---

**-۱۳۴** (سیدعلی میرنوری)

از آنجا که نیروی مغناطیسی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی در هر لحظه بر بردار $\vec{v}$ عمود است، کار این نیرو صفر بوده، پس تغییر انرژی جنبشی آن نیز صفر است. یعنی انرژی جنبشی ذره تغییر نمی‌کند، بنابراین $v=v'$ است.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

---

**-۱۳۵** (سیدعلی میرنوری)

اگر $\vec{v}$ و $\vec{B}$ موازی باشند، به ذره نیرویی وارد نمی‌شود، بنابراین داریم:

$$F=|q|v_yB_x\Rightarrow F=(10\times 10^{-6})(600)(0/2)\Rightarrow F=1/2\times 10^{-3}N$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

www.kanoon.ir

**۱۳۶-** *(محمدرضا شیروانی‌زاده)*

دو مقاومت $R$ با هم موازی بوده و مقاومت معادل آن‌ها $\frac{R}{۲}$ است، مقاومت معادل مجموعهٔ مقاومت‌ها را در هر حالت به دست می‌آوریم:

اگر کلید باز باشد:

$$R_{eq}=\frac{R}{۲}+\frac{۳}{۲}R=۲R$$

$$V=IR_{eq}\Rightarrow V=\frac{\varepsilon R_{eq}}{R_{eq}+r}$$

$$\Rightarrow V=\frac{۲R\varepsilon}{۲R+\frac{R}{۴}}=\frac{۸}{۹}\varepsilon \qquad (I)$$

اگر کلید بسته باشد:

اگر کلید $k$ را ببندیم، دو مقاومت $R$ اتصال کوتاه شده و حذف می‌شوند.

$$V=\frac{\frac{۳}{۲}R\varepsilon}{\frac{۳}{۲}R+\frac{R}{۴}}=\frac{۶}{۷}\varepsilon \qquad (II)$$

$$\xrightarrow{(I),(II)}\frac{V_{\text{کلید بسته}}}{V_{\text{کلید باز}}}=\frac{\frac{۶}{۷}\varepsilon}{\frac{۸}{۹}\varepsilon}=\frac{۲۷}{۲۸}$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**۱۳۷-** *(محمدرضا شیروانی‌زاده)*

مقاومت‌های ۶ اهمی با هم موازی‌اند و مقاومت معادلشان $R'=۳\Omega$ می‌شود. مقاومت‌های ۴، ۵ و ۲۰ که در کنار هم هستند نیز موازی‌اند و مقاومت معادلشان برابر است با:

$$\frac{۱}{R''}=\frac{۱}{۴}+\frac{۱}{۵}+\frac{۱}{۲۰}=\frac{۱۰}{۲۰}\Rightarrow R''=۲\Omega$$

مقاومت‌های $R'$ و $R''$ متوالی‌اند و معادلشان می‌شود:

$$R'''=R'+R''=۵\Omega$$

مقاومت $R'''$ و مقاومت $۵\Omega$ موازی‌اند:

$$R''''=\frac{۵\times ۵}{۵+۵}=۲/۵\Omega$$

در نهایت مقاومت $R''''$ با مقاومت $۲/۵\Omega$ متوالی بوده:

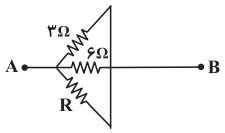
$$R_{eq}=۲/۵+۲/۵=۵\Omega\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۱۴}{۵+۲}=۲A$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**۱۳۸-** *(سپهر قاضی‌زاهدی)*

هر دو مقاومت $۲\Omega$ اتصال کوتاه شده و از مدار خارج می‌شوند:




دو مقاومت ۳ و ۶ اهمی موازی‌اند:

$$R'=\frac{۳\times ۶}{۳+۶}=۲\Omega$$

مقاومت $R$ و $R'$ با هم موازی‌اند و طبق گفتهٔ سوال، مقاومت معادل $۱\Omega$ است، داریم:

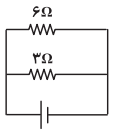
$$\frac{R\times ۲}{R+۲}=۱\Rightarrow ۲R=R+۲\Rightarrow R=۲\Omega$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

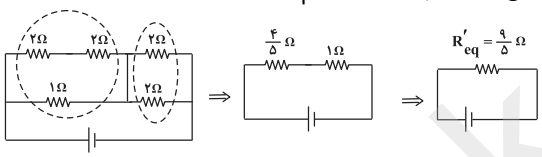
**۱۳۹-** *(سپهر قاضی‌زاهدی)*

در حالتی که کلید باز است داریم:




$$R_{eq}=\frac{۳\times ۶}{۳+۶}=۲\Omega$$

در حالتی که کلید بسته است داریم:



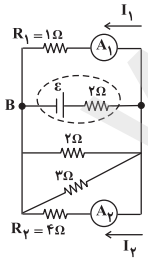

$$\frac{R'_{eq}\text{ در حالت بسته}}{R_{eq}\text{ در حالت باز}}=\frac{\frac{۹}{۵}}{۲}=\frac{۹}{۱۰}$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**۱۴۰-** *(غلامرضا محبی)*

دو مقاومت $R_۱=۱\Omega$ و $R_۲=۴\Omega$ با هم موازی‌اند و خواهیم داشت:




$$V_{R_۱}=V_{R_۲}=V_{AB}\Rightarrow I_۱R_۱=I_۲R_۲$$

$$\xrightarrow[R_۲=۴\Omega]{R_۱=۱\Omega}۱\times I_۱=۴\times I_۲\Rightarrow\frac{I_۱}{I_۲}=۴$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

www.kanoon.ir

**۱۴۱-** *(غلامرضا محبی)*

می‌دانیم که چون $Q = It$ :

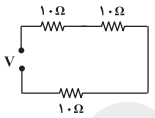
$$P \times R \times C = \underbrace{\frac{U}{t}}_{P} \times \underbrace{\frac{V}{I}}_{R} \times \underbrace{\frac{Q}{V}}_{C} = \underbrace{U}_{\text{انرژی}}$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)*

---

**۱۴۲-** *(محمدعلی راست‌پیمان)*

چون ولت‌سنج ایده‌آل است پس مقاومتش بی‌نهایت است $(R_V = \infty)$، پس از انشعاب دارای ولت‌سنج جریانی نمی‌گذرد $(I \simeq 0)$. از طرفی آمپرسنج ایده‌آل است پس مقاومت $R_A = 0$ است. بنابراین مقاومت ۱۰ اهمی موازی با آن اتصال کوتاه شده و حذف می‌شود و مدار به شکل سادهٔ زیر درمی‌آید:




بنابراین: $R_{eq} = 30\Omega$ (مقاومت‌ها متوالی‌اند.)

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**۱۴۳-** *(سپهر قاضی‌زاهدی)*

اگر مقاومت معادل شاخهٔ بالا را $R'$ فرض کنیم: $R' = 3R_1 \quad (1)$

$$P_{\text{شاخهٔ بالا}} = P_{\text{شاخهٔ وسط}} \Rightarrow \frac{V^2}{R_2} = \frac{V^2}{R'}$$

$$\Rightarrow R_2 = R' \Rightarrow \text{در شاخه‌های موازی، } V \text{ یکسان است}$$

$$\Rightarrow R_2 = 3R_1 \quad (2)$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{R_2 \times R'}{R_2 + R'} \xrightarrow{(1),(2)} R_{eq} = \frac{3R_1 \times 3R_1}{3R_1 + 3R_1} = \frac{3}{2}R_1$$

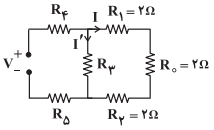
$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow 8 = \frac{20}{\frac{3}{2}R_1} \Rightarrow \frac{3}{2}R_1 = \frac{5}{2} \Rightarrow R_1 = \frac{5}{3}\Omega$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)*

---

**۱۴۴-** *(محمدعلی راست‌پیمان)*

$R_0$ و $R_1$ و $R_2$ متوالی و دارای توان مصرفی یکسان هستند بنابراین:




$$R_0 = R_1 = R_2 = 2\Omega$$

حال مقدار مقاومت $R_3$ و جریان عبوری از آن را محاسبه می‌کنیم. توان مصرفی مقاومت $R_3$ با توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها از جمله $R_0$ برابر است. بنابراین: $R_3 I'^2 = 2I^2 \quad (1)$

از طرفی برای دو شاخهٔ موازی داریم: $R_3 I' = 6I \quad (2)$

با حل همزمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$I' = \frac{1}{3}I \quad \text{و} \quad R_3 = 18\Omega$$

جریان عبوری از مقاومت‌های $R_4$ و $R_5$ یکسان و برابر است با:

$$I_{\text{کل}} = I + I' = \frac{4}{3}I$$

چون توان مصرفی $R_4$ با مقاومت $R_0$ یکسان است، داریم:

$$R_4 I^2_{\text{کل}} = 2I^2 \Rightarrow R_4 \times \frac{16}{9}I^2 = 2I^2 \Rightarrow R_4 = R_5 = \frac{9}{8}\Omega$$

حال با توجه به متوالی و موازی بودن مقاومت‌ها، مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R' = 2 + 2 + 2 = 6\Omega$$

$$R'' = \frac{6 \times 18}{6 + 18} = 4/5\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{9}{8} + \frac{9}{2} + \frac{9}{8} = \frac{27}{4}\Omega = 6/75\Omega$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)*

---

**۱۴۵-** *(معصومه افضلی)*

مقدار گرمای صرف شده برای رساندن آب به دمای جوش $100^\circ C$ برابر است با انرژی مصرفی تمام مقاومت‌ها در زمان $t$ :

$$U = P \times t \Rightarrow U = \frac{V^2}{R_{eq}} \times t \xrightarrow{V,\, t \Rightarrow \text{ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{R_{eq}}{R'_{eq}} \quad (I)$$

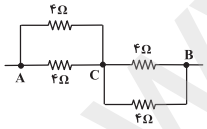
از طرفی:

$$U = Q \Rightarrow U = mc\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta \text{ و } c \text{ ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{m'}{m} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I),(II)} \frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{m'}{m}$$

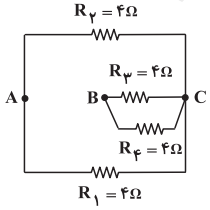
کافی است مقادیر مقاومت معادل مدار را در ۲ حالت محاسبه نماییم:

حالت اول:




$$R_{eq} = 4\Omega$$

حالت دوم: مقاومت‌های $R_3$ و $R_4$ در مدار حذف می‌شوند:




$$R'_{eq} = 2\Omega \quad , \quad \frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{m'}{m}$$

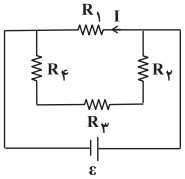
$$\Rightarrow \frac{4}{2} = \frac{m'}{500} \Rightarrow m' = 1000\,g$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)*

www.kanoon.ir

**-۱۴۶** *(بابک قاضی‌زاده)*

حالت اول کلید $k_1$ بسته و کلید $k_2$ باز است. سه مقاومت $R_2$، $R_3$ و $R_4$ با هم متوالی و در کل با مقاومت $R_1$ موازی هستند.



$$R_{234} = 2+1+3 = 6\Omega$$

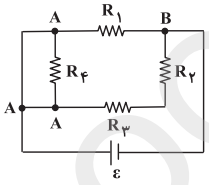
$$R_{1234} = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

$$R_{eq} = 3\Omega$$

جریان کل برابر با $I = \frac{\varepsilon}{3}$ است که مقدار برابر از هر ۲ شاخه می‌گذرد.

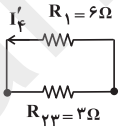
پس جریان عبوری از آمپرسنج $\frac{\varepsilon}{6}$ است.

در حال دوم هر دو کلید بسته‌اند. مقاومت $R_4$ با اتصال کوتاه از مدار حذف شده و مقاومت‌های $R_2$ و $R_3$ متوالی و در نهایت با مقاومت $R_1$ موازی هستند.



$$R_{eq} = \frac{3\times 6}{9} = 2\Omega$$

جریان کل برابر با $I'_{کل} = \frac{\varepsilon}{2}$ است که باید بین شاخه‌ها تقسیم شود. در مقاومت‌های موازی جریان و مقدار مقاومت رابطهٔ عکس دارند.



$$\frac{I'_{کل}}{I'} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow \frac{\frac{\varepsilon}{2}}{I'} = \frac{6}{2} \Rightarrow I' = \frac{\varepsilon}{6}$$

در نتیجه:

$$\frac{I'}{I} = \frac{\frac{\varepsilon}{6}}{\frac{\varepsilon}{6}} = 1$$

نکته: چون مقاومت $6\Omega$ همواره به دو سر باتری ایده‌آل با مقاومت درونی صفر وصل است، اختلاف پتانسیل و در نتیجه جریان عبوری آن همواره ثابت می‌ماند.

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

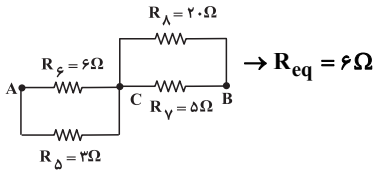
**-۱۴۷** *(معصومه افضلی)*

برای محاسبهٔ توان کل مصرفی می‌توان از دو روش استفاده کرد.

۱- توان مصرفی تک‌تک مقاومت‌ها را محاسبه و جمع جبری نمود.

۲- توان مصرفی مقاومت معادل را محاسبه نمود: $P_{کل} = \frac{V^2_{کل}}{R_{eq}}$

از روش دوم استفاده می‌کنیم؛ پس ابتدا باید مقاومت معادل بین ۲ نقطهٔ A و B را به‌دست آوریم. مقاومت‌های $R_1$، $R_2$ و $R_3$ و $R_4$ به دلیل اتصال کوتاه حذف می‌شوند و شکل مدار به‌صورت زیر ساده می‌شود.



$$\rightarrow R_{eq} = 6\Omega$$

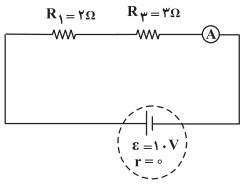
$$P_{کل} = \frac{V^2_{کل}}{R_{eq}} \Rightarrow P_{کل} = \frac{24\times 24}{6} = 96\,W$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)*

---

**-۱۴۸** *(معصومه افضلی)*

چون آمپرسنج و ولت‌سنج هر دو ایده‌آل هستند پس هر مقاومت متوالی با ولت‌سنج و هر مقاومت موازی با آمپرسنج به دلیل عدم عبور جریان از آن‌ها از مدار حذف شده و مدار به شکل زیر ساده می‌شود:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \Rightarrow I = \frac{10}{5} = 2A$$

آمپرسنج جریان کل مدار (2A) را نشان می‌دهد. ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_1$ را نشان می‌دهد: $V = IR_1 \Rightarrow V = 4V$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۴۹** *(معصومه افضلی)*

با بستن کلید k دو مقاومت R موازی شده و مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد.

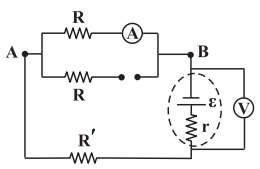
کلید باز: $R_{eq} = R + R'$

کلید بسته: $R_{eq} = \frac{R}{2} + R'$

در نتیجه جریان عبوری از باتری با بسته شدن کلید افزایش می‌یابد.

$$\uparrow I_t = \frac{\varepsilon}{\downarrow R_{eq}+r}$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری با افزایش جریان، کاهش می‌یابد.



www.kanoon.ir

$\downarrow V = \varepsilon - \uparrow I_t r$

اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و B: $|V_A - V_B| = \varepsilon - I_t r - I_t R'$

با افزایش جریان کل اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B کاهش یافته است.

$\downarrow |V_A - V_B| = \downarrow IR$

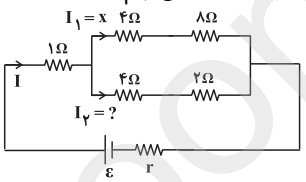
با کاهش $V_A - V_B$ باید جریان عبوری از مقاومت R و آمپرسنج نیز کاهش یابد.

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۵۰** *(مصطفی کیانی)*

گام اول: جریان شاخه‌ای که مقاومت $8\Omega$ در آن قرار دارد را x فرض نموده و جریان شاخه‌ای که مقاومت $2\Omega$ در آن قرار دارد را به دست می‌آوریم و از مجموع آن‌ها جریان مقاومت $1\Omega$ را می‌یابیم.




گام دوم: جریان مقاومت $1\Omega$ را می‌یابیم و نسبت توان مصرفی دو مقاومت $1\Omega$ و $8\Omega$ را به دست می‌آوریم:

$$I = I_1 + I_2 \xrightarrow[I_2 = 2x]{I_1 = x} I = x + 2x = 3x$$

$$\frac{P_{1\Omega}}{P_{8\Omega}} = \frac{1 \times I^2}{8 \times I_1^2} \Rightarrow \frac{P_{1\Omega}}{P_{8\Omega}} = \frac{9x^2}{8 \times x^2} = \frac{9}{8}$$

*(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)*

---

## فیزیک (۲)- موازی

**-۱۵۱** *(بابک قاضی‌زاده)*

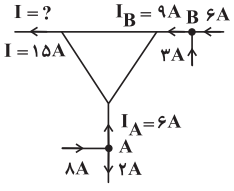
طبق متن کتاب درسی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی با هم برابر بوده و جریان عبوری از هر مقاومت با مقدار مقاومت رابطهٔ عکس دارد، یعنی جریان بیشتر در مقاومت کمتر وارد می‌شود.

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۵۲** *(معصومه افضلی)*

مجموع تمام جریان‌های ورودی و خروجی باید در هر گره با هم برابر باشند.




خروجی $I$ = ورودی $I$ : گرهٔ A

$\Rightarrow 8 = 2 + I_A \Rightarrow I_A = 6A$ خروجی

خروجی $I$ = ورودی $I$ : گرهٔ B

$\Rightarrow 3 + 6 = 9A \Rightarrow I_B = 9A$ خروجی

مجموع تمام جریان‌های ورودی و خروجی به مثلث باید برابر باشد:

$I$ ورودی $= I$ خروجی $\Rightarrow 9 + 6 = I$ خروجی $\Rightarrow I$ خروجی $= 15A$

*(فیزیک ۲- صفحهٔ ۷۲)*

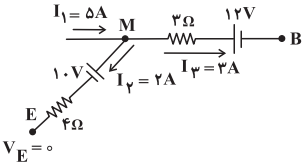
---

**-۱۵۳** *(بابک قاضی‌زاده)*

نقطهٔ انشعاب مدار را M می‌نامیم و طبق قاعدهٔ انشعاب داریم:

$I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow I_3 = I_1 - I_2 = 5 - 2 = 3A$

چون نقطهٔ E اتصال به زمین شده می‌توان گفت: $V_E = 0$




اگر از نقطهٔ B به سمت نقطهٔ E حرکت کنیم، داریم:

$$V_B + 12 + 3 \times 3 - 10 - 2 \times 4 = V_E$$

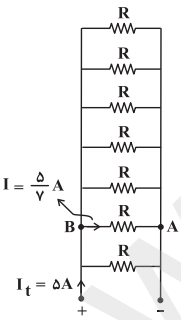
$$V_B + 3 = 0 \Rightarrow V_B = -3V$$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۵۴** *(غلامرضا محبی)*

تمامی مقاومت‌ها با هم موازی‌اند. لذا می‌توان مدار را به صورت زیر ساده کرد:




$$|V_A - V_B| = IR \xrightarrow[R = 14\Omega]{I = \frac{5}{7}A}$$

$$|V_A - V_B| = \frac{5}{7} \times 14 = 10V$$

در مقاومت‌های موازی برابر، جریان به‌طور مساوی بین شاخه‌ها تقسیم خواهد شد.

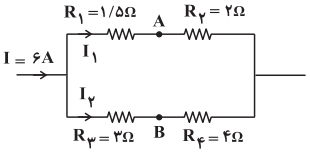
*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۵۵** *(مصطفی کیانی)*

گام اول: جریان‌های $I_1$ و $I_2$ را به دست می‌آوریم. چون مقاومت معادل شاخه‌های بالا و پایین با هم موازی‌اند، می‌توان نوشت:

www.kanoon.ir




$$V_{1,2}=V_{3,4}\Rightarrow R_{1,2}I_1=R_{3,4}I_2 \xrightarrow[R_{3,4}=3+4=7\Omega]{R_{1,2}=1/5+2=3/5\Omega}$$

$$3/5I_1=7I_2\Rightarrow I_1=2I_2$$

$$I_1+I_2=I\xrightarrow{I=6A}2I_2+I_2=6\Rightarrow 3I_2=6$$

$$\Rightarrow I_2=2A\ ,\quad I_1=2\times 2=4A$$

گام دوم: از نقطهٔ A خلاف جهت جریان $I_1$ به نقطهٔ B می‌رویم و تغییر پتانسیل هر طرف را می‌نویسیم:

$$V_A+R_1I_1-R_2I_2=V_B \xrightarrow[R_2=3\Omega]{R_1=1/5\Omega}$$

$$V_A+1/5\times 4-3\times 2=V_B\Rightarrow V_A-V_B=0$$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۵۶** *(محمدرضا شیروانی‌زاده)*

دو مقاومت R با هم موازی بوده و مقاومت معادل آن‌ها $\frac{R}{2}$ است، مقاومت معادل مجموعهٔ مقاومت‌ها را در هر حالت به دست می‌آوریم:

اگر کلید باز باشد:

$$R_{eq}=\frac{R}{2}+\frac{3}{2}R=2R$$

$$V=IR_{eq}\Rightarrow V=\frac{\varepsilon R_{eq}}{R_{eq}+r}$$

$$\Rightarrow V=\frac{2R\varepsilon}{2R+\frac{R}{4}}=\frac{8}{9}\varepsilon \qquad (I)$$

اگر کلید بسته باشد:

اگر کلید k را ببندیم، دو مقاومت R اتصال کوتاه شده و حذف می‌شوند.

$$V=\frac{\frac{3}{2}R\varepsilon}{\frac{3}{2}R+\frac{R}{4}}=\frac{6}{7}\varepsilon \qquad (II)$$

$$\xrightarrow{(I),(II)}\frac{V_{\text{کلید بسته}}}{V_{\text{کلید باز}}}=\frac{\frac{6}{7}\varepsilon}{\frac{8}{9}\varepsilon}=\frac{27}{28}$$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۵۷** *(محمدرضا شیروانی‌زاده)*

مقاومت‌های ۶ اهمی با هم موازی‌اند و مقاومت معادلشان $R'=3\Omega$ می‌شود. مقاومت‌های ۴، ۵ و ۲۰ که در کنار هم هستند نیز موازی‌اند و مقاومت معادلشان برابر است با:

$$\frac{1}{R''}=\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{20}=\frac{10}{20}\Rightarrow R''=2\Omega$$

مقاومت‌های $R'$ و $R''$ متوالی‌اند و معادلشان می‌شود:

$$R'''=R'+R''=5\Omega$$

مقاومت $R'''$ و مقاومت $5\Omega$ موازی‌اند:

$$R''''=\frac{5\times 5}{5+5}=2/5\Omega$$

در نهایت مقاومت $R''''$ با مقاومت $2/5\Omega$ متوالی بوده:

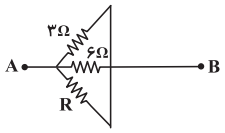
$$R_{eq}=2/5+2/5=5\Omega\Rightarrow I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{14}{5+2}=2A$$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۵۸** *(سپهر قاضی‌زاهدی)*

هر دو مقاومت $2\Omega$ اتصال کوتاه شده و از مدار خارج می‌شوند:




دو مقاومت ۳ و ۶ اهمی موازی‌اند:

$$R'=\frac{3\times 6}{3+6}=2\Omega$$

مقاومت R و $R'$ با هم موازی‌اند و طبق گفتهٔ سوال، مقاومت معادل $1\Omega$است، داریم:

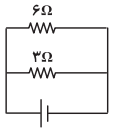
$$\frac{R\times 2}{R+2}=1\Rightarrow 2R=R+2\Rightarrow R=2\Omega$$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

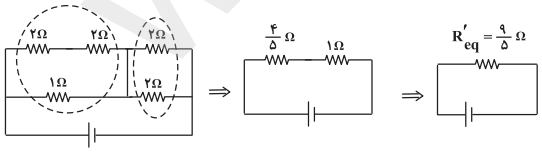
**-۱۵۹** *(سپهر قاضی‌زاهدی)*

در حالتی که کلید باز است داریم:




$$R_{eq}=\frac{3\times 6}{3+6}=2\Omega$$

در حالتی که کلید بسته است داریم:



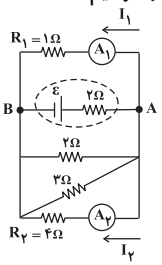

$$\frac{R'_{eq}\text{ در حالت بسته}}{R_{eq}\text{ در حالت باز}}=\frac{\frac{9}{5}}{2}=\frac{9}{10}$$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

www.kanoon.ir

**۱۶۰-** (غلامرضا محبی)

دو مقاومت $R_1 = 1\Omega$ و $R_2 = 4\Omega$ با هم موازی‌اند و خواهیم داشت:




$$V_{R_1} = V_{R_2} = V_{AB} \Rightarrow I_1R_1 = I_2R_2$$

$$\xrightarrow{R_1=1\Omega \atop R_2=4\Omega} 1\times I_1 = 4\times I_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 4$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

---

**۱۶۱-** (غلامرضا محبی)

می‌دانیم که چون $Q = It$:

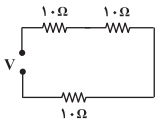
$$P\times R\times C = \frac{\overbrace{P}^{U}}{t}\times\frac{\overbrace{R}^{V}}{I}\times\frac{\overbrace{C}^{Q}}{V} = \underbrace{U}_{\text{انرژی}}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

---

**۱۶۲-** (محمدعلی راست‌پیمان)

چون ولت‌سنج ایده‌آل است پس مقاومتش بی‌نهایت است $(R_V = \infty)$، پس از انشعاب دارای ولت‌سنج جریانی نمی‌گذرد $(I \simeq 0)$. از طرفی آمپرسنج ایده‌آل است پس مقاومت $R_A = 0$ است. بنابراین مقاومت ۱۰ اهمی موازی با آن اتصال کوتاه شده و حذف می‌شود و مدار به شکل سادهٔ زیر درمی‌آید:




بنابراین: $R_{eq} = 30\Omega$ (مقاومت‌ها متوالی‌اند.)

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

---

**۱۶۳-** (سپهر قاضی‌زاهدی)

اگر مقاومت معادل شاخهٔ بالا را $R'$ فرض کنیم:

$$R' = 3R_1 \quad (1)$$

$$P_{\text{شاخهٔ بالا}} = P_{\text{شاخهٔ وسط}} \Rightarrow \frac{V^2}{R_2} = \frac{V^2}{R'}$$

$$\Rightarrow \text{در شاخه‌های موازی، } V \text{ یکسان است} \Rightarrow R_2 = R'$$

$$\Rightarrow R_2 = 3R_1 \quad (2)$$

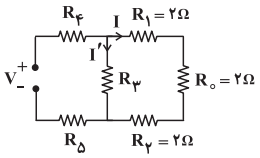
$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{R_2\times R'}{R_2 + R'} \xrightarrow{(1),(2)} R_{eq} = \frac{3R_1\times 3R_1}{3R_1 + 3R_1} = \frac{3}{2}R_1$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \Rightarrow 8 = \frac{20}{\frac{3}{2}R_1} \Rightarrow \frac{3}{2}R_1 = \frac{5}{2} \Rightarrow R_1 = \frac{5}{3}\Omega$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

**۱۶۴-** (محمدعلی راست‌پیمان)

$R_0$ و $R_1$ و $R_2$ متوالی و دارای توان مصرفی یکسان هستند بنابراین:




$$R_0 = R_1 = R_2 = 2\Omega$$

حال مقدار مقاومت $R_3$ و جریان عبوری از آن را محاسبه می‌کنیم. توان مصرفی مقاومت $R_3$ با توان مصرفی هر یک از مقاومت‌ها از جمله $R_0$ برابر است. بنابراین:

$$R_3I'^2 = 2I^2 \quad (1)$$

از طرفی برای دو شاخهٔ موازی داریم:

$$R_3I' = 6I \quad (2)$$

با حل همزمان معادله‌های (۱) و (۲) داریم:

$$I' = \frac{1}{3}I \quad \text{و} \quad R_3 = 18\Omega$$

جریان عبوری از مقاومت‌های $R_4$ و $R_5$ یکسان و برابر است با:

$$I_{\text{کل}} = I + I' = \frac{4}{3}I$$

چون توان مصرفی $R_4$ با مقاومت $R_0$ یکسان است، داریم:

$$R_4I_{\text{کل}}^2 = 2I^2 \Rightarrow R_4\times\frac{16}{9}I^2 = 2I^2 \Rightarrow R_4 = R_5 = \frac{9}{8}\Omega$$

حال با توجه به متوالی و موازی بودن مقاومت‌ها، مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R' = 2 + 2 + 2 = 6\Omega$$

$$R'' = \frac{6\times 18}{6 + 18} = 4/5\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{9}{8} + \frac{9}{2} + \frac{9}{8} = \frac{27}{4}\Omega = 6/75\Omega$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

---

**۱۶۵-** (معصومه افضلی)

مقدار گرمای صرف شده برای رساندن آب به دمای $100^\circ C$ برابر است با انرژی مصرفی تمام مقاومت‌ها در زمان $t$:

$$U = P\times t \Rightarrow U = \frac{V^2}{R_{eq}}\times t \xrightarrow{V,\,t \Rightarrow \text{ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{R_{eq}}{R'_{eq}} \quad (I)$$

از طرفی:

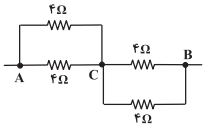
$$U = Q \Rightarrow U = mc\Delta\theta \xrightarrow{\Delta\theta,\,c \text{ ثابت}} \frac{U'}{U} = \frac{m'}{m} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I),(II)} \frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{m'}{m}$$

کافی است مقادیر مقاومت معادل مدار را در ۲ حالت محاسبه نماییم:

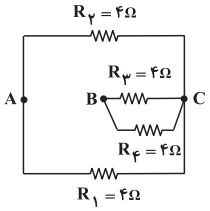
www.kanoon.ir

حالت اول:



$R_{eq} = 4\Omega$

حالت دوم: مقاومت‌های $R_3$ و $R_4$ در مدار حذف می‌شوند:



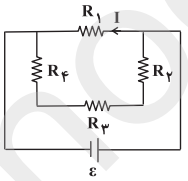
$$R'_{eq} = 2\Omega \quad , \quad \frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{m'}{m}$$
$$\Rightarrow \frac{4}{2} = \frac{m'}{500} \Rightarrow m' = 1000g$$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)*

---

**-۱۶۶** *(بابک قاضی‌زاده)*

حالت اول کلید $k_1$ بسته و کلید $k_2$ باز است. سه مقاومت $R_2$، $R_3$ و $R_4$ با هم متوالی و در کل با مقاومت $R_1$ موازی هستند.

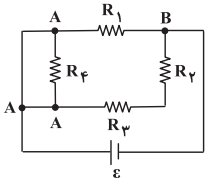


$$R_{234} = 2 + 1 + 3 = 6\Omega$$
$$R_{1234} = \frac{6}{2} = 3\Omega$$
$$R_{eq} = 3\Omega$$

جریان کل برابر با $I = \frac{\varepsilon}{3}$ است که مقدار برابر از هر ۲ شاخه می‌گذرد.

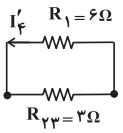
پس جریان عبوری از آمپرسنج $\frac{\varepsilon}{6}$ است.

در حالت دوم هر دو کلید بسته‌اند. مقاومت $R_4$ با اتصال کوتاه از مدار حذف شده و مقاومت‌های $R_2$ و $R_3$ متوالی و در نهایت با مقاومت $R_1$ موازی هستند.



$$R_{eq} = \frac{3\times 6}{9} = 2\Omega$$

جریان کل برابر با $I'_{کل} = \frac{\varepsilon}{2}$ است که باید بین شاخه‌ها تقسیم شود. در مقاومت‌های موازی جریان و مقدار مقاومت رابطهٔ عکس دارند.



$$\frac{I'_{کل}}{I'} = \frac{R_1}{R} \Rightarrow \frac{\frac{\varepsilon}{2}}{I'} = \frac{6}{2} \Rightarrow I' = \frac{\varepsilon}{6}$$

در نتیجه:

$$\frac{I'}{I} = \frac{\frac{\varepsilon}{6}}{\frac{\varepsilon}{6}} = 1$$

نکته: چون مقاومت $6\Omega$ همواره به دو سر باتری ایده‌آل با مقاومت درونی صفر وصل است، اختلاف پتانسیل و در نتیجه جریان عبوری آن همواره ثابت می‌ماند.

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

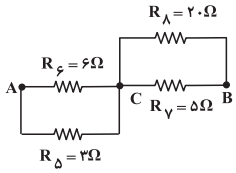
**-۱۶۷** *(معصومه افضلی)*

برای محاسبهٔ توان کل مصرفی می‌توان از دو روش استفاده کرد.

۱- توان مصرفی تک‌تک مقاومت‌ها را محاسبه و جمع جبری نمود.

۲- توان مصرفی مقاومت معادل را محاسبه نمود: $P_{کل} = \frac{V^2_{کل}}{R_{eq}}$

از روش دوم استفاده می‌کنیم؛ پس ابتدا باید مقاومت معادل بین ۲ نقطهٔ A و B را به‌دست آوریم. مقاومت‌های $R_1$، $R_2$ و $R_3$ و $R_4$ به دلیل اتصال کوتاه حذف می‌شوند و شکل مدار به‌صورت زیر ساده می‌شود.



$$\rightarrow R_{eq} = 6\Omega$$

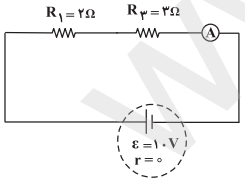
$$P_{کل} = \frac{V^2_{کل}}{R_{eq}} \Rightarrow P_{کل} = \frac{24\times 24}{6} = 96W$$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)*

---

**-۱۶۸** *(معصومه افضلی)*

چون آمپرسنج و ولت‌سنج هر دو ایده‌آل هستند پس هر مقاومت متوالی با ولت‌سنج و هر مقاومت موازی با آمپرسنج به دلیل عدم عبور جریان از آن‌ها از مدار حذف شده و مدار به شکل زیر ساده می‌شود:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{10}{5} = 2A$$

آمپرسنج جریان کل مدار (۲A) را نشان می‌دهد. ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_1$ را نشان می‌دهد: $V = IR_1 \Rightarrow V = 4V$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۶۹** *(معصومه افضلی)*

با بستن کلید $k$ دو مقاومت $R$ موازی شده و مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد.

www.kanoon.ir

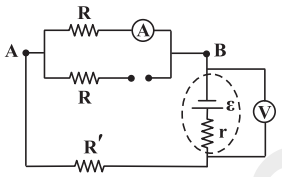
کلید باز : $R_{eq} = R + R'$

کلید بسته : $R_{eq} = \frac{R}{2} + R'$

در نتیجه جریان عبوری از باتری با بسته شدن کلید افزایش می‌یابد.

$$\uparrow I_t = \frac{\varepsilon}{\downarrow R_{eq} + r}$$

اختلاف پتانسیل دو سر باتری با افزایش جریان، کاهش می‌یابد.




$$\downarrow V = \varepsilon - \uparrow I_t r$$

اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و B : $|V_A - V_B| = \varepsilon - I_t r - I_t R'$

با افزایش جریان کل اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B کاهش یافته است.

$$\downarrow |V_A - V_B| = \downarrow IR$$

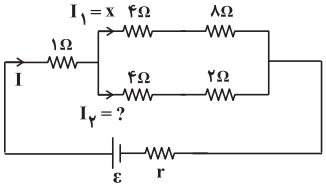
با کاهش $V_A - V_B$ باید جریان عبوری از مقاومت R و آمپرسنج نیز کاهش یابد.

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)*

---

**-۱۷۰** *(مصطفی کیانی)*

گام اول: جریان شاخه‌ای که مقاومت $8\Omega$ در آن قرار دارد را x فرض نموده و جریان شاخه‌ای که مقاومت $2\Omega$ در آن قرار دارد را به دست می‌آوریم و از مجموع آن‌ها جریان مقاومت $1\Omega$ را می‌یابیم.




گام دوم: جریان مقاومت $1\Omega$ را می‌یابیم و نسبت توان مصرفی دو مقاومت $1\Omega$ و $8\Omega$ را به دست می‌آوریم:

$$I = I_1 + I_2 \xrightarrow[I_2 = 2x]{I_1 = x} I = x + 2x = 3x$$

$$\frac{P_{1\Omega}}{P_{8\Omega}} = \frac{1 \times I^2}{8 \times I_1^2} \Rightarrow \frac{P_{1\Omega}}{P_{8\Omega}} = \frac{9x^2}{8 \times x^2} = \frac{9}{8}$$

*(فیزیک ۲- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)*

## شیمی (۲)- عادی

**-۱۷۱** *(ایمان حسین‌نژاد)*

همهٔ واکنش‌های سوختن گرماده هستند؛ اما ارزش سوختی در منابع معتبر علمی بدون علامت منفی گزارش شده است. ارزش سوختی چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها به‌ترتیب برابر با ۳۸، ۱۷ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است؛ بنابراین گزینهٔ «۱» جاهای خالی عبارت داده شده را به‌درستی تکمیل می‌کند.

*(شیمی ۲- صفحهٔ ۷۰)*

---

**-۱۷۲** *(موسی خیاط‌علیمحمدی)*

باید در واکنش II، $H_2O_2(aq)$ در سمت چپ باشد به شرطی که $\Delta H$ آن برابر با $-95kJ$ باشد.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

**-۱۷۳** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بررسی گزینهٔ «۴»: آهنگ واکنش کمیتی است که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد و هر چه گسترهٔ زمان انجام آن‌ها کوچک‌تر باشد، آهنگ انجام تندتر است.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)*

---

**-۱۷۴** *(موسی خیاط‌علیمحمدی)*

گاز آرگون سبب بالا رفتن پیستون شده و حجم افزایش می‌یابد؛ در نتیجه غلظت گازهای موجود در ظرف دچار کاهش شده و سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)*

---

**-۱۷۵** *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: هرگاه حبه قندی را به خاک باغچه آغشته کنیم، به دلیل نقش کاتالیزگری مواد درون خاک، قند با آهنگ سریع‌تری می‌سوزد.

گزینهٔ «۲»: شعلهٔ آتش، گردِ آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند؛ در حالی‌که پاشیدن و پخش کردن گردِ آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.

گزینهٔ «۳»: الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد، در حالی‌که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)*

www.kanoon.ir

**-۱۷۶** (محمد عظیمیان‌زواره)

بررسی گزینهٔ «۴»: بنزوئیک اسید یک نگهدارنده است و سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مادهٔ غذایی می‌شود را کاهش می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحهٔ ۸۲)

---

**-۱۷۷** (موسی خیاط‌علیمحمدی)

در هر سه حالت حجم مکعب‌ها برابر است ولی سطح تماس کل متفاوت است. هر چه سطح تماس کل بیش‌تر باشد، سرعت واکنش نیز بیش‌تر خواهد بود:

سطح تماس در هر حالت:

(الف) $۶(۲\times۲)=۲۴cm^۲$

(ب) $۲(۲\times۱+۲\times۲+۲\times۱)=۱۶\xrightarrow{\times۲}۳۲cm^۲$

(پ) $۲(۲\times۱+۲\times۱+۱\times۱)=۱۰\xrightarrow{\times۴}۴۰cm^۲$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

---

**-۱۷۸** (منصور سلیمانی‌ملکان)

علم سینتیک با بررسی شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی و عوامل موثر بر سرعت واکنش جهت تولید فراورده‌های گوناگون با صرفهٔ اقتصادی بیش‌تر و جلوگیری از انجام واکنش‌های ناخواسته که از نظر اقتصادی زیانبار است، در خدمت بشر قرار گرفته است.

(شیمی ۲- صفحهٔ ۸۳)

---

**-۱۷۹** (ایمان حسین‌نژاد)

رنگ محلول $CuSO_۴$ آبی است. با گذشت زمان و مصرف یون‌های $Cu^{۲+}$ به تدریج از شدت رنگ آبی کاسته می‌شود.

$$\bar{R}_{Cu}=\frac{\Delta n}{\Delta t}\Rightarrow \bar{R}_{Cu}=\frac{۳۲g\ Cu\times\frac{۱mol\ Cu}{۶۴g\ Cu}}{۲۰s\times\frac{۱min}{۶۰s}}=۱/۵mol\ .\ min^{-۱}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

---

**-۱۸۰** (منصور سلیمانی‌ملکان)

کاهش جرم مخلوط نشان‌دهندهٔ جرم کربن دی‌اکسید تولید شده است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$۶۵/۹۸-۶۴/۸۸=۱/۱g\ CO_۲$ : جرم کربن دی‌اکسید تولید شده

از روی جرم کربن دی‌اکسید تولید شده می‌توان مقدار مول هیدروکلریک اسید مصرفی را به‌دست آورد:

$$?\ mol\ HCl=۱/۱g\ CO_۲\times\frac{۱mol\ CO_۲}{۴۴g\ CO_۲}\times\frac{۲mol\ HCl}{۱mol\ CO_۲}$$

$$=۰/۰۵mol\ HCl$$

$$\bar{R}=\frac{۰/۰۵mol}{۲۰s}\times\frac{۶۰s}{۱min}=۰/۱۵mol\ .min^{-۱}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

---

**-۱۸۱** (کتاب آبی)

انرژی لازم جهت تفکیک پیوند کووالانسی در یک مول ترکیب در حالت گازی را آنتالپی پیوند گویند:

$$F-F(g)+۱۵۸kJ\rightarrow ۲F(g)$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

---

**-۱۸۲** (کتاب آبی)

$\Delta H_{\text{واکنش}}$ = [مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در واکنش‌دهنده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده در فراورده‌ها]

$$۲۰۰=۷۰۰-[۲(A-B)]$$

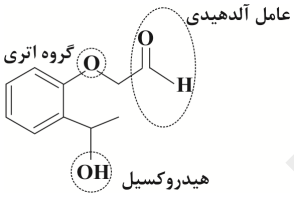
$$\Rightarrow ۲(A-B)=۵۰۰\Rightarrow \Delta H(A-B)=۲۵۰kJ.mol^{-۱}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

---

**-۱۸۳** (کتاب آبی)

گروه‌های عاملی ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:




همانطور که مشاهده می‌کنید، در این ترکیب گروه عاملی کتونی وجود ندارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

---

**-۱۸۴** (کتاب آبی)

گروه‌های عاملی خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به ترکیب آلی می‌دهند. «$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$»، گروه عاملی آلدهیدها است و گروه $-OH$ در ترکیب‌های آلی، هیدروکسیل نامیده می‌شود. «$\overset{O}{\overset{\|}{C}}$»، گروه عاملی در کتون‌ها است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

---

**-۱۸۵** (کتاب آبی)

ارزش سوختی چربی و کربوهیدرات به ترتیب ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است. حالت فیزیکی آب در دمای اتاق در فرایند سوختن کامل هیدروکربن‌ها، مایع می‌باشد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

www.kanoon.ir

**۱۸۶-** *(کتاب آبی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) $H_2O$ باید در حالت مایع $(l)$ باشد.

۲) اتانول در دمای اتاق $(25^\circ C)$ به حالت مایع $(l)$ است.

۳) هگزان در دمای اتاق $(25^\circ C)$ به حالت مایع $(l)$ است.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)*

---

**۱۸۷-** *(کتاب آبی)*

براساس متن صفحهٔ ۷۲ کتاب درسی، آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد. زیرا برخی از واکنش‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. بدیهی است که تامین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها بسیار دشوار است. برای مثال واکنش تولید گاز متان از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن برخلاف سوختن گاز $CO$ به آسانی انجام نمی‌شود.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)*

---

**۱۸۸-** *(کتاب آبی)*

معادلهٔ اول: $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g) \quad \Delta H = -2043\,kJ$

عکس معادلهٔ دوم: $3CO_2(g) + 4H_2O(l) \rightarrow C_3H_8(g) + 5O_2(g) \quad \Delta H = +2219\,kJ$

$$4H_2O(l) \rightarrow 4H_2O(g)$$

$$\Delta H = -2043 + 2219 = 176\,kJ$$

اگر طرفین معادلهٔ به‌دست آمده را بر ۴ تقسیم کنیم:

$$H_2O(l) \rightarrow H_2O(g) \quad \Delta H = \frac{176}{4} = 44\,kJ$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

**۱۸۹-** *(کتاب آبی)*

برای به دست آوردن واکنش مجهول، باید واکنش اول در عدد $(\frac{1}{2})$ ضرب شود، واکنش سوم هم برعکس شده و هم در عدد $(\frac{1}{2})$ ضرب شود و واکنش دوم نیازی به تغییر ندارد. پس داریم:

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{کل}} = \frac{a}{2} + b - \frac{c}{2} = \frac{a + 2b - c}{2}$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

**۱۹۰-** *(کتاب آبی)*

$\Delta H$ واکنش زیر مورد نیاز است:

$$C(s, \text{گرافیت}) \longrightarrow C(s, \text{الماس})$$

برای رسیدن به معادلهٔ فوق، باید واکنش (آ) را در (۱-) ضرب نموده و دو واکنش دیگر را به همین صورت نگه داشت، در این صورت خواهیم داشت:

$$CO_2(g) \longrightarrow C(s, \text{الماس}) + O_2(g)$$

$$\Delta H = 395\,kJ$$

$$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$$

$$\Delta H = -566\,kJ$$

$$C(s, \text{گرافیت}) + CO_2(g) \rightarrow 2CO(g)$$

$$\Delta H = +173\,kJ$$

از جمع ۳ واکنش فوق داریم:

$$C(s, \text{گرافیت}) \rightarrow C(s, \text{الماس}) \quad \Delta H = +2\,kJ$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

## شیمی (۲)- موازی

**۱۹۱-** *(ایمان حسین‌نژاد)*

همهٔ واکنش‌های سوختن گرماده هستند؛ اما ارزش سوختی در منابع معتبر علمی بدون علامت منفی گزارش شده است. ارزش سوختی چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها به‌ترتیب برابر با ۳۸، ۱۷ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است؛ بنابراین گزینهٔ «۱» جاهای خالی عبارت داده شده را به‌درستی تکمیل می‌کند.

*(شیمی ۲- صفحهٔ ۷۰)*

---

**۱۹۲-** *(رسول عابدینی‌زواره)*

گرمای آزاد شده از سوختن کامل $m$ گرم متان:

$$Q_1 = m\,g\,CH_4 \times \frac{1\,mol\,CH_4}{16\,g\,CH_4} \times \frac{890\,kJ}{1\,mol\,CH_4} = \frac{890}{16} m\,kJ$$

گرمای آزاد شده از سوختن کامل $m$ گرم متانول:

$$Q_2 = m\,g\,CH_3OH \times \frac{1\,mol\,CH_3OH}{32\,g\,CH_3OH} \times \frac{726\,kJ}{1\,mol\,CH_3OH}$$

$$= \frac{726}{32} m\,kJ$$

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\frac{890}{16} m}{\frac{726}{32} m} \simeq 2/45$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)*

www.kanoon.ir

**۱۹۳-** *(ایمان حسین‌نژاد)*

گرماسنج لیوانی برای تعیین $\Delta H$ فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)*

---

**۱۹۴-** *(موسی خیاط‌علیمحمدی)*

باید در واکنش II، $H_2O_2(aq)$ در سمت چپ باشد به شرطی که $\Delta H$ آن برابر با $-95kJ$ باشد.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

**۱۹۵-** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

برای محاسبهٔ $\Delta H$ واکنش «$2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l)$» باید واکنش (II) را در عدد ۲ ضرب کرده و با واکنش (I) جمع کرد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta H=-196+(-188\times 2)=-572kJ$$

با توجه به آن‌که تفاوت $\Delta H$ واکنش در حالتی که $H_2O$ گازی تولید شده است، به گرمای لازم برای تبخیر ۲ مول آب مربوط است، پس می‌توان نوشت:

$$2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l) \quad \Delta H=-572kJ$$
$$2H_2O(l)\rightarrow 2H_2O(g) \quad \Delta H=+88kJ$$
$$2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(g) \quad \Delta H=-484kJ$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

**۱۹۶-** *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

شواهد نشان می‌دهد که $\Delta H$ واکنش تولید $CO(g)$ از واکنش میان گرافیت و گاز اکسیژن را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

$$?molCO_2=4/4gCO_2\times\frac{1molCO_2}{44gCO_2}=0/1molCO_2$$
$$\Delta H_3=10\times -39/35=-393/5kJ$$
$$\Delta H_2=10\times -28/3=-283kJ$$

طبق قانون هس:

$$\Delta H_3=\Delta H_1+\Delta H_2\Rightarrow \Delta H_1=\Delta H_3-\Delta H_2$$
$$\Delta H_1=-393/5+283\Rightarrow \Delta H_1=-110/5kJ$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

**۱۹۷-** *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

برای به‌دست آوردن آنتالپی واکنش «$C(s,\text{گرافیت})+2H_2(g)\rightarrow CH_4(g)$» باید واکنش (۳) را وارونه، واکنش (۱) را بدون تغییر و واکنش (۲) را در ۲ ضرب کنیم؛ بنابراین آنتالپی این واکنش برابر است با:

$$\Delta H=-393/5+2\times(-286)+890=-75/5kJ$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

**۱۹۸-** *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

واکنش اول ۳ برابر و معکوس می‌شود. بنابراین:

$$\Delta H_1=3\times -25=-75kJ$$

واکنش دوم بدون تغییر می‌ماند.

$$\Delta H_2=-318kJ$$

واکنش سوم را براساس بخارآب، تغییراتش را به دست می‌آوریم. باید ۴ مول بخارآب در سمت واکنش‌دهنده‌ها داشته باشیم. برای این منظور واکنش سوم را معکوس می‌کنیم، پس می‌توان نوشت:

$$\Delta H_3=242kJ$$
$$\Delta H_{\text{کل}}=\Delta H_1+\Delta H_2+\Delta H_3=-151kJ$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

**۱۹۹-** *(جهان‌پناه حاتمی)*

در معادلهٔ (III) نیاز به تغییر نیست. $N_2O_5$ فقط در معادلهٔ دوم وجود دارد، پس آن را نصف می‌کنیم. معادلهٔ اول نیز بدون تغییر می‌ماند.

$$1\times[2NO(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO_2(g)] \quad , \quad \Delta H=+141kJ$$
$$\frac{1}{2}\times[4NO_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2N_2O_5(g)] \quad , \quad \Delta H=-110kJ\times\frac{1}{2}$$
$$1\times[N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g)] \quad , \quad \Delta H=+180kJ$$
$$N_2(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow N_2O_5(g) \quad , \quad \Delta H=141+\frac{1}{2}(-110)+180=266kJ$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

---

**۲۰۰-** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

به دلیل افزایش سطح تماس مواد تشکیل‌دهندهٔ قاووت با اکسیژن هوا، قاووت زودتر از مغز آفتاب‌گردان، پسته و ... فاسد می‌شود.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)*

---

**۲۰۱-** *(کتاب آبی)*

معمولاً انرژی مبادله شده در واکنش‌های شیمیایی، به صورت انرژی گرمایی است و گرمای واکنش که در فشار ثابت مبادله شده باشد، به آنتالپی واکنش موسوم است.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)*

---

**۲۰۲-** *(کتاب آبی)*

انرژی لازم جهت تفکیک پیوند کووالانسی در یک مول ترکیب در حالت گازی را آنتالپی پیوند گویند:

$$F-F(g)+158kJ\rightarrow 2F(g)$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)*

---

**۲۰۳-** *(کتاب آبی)*

طبق نمودار، تفاوت محتوای انرژی ۲ گرم اتم H با ۲ گرم مولکول $H_2$ برابر با ۴۳۲ کیلوژول است. بدیهی است که تفاوت محتوای انرژی ۱ گرم اتم H با ۱ گرم مولکول $H_2$، برابر با نصف این مقدار، یعنی ۲۱۶ کیلوژول خواهد بود.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)*

www.kanoon.ir

**-۲۰۴** *(کتاب آبی)*

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

میانگین آنتالپی پیوند $(C-H)$ برابر $415kJ.mol^{-1}$ خواهد بود. همچنین برای شکستن تمام پیوندهای موجود در ۳/۲ گرم گاز متان، ۳۳۲kJ انرژی مصرف می‌شود:

$$?kJ = 3/2\,g\,CH_4 \times \frac{1mol\,CH_4}{16g\,CH_4} \times \frac{+1660kJ}{1mol\,CH_4} = 332kJ$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)*

---

**-۲۰۵** *(کتاب آبی)*

میانگین آنتالپی برخی پیوندها

| پیوند | میانگین آنتالپی $(kJ.mol^{-1})$ |
|---|---|
| $C-O$ | ۳۸۰ |
| $N-H$ | ۳۹۱ |
| $O-H$ | ۴۶۳ |
| $C-C$ | ۳۴۸ |
| $C=C$ | ۶۱۴ |
| $C\equiv C$ | ۸۳۹ |
| $C=O$ | ۷۹۹ |
| $N-N$ | ۱۶۳ |
| $O-O$ | ۱۴۶ |

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)*

---

**-۲۰۶** *(کتاب آبی)*

$\Delta H_{\text{واکنش}}$ = [مجموع آنتالپی پیوندهای شکسته شده در واکنش‌دهنده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندهای تشکیل شده در فراورده‌ها]

$$200 = 700 - [2(A-B)]$$

$$\Rightarrow 2(A-B) = 500 \Rightarrow \Delta H(A-B) = 250kJ.mol^{-1}$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)*

---

**-۲۰۷** *(کتاب آبی)*

$$\Delta H_{\text{پیوند}}\,(B-B) = 2/5\,\Delta H_{\text{پیوند}}\,(A-A)$$

از طرف دیگر رابطهٔ زیر نیز برقرار است.

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{مواد واکنش‌دهنده}\end{array}\right] - \left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{مواد فراورده}\end{array}\right]$$

$$-84 = [(2/5X) + X] - [2Y]$$

( $Y$ : انرژی پیوند $A-B$ برحسب کیلوژول بر مول)

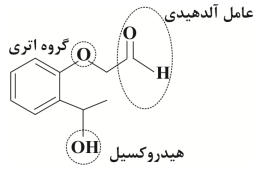
$$2Y = 3/5X + 84 \Rightarrow Y = 1/75X + 42$$

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)*

---

**-۲۰۸** *(کتاب آبی)*

گروه‌های عاملی ترکیب مورد نظر به صورت زیر است:



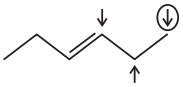

همانطور که مشاهده می‌کنید، در این ترکیب گروه عاملی کتونی وجود ندارد.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*

---

**-۲۰۹** *(کتاب آبی)*

گروه هیدروکسیل را با فلش نمایش داده و زنجیرهٔ کربنی را بدون گروه هیدروکسیل نمایش می‌دهیم:



فلشی که دور آن خط کشیده شده است، همان مولکول مورد سؤال است، پس دو ایزومر دیگر برای آن خواهیم داشت.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*

---

**-۲۱۰** *(کتاب آبی)*

گروه‌های عاملی خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به ترکیب آلی می‌دهند. « $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ »، گروه عاملی آلدهیدها است و گروه $-OH$ در ترکیب‌های آلی، هیدروکسیل نامیده می‌شود. « $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-C$ »، گروه عاملی در کتون‌ها است.

*(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)*