



# دفترچه پاسخ ✓

۱۱ بهمن ۱۳۹۸  
عمومی دوازدهم  
رشته ریاضی

## طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	محسن اصغری - امیر افضلی - داوود تالشی - عبدالحمید رزاقی - طنین زاهدی کیا - مریم شمیرانی - محسن فدایی - محمدجواد قورچیان - کاظم کاظمی - مرتضی منشاری - حسن وسکری
عربی، زبان قرآن	درویشعلی ابراهیمی - حسین رضایی - محمد مهدی رضایی - محمدرضا سوری - هیروش صمدی تودار - سیدمحمدعلی مرتضوی - حامد مقدس زاده - فاطمه منصورخاکی
دین و زندگی	محمد آقاصالح - ابوالفضل احدزاده - امین اسدیان پور - محبوبه انشام - محسن بیاتی - محمد رضایی بقا - محمدرضا فرهنگیان - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی کبیر - هادی ناصری - سیدهادی هاشمی - سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	سپهر برومند - میرحسین زاهدی - حسین سالاریان - ساسان عزیزنژاد - امیرحسین مراد - شهاب مهران فر

## گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	ویراستاران رتبه های برتر	مسئول درس های مستندسازی
فارسی	طنین زاهدی کیا	طنین زاهدی کیا	محسن اصغری - مریم شمیرانی	---	فریبا رنوفی
عربی، زبان قرآن	فاطمه منصورخاکی	فاطمه منصورخاکی	درویشعلی ابراهیمی - حسین رضایی - اسماعیل یونس پور	---	لیلا ایزدی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	سکینه گلشنی	صالح احصائی - محمد ابراهیم مازنی	محدثه پرهیز کار
زبان انگلیسی	لیلا پهلوان	لیلا پهلوان	محدثه مرآتی	آناهیتا اصغری	فاطمه فلاح پیشه

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	فاطمه منصورخاکی
مسئول دفترچه	فرهاد حسین پوری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی نسب، مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه عظیمی
نظارت چاپ	سوران نعیمی

## گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

فارسی ۱

۱-

(ممسن اصغری)

معنای درست واژه‌ها:

گزینه «۱»: غارب: میان دو کتف (وقب: هر فرورفتگی اندام چون گودی چشم)

گزینه «۲»: بدسگال: بداندیش، بدخواه

گزینه «۴»: تقریر: بیان، بیان کردن

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۲-

(طنین زاهری‌کیا)

معنای درست واژگان:

بسپج: فراهم کردن، آمادگی

طرفه: شگفت‌آور، عجیب

مقبیل: خوشبخت، نیکبخت و خوش‌اقبال

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۳-

(کلاطم کاظمی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مهیب: ترسناک، ترس‌آور، هولناک

گزینه «۲»: گیر: نوعی جامه جنگی، خفتان

گزینه «۴»: ستوه: درمانده و ملول، خسته و آزار

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۴-

(مریم شمیرانی)

در بیت الف املای درست «کارگزاران» است.

(فارسی، املا، صفحه ۱۲۷)

۵-

(امیر افضل)

«طول امل» یعنی زیادی آرزو و خواسته؛ «بر سطر هستی خط بطلان کشید» به

معنی از بین بردن و باطل کردن زندگی است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: در اینجا «غرض» به معنی نیت و هدف است. واژه‌های مهم املایی:

عمارت: آبادی، بنا کردن / حظ: بهره، نصیب

گزینه «۲»: نادرستی املایی ندارد. قضا را: از قضا، اتفاقاً / گفتار نغز: سخن و بیان

دلنشین

گزینه «۴»: رخس صورت‌آوا: آسبی که صدایش به اندازه‌ی صور قیامت مهیب است.

(فارسی، املا، ترکیبی)

۶-

(داوود تالشی)

صورت صحیح واژه‌ها:

ب: بیغوله: ویرانه، کنج/ د: مسلخ: رخت‌کن حمام/ ه: فراق: دوری با وصال در مصراع دوم تضاد دارد (راه شناخت غلط املایی).

توجه: در پیدا کردن غلط‌های املایی، واژه‌هایی که دارای حروف شش‌گانه «س، ذ، ه، ت، ق، ع» هستند، اهمیت دارند و با توجه به قبل و بعد این واژه‌ها می‌توان از طریق مترادف یا تضاد معنایی پی به درست یا غلط بودن واژه برد.

(فارسی، املا، ترکیبی)

۷-

(داوود تالشی)

سیاست‌نامه: خواجه نظام‌الملک توسی: منشور / سمفونی پنجم جنوب: اثر نزار قبانی، ترجمه محمدشکرچی و سیدهادی خسروشاهی و منظوم است.

(فارسی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۸-

(امیر افضل)

ج: نور مجاز از شعله شمع است.

ه: آب حیوان (= آب حیات): تلمیح

د: شیرین‌بودن خنده و رفتار و سخن: حس‌آمیزی

الف: بشیر و پیغام‌رسان بودن باد صبا: تشخیص

ب: شعله استعاره از عشق است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: بیت «ج» حس‌آمیزی و «د» استعاره ندارد.

گزینه «۳»: بیت «ه» حس‌آمیزی، «ج» تشخیص و «د» استعاره ندارد.

گزینه «۴»: «ب» تشخیص ندارد.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۹-

(کلاطم کاظمی)

در این بیت آرایه «ایهام تناسب» به کار نرفته است.

حسن تعلیل: شاعر دلیل سوختن و خاکسترشدن شمع را ناراحتی او (شمع) از رفتن و هجران پروانه دانسته است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: استعاره: «ماه مصر» استعاره از حضرت یوسف (ع) / تلمیح: اشاره دارد به زندانی‌شدن حضرت یوسف

گزینه «۲»: تشبیه: تابوت همانند مهد (گهواره) دانسته شده است / حس‌آمیزی: زهد خشک

گزینه «۳»: تضاد: خاستم، افتادم / مجاز: «خاک» در مصراع دوم مجاز از «قبر، گور»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۰-

(مریم شمیرانی)

استعاره و تشخیص: «بالیدن آسمان» / «از تشنگی سیراب‌شدن» تناقض / واج‌آرایی:

تکرار مصوت «ا» و صامت «م»

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۱-

(ممدیوار قورپیان)

حسن تعلیل: بیت (ج): علت وجود گلبرگ‌ها، عذرخواهی گل از معشوق بابت ادعایش در مورد خوبی دانسته شده است.

ایهام تناسب: بیت «الف»: «شیرین» دو معنا دارد: ۱- «مزه شیرینی» (معنای موردنظر شاعر)

۲- «بانوی ارمنی» (متناسب با فرهاد)

واج‌آرایی: بیت (د): واج‌آرایی «ش» و «ک»

تلمیح: بیت (ب): اشاره به داستان خضر و ظلمات و چشمه آب حیات

(فارسی ۱، آرایه، ترکیبی)

۱۲-

(مرتضی منشاری - اریزل)

در گزینه «۱»، سه جمله وابسته وجود دارد و در سایر گزینه‌ها چهار جمله وابسته.

گفتا (جمله هسته) [که] کدام مرغی (جمله وابسته) کز این مقام خوانی (جمله وابسته) /

گفتم (جمله هسته) [که] خوش نوایی از باغ بینوایی [هستم] (جمله وابسته)

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: گفتا (جمله هسته) [که] رو (جمله وابسته) و از قید هستی مست شو

(جمله وابسته) که رستی (جمله وابسته) / گفتم (جمله هسته) [که] به می‌پرستی

جستم ز خود رهایی (جمله وابسته)

گزینه «۳»: گفتم (جمله هسته) که لبث اچيست [ (جمله وابسته)، گفت (جمله هسته) که

لبم آب حیات است (جمله وابسته) / گفتم [که] (جمله هسته) دهند اچيست [ (جمله

وابسته)، گفت (جمله هسته) [که] زهی حب نبات است [ (جمله وابسته)

گزینه «۴»: با خرد گفتم (جمله هسته) [که] توانی گفت (جمله وابسته) این اعجوبه

چيست (جمله وابسته) / گفت (جمله هسته) [که] پندارم (جمله وابسته) که بحری

پر ز مشک و شکر است (جمله وابسته)

(فارسی ۱، زبان فارسی، صفحه ۸۰)

۱۳-

(مریم شمیرانی)

بی‌ثبات هستم ← بی‌ثبات (مسند)

#### تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: دل که برای تو فرستادم (متمم) / خرسندی نخواهد بود (نهاد)

گزینه «۲»: از تو دلبر مانده‌ام (بدل) / به فریاد درمانده برس (مضاف‌الیه)

گزینه «۴»: جراحته‌ها دارم (مفعول) / طبیباً (منادا)

(فارسی ۱، زبان فارسی، ترکیبی)

۱۴-

(ممن اصغری)

ترکیب‌های وصفی: تجربه غنایی، بارزترین جنبه، دیگر جنبه‌ها، همین رشته،

هیچ چیز، یک تجربه، تجربه شخصی (هفت مورد)

ترکیب‌های اضافی: جنبه تفکر، تفکر حافظ، جنبه‌های تفکر، تفکر او، رشته مضمون،

صدای او (شش مورد)

(فارسی ۱، زبان فارسی، صفحه ۱۳۸)

۱۵-

(مسن و سگری - ساری)

در بیت گزینه «۱»، مصراع دوم یک جمله مرکب دارد. «منه از دست»، جمله هسته و «سیل غم از جا برود»، جمله وابسته است که مفعول جمله هسته آن چون در

مصراع اول یکبار آمده است، برای بار دوم حذف شده است. در حقیقت جمله این گونه است که «[جام مینایی] می را از دست منه که سیل غم، تو را از جا می برد.»

(فارسی ۱، زبان فارسی، صفحه ۱۴)

۱۶-

(ممن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ناپایداری غم و شادی جهان

گزینه «۲»: پندناپذیری عاشق

گزینه «۳»: اعتقاد به قضا و قدر و تسلیم شدن در برابر آن

(فارسی ۱، مفهومی، ترکیبی)

۱۷-

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک صورت سؤال و گزینه «۲» آن است که خدا در وجود ماست و نباید جایی جز قلب خویش در جست‌وجوی او باشیم.

#### تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «محراب عبادت در انتظار توست و لازم نیست به خانه خدا برای عبادت او بروی.

گزینه «۳»: خداوند قابل توصیف نیست.

گزینه «۴»: هیچ‌کس به عمق شناخت خداوند راه نمی‌یابد.

(فارسی ۱، مفهومی، صفحه ۱۴۲)

۱۸-

(کاظم کاظمی)

مفهوم مشترک عبارت صورت سؤال و ابیات مرتبط: ضرورت رسیدگی به اعمال خود پیش از فرارسیدن حساب قیامت

مفهوم بیت گزینه «۳»: توصیه به اندوختن توشه آخرت و روی آوردن به کردار نیک

(فارسی ۱، مفهومی، صفحه ۷۶)

۱۹-

(عبدالحمید رزاقی)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» اشاره به عجز انسان از درک و وصف خداوند دارد.

گزینه «۴»: به حضور همیشگی خداوند در کنار ما و این که از همه کس به ما نزدیک‌تر است، اشاره دارد.

(فارسی ۱، مفهومی، صفحه ۱۰)

۲۰-

(ممن فرای - شیراز)

مفهوم بیت‌های «الف» و «د» اعتقاد به قضا و قدر است.

#### تشریح گزینه‌های دیگر

مفهوم بیت «ب»: تأثیر نویسندگی و آثار اهل قلم از قضا و قدر بیشتر است.

مفهوم بیت «ج»: هرکس مسئول اعمال خودش است.

(فارسی ۱، مفهومی، مشابه صفحه ۲۵)

عربی، زبان قرآن ۱

۲۱-

(فاطمه منصورفالی)

«مَنْ: هر کس / «جاءَ بِ»: بیاورد (رد گزینه‌های «۱ و «۲» / «الْحَسَنَةُ»: نیکی / «فَلَّةٌ»: پس دارد (رد گزینه‌های «۱، «۲ و «۴» / «عَشْرٌ»: ده / «أمثالها»: برابری (ترجمه)

۲۲-

(هیرش صمدی - مروان)

«فی خَلْفَةٍ»: در حسنی / «يُعْرَفُ»: که معرفی می‌شود (فعل مجهول) (رد گزینه‌های «۱ و «۴» / «فِيهَا»: در آن / «أَفْضَلُ»: بهترین / «الطَّالِبُ»: دانش‌آموز / «يُشَارِكُ»: شرکت می‌کنند (رد گزینه «۲») / «ضِيُوفٌ كَثِيرُونَ»: مهمانان بسیاری (ترجمه)

۲۳-

(هیرش صمدی - مروان)

«أَنْصَحَكَ»: تو را نصیحت می‌کنم، تو را پند می‌دهم (رد گزینه «۳») / «بِقِرَاءَةِ»: به مطالعه، به خواندن / «كِتَابٍ»: کتابی / «حَوْلَ»: درباره، پیرامون / «طَرَقَ»: راه‌ها، روش‌ها (رد گزینه‌های «۱ و «۴») / «تَقْوِيَةَ الذِّكْرِ»: تقویت حافظه / «لِأَنَّ»: چون، زیرا / «التَّسْبِيحَ»: فراموشی / «قَدْ نَهَبَ»: به تاراج برده است، غارت کرده است (رد گزینه «۱») / «مَعْلُومَاتِكَ»: معلومات، اطلاعات (رد گزینه «۲») (ترجمه)

۲۴-

(مامر مقدس‌زاده - مشهور)

«عندما»: هنگامی که، زمانی که / «ظنرتُ»: نگاه کردم (ماضی ساده) / «الشَّارِعَ»: خیابان / «نافذة»: پنجره، روزنه / «عرفتی»: اتاقم / «بِدِقَّةٍ»: با دقت / «صَدَّقْتُ»: باور کردم / «أَنَّ»: که / «قَدْ نَزَلَ»: باریده است / «السَّلَاحَ»: برف / «عشرین سانی مترًا»: بیست سانتی‌متر

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «اتاق»، «نگاه می‌کردم» و «ده سانتی‌متر» نادرست‌اند.

گزینه «۲»: «فهمیدم» نادرست است.

گزینه «۳»: «دقت کردم»، «بی شک» و «ده سانتی متر» نادرست‌اند.

(ترجمه)

۲۵-

(مهمدمهری رضایی)

«خَيْرٌ»: اختیار داد / «رفضوها»: آن را نپذیرفتند / «هجموا»: هجوم بردند، حمله کردند

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «و آن را نپذیرفت» نادرست است.

گزینه «۲»: «از جانب»، «اختیار یافت» و «مخالفت کردند» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «از جانب» و «اختیار یافت» نادرست‌اند.

(ترجمه)

۲۶-

(فاطمه منصورفالی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «بعض» ترجمه نشده است.

گزینه «۲»: «کلامی» به معنی «حرفم» است.

گزینه «۴»: «استغفر» فعل امر به معنای «آمرزش بخواه» است (ای دوست من، برای گناهان فراوان آمرزش بخواه).

(ترجمه)

۲۷-

(هیرش صمدی - مروان)

«المُحِيطُ» مفرد است و ترجمه آن به صورت «اقیانوس» صحیح است.

(ترجمه)

۲۸-

(فاطمه منصورفالی)

«دشمن»: العدو (مفرد) / «آتش»: نار / «جنگ»: الحرب / «شعله‌ور کرد»: أشعل (سوم شخص مفرد، مفرد مذکر) / «کتابخانه‌های ما را»: مکتباتنا / «ویران کرد»: خرب (سوم شخص مفرد، مفرد مذکر)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «أشعلت» و «خربت» نادرست‌اند.

گزینه «۳»: «الحروب» نادرست است.

گزینه «۴»: «الأعداء» و «خربوا» نادرست‌اند.

(تعریب)

۲۹-

(مسین رضایی)

با توجه به ترجمه مصراع صورت سؤال (هر کس آزموده را بیازماید پشیمان می‌شود)، تنها گزینه هم‌مفهوم با آن، گزینه «۳» است.

(مفهوم)

ترجمه متن درک مطلب:

حکایت می‌شود که پیرمردی با پسر جوانش در قطاری به سفر می‌رفت، و رفتارهایش شبیه رفتارهای کودکان بود، دستانش را از پنجره بیرون آورده است و گذر هوا را بر صورتش احساس کرده است و ناگهان فریاد زد: پدرم، آیا همه این درختانی را که پشت سر ما حرکت می‌کنند، می‌بینی؟! پیرمرد با شادمانی لبخند زد. در کنار ایشان یک زن و شوهر نشسته بودند که با تعجب بسیار به سخن جاری میان پدر و پسرش گوش می‌دادند: چگونه جوانی در این سن هم چون کودکی کوچک رفتار می‌کند؟! جوان یک بار دیگر شروع به فریاد کرد: پدرم، به گل‌های رنگارنگ و گیاهان نگاه کن، به ابرهایی که با قطار حرکت می‌کنند، نگاه کن! تعجب زن و شوهر از سخن جوان بیشتر شد. سپس بارش باران آغاز شد و جوان فریاد زد: باران می‌بارد، و آب بر دست‌هایم فرو می‌ریزد. در این لحظه زن و شوهر نتوانستند سکوت کنند، و از پیرمرد پرسیدند: چرا به پزشک مراجعه نمی‌کنی و درمانی برای پسر تو به دست نمی‌آوری؟! پس پاسخ داد: ما از بیمارستانی می‌آییم، حال آن‌که پسرم توانسته است برای بار اول ببیند!

۳۰-

(سیر ممدعلی مرتضوی)

ترجمه: در پایان، چه چیزی برای زن و شوهر آشکار شد؟ برایشان آشکار شد که...  
ترجمه گزینه «۳»: جوان از زمان تولدش قادر به دیدن اشیاء نبود!

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: پسر جوان به بیماری عجیبی دچار است!  
گزینه «۲»: ترجمه عبارت: پیرمرد بیماری پسرش را نمی‌شناسد!  
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: پیرمرد می‌تواند چیزها را برای نخستین بار در زندگی ببیند!

(درک مطلب)

۳۱-

(سیر ممدعلی مرتضوی)

ترجمه عبارت گزینه «۳»: پسر جوان ترسان از پدیده‌های طبیعی فریاد می‌زند! نادرست است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: رفتار جوان واقعاً زن و شوهر را متعجب ساخت!  
گزینه «۲»: ترجمه عبارت: پدر پیر و پسرش برای درمان به پزشک مراجعه کرده بودند!  
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: زن و شوهر در ابتدای امر سکوت اختیار کردند!

(درک مطلب)

۳۲-

(سیر ممدعلی مرتضوی)

نزدیک‌ترین عبارت به مفهوم متن: «در قضاوت دیگران عجله مکن!».

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: مفهوم عبارت: دید من به مسائل و دنیا، متفاوت از دیگران است!  
گزینه «۳»: مفهوم عبارت: جهان خلقت را خوب ببین و درس بگیر!  
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: به راستی کارها به عاقبت آن‌ها است، نه به ظاهرشان!

(درک مطلب)

۳۳-

(سیر ممدعلی مرتضوی)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: موارد نادرست است، «تعجب» بر وزن «تَفَعَّل» یک مصدر و اسم است، نه فعل. این موضوع از ساختار جمله و ترجمه عبارت مشخص است.  
گزینه «۲»: «مفعول» نادرست است، «تعجب» در اینجا فاعل است.  
گزینه «۴»: با همان توضیح گزینه «۱»، موارد نادرست است.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۴-

(سیر ممدعلی مرتضوی)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «مصدره: سقوط» نادرست است. «سقوط» مصدر فعل مجرد ثلاثی است، نه مزید.

گزینه «۳»: «ماضیه: ساقط...» نادرست است. «بتساقط» بر وزن «يَتَفَاعَلُ» و از باب تفاعل است.

گزینه «۴»: «فاعله «الماء»» نادرست است. فاعل هیچ‌گاه قبل از فعل قرار نمی‌گیرد. «الماء» مبتدای جمله اسمیه و «يَتَساقطُ» خبر آن است.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۵-

(فاطمه منصورفالی)

در این گزینه، «تَنَتَقَلُّ» فعل مضارع (سوم شخص مفرد مؤنث) از باب «افتعال» است و باید به صورت «تَنَتَقِلُّ» باشد.

(حرکت‌گذاری)

۳۶-

(فاطمه منصورفالی)

سؤال گزینه‌ای را می‌خواهد که جمع مؤنث سالم در آن به کار نرفته است. «آبیات» جمع مکسر «بیت» است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «الْمُؤْمِنَاتِ» جمع مؤنث سالم است.  
گزینه «۲»: «أخوات» و «الجَوالات» جمع مؤنث سالم هستند.  
گزینه «۳»: «الجَوازات» جمع مؤنث سالم است.

(قواعد اسم)

۳۷-

(درویشعلی ابراهیمی)

در گزینه «۱» خبر به کار نرفته است، در گزینه «۲»، «قادر» خبر است و در گزینه «۴»، «يَفْتَحُ» خبر است؛ اما در گزینه «۳»، «فی حدیقه» خبر و «أشجار» مبتدا است.

(انواع جملات)

۳۸-

(ممدرضا سوری - نهاوند)

$45 = 3 \times 15$  عملیات حسابی در این گزینه، درست است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»:  $37 = 6 - 55$  نادرست است.  $37 = 6 - 55$  نادرست است.  $37 = 6 - 55$  نادرست است.  
گزینه «۲»:  $18 = 4 \div 64$  نادرست است.  $18 = 4 \div 64$  نادرست است.  
گزینه «۴»:  $93 = 18 + 73$  نادرست است.  $93 = 18 + 73$  نادرست است.

(عدد)

۳۹-

(فاطمه منصورفالی)

صورت سؤال، عبارتی را می‌خواهد که فعل مجهول در آن نباشد. در گزینه «۴»، فعل «یخرج» معلوم و فاعل آن، «التلمیذ» است. در سایر گزینه‌ها فعل‌های «خَلِقَ - قَتَلُوا - بُعِثَ» مجهول‌اند.

(انواع جملات)

۴۰-

(درویشعلی ابراهیمی)

در گزینه «۲»، اسم بعد از اسم اشاره، «ال» دارد، پس اسم اشاره به‌صورت مفرد ترجمه می‌شود، اما در سایر گزینه‌ها اسم بعد از اسم اشاره، «ال» ندارد، پس اسم اشاره به‌صورت جمع می‌آید.

گزینه «۱»: آن‌ها کیف‌هایی ارزان هستند... / گزینه «۲»: این لباس‌های... / گزینه «۳»: آن‌ها دانشجویانی هستند... / گزینه «۴»: این‌ها شهیدانی هستند...

(قواعد اسم)

دین و زندگی ۱

۴۱-

(مرتضی مستنکیبیر)

خداوند در آیه ۱۱۹ سوره مائده می‌فرماید: «امروز، روزی است که راستی راستگویان به آن‌ها سود بخشد، برای آن‌ها باغ‌هایی از بهشت است.» و در آیات ۱۳۲ تا ۱۳۵ سوره آل عمران درباره ویژگی متقیان می‌خوانیم: «... همان‌ها ... و خشم خود فرو می‌برند و از خطای مردم می‌گذرند...»

(دین و زندگی ۱، درس ۷، صفحه ۸۲)

۴۲-

(امین اسدیان پور)

اگر نماز را کوچک (سختیف) بشماریم و نسبت به آن چه در نماز می‌گوییم و انجام می‌دهیم، درک صحیح داشته باشیم، نه تنها از گناهان که حتی از برخی مکروهات هم به تدریج دور خواهیم شد.

(دین و زندگی ۱، درس ۱۰، صفحه ۱۲۱)

۴۳-

(ممد رضا یقایی)

هرکس در خود می‌نگرد و یا به تماشای جهان می‌نشیند (نگرش به آیات آفاقی و انفسی)، خدا را می‌یابد و محبتش را در دل احساس می‌کند. گاهی غفلت‌ها سبب دوری ما از او و فراموشی یاد او می‌شود، ولی باز که به خود بازمی‌گردیم، او را در کنار خود می‌یابیم و می‌گوییم: «دوست نزدیک‌تر از من به من است/ وین عجب‌تر که من از وی دورم.»

(دین و زندگی ۱، درس ۲، صفحه ۳۰)

۴۴-

(ابوالفضل امرزهر)

آیات ۴۵ تا ۴۷ سوره واقعه: «آنان (دوزخیان) پیش از این (در عالم دنیا) مست و مغرور نعمت بودند و بر گناهان بزرگ اصرار می‌کردند و می‌گفتند: هنگامی که ما مردیم و استخوان شدیم، آیا برانگیخته خواهیم شد؟!»

آیه ۵ سوره قیامت: «انسان در وجود معاد شک ندارد» بلکه [علت انکارش این است که] او می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت، در تمام عمر گناه کند.»

(دین و زندگی ۱، درس ۴، صفحه ۵۴)

۴۵-

(ممد رضا یقایی)

فرشتگان که مصداق عبارت «کراماً کاتبین» هستند، پس از مرگ به کسانی که روح آنان را دریافت می‌کنند درحالی که به خود ظلم کرده‌اند، می‌گویند: «شما در [دنیا] چگونه بودید؟ گفتند: ما در سرزمین خود تحت فشار و مستضعف بودیم. فرشتگان گفتند: مگر زمین خدا وسیع نبود که مهاجرت کنید؟» پس در واقع فرشتگان، بهانه استضعاف را نمی‌پذیرند.

آنان که فرشتگان روحشان را می‌گیرند، در حالی که پاک و پاکیزه‌اند می‌گویند: «سلام بر شما، وارد بهشت شوید به‌خاطر اعمالی که انجام دادید.» و ظرف تحقق این مکالمه، در محل ورود (مدخل) بهشت برزخی است.

(دین و زندگی ۱، درس‌های ۵ و ۶، صفحه‌های ۶۴ و ۷۳)

۴۶-

(مرتضی مستنکیبیر)

حدیث شریف نبوی: «الدُّنْيَا مَرَعَةُ الْآخِرَةِ» مؤید تجسم اعمال است و آیه شریفه «انَّ الَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَالَ الْيَتَامَىٰ ظُلْمًا إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا و سَيَصْلُونَ سَعِيرًا: کسانی که می‌خورند اموال یتیمان را از روی ظلم جز این نیست که آتشی در شکم خود فرو می‌برند و به‌زودی در آتشی فروزان درآیند» با آن هم‌مفهوم می‌باشد.

(دین و زندگی ۱، درس ۷، صفحه‌های ۸۶ و ۸۹)

۴۷-

(ممد رضا فرهنگیان)

این ابیات به یک قانون عقلی اشاره دارد که می‌گوید: «دفع خطر احتمالی، لازم است.» که آیه ۸۷ سوره نساء بیانگر این مفهوم است و خبر از معاد و قطعیت آن می‌دهد. اگر به فرض در اثبات معاد، هیچ دلیلی جز همین خبر پیامبران (تو را چندین پیمبر کرده آگاه ... ) نداشته باشیم، انسان آگاه با بی‌توجهی از کنار این خبر نمی‌گذرد. ما که برای فرار از خطرهای کوچک احتمالی، سخن هرکسی را می‌پذیریم، چگونه می‌توانیم وقتی که پای سعادت یا شقاوت ابدی ما در میان است، با بی‌توجهی از کنار این خطر بگذریم؟

(دین و زندگی ۱، درس ۴، صفحه‌های ۳۹ و ۵۰)

۴۸-

(ممد رضا یقایی)

عبارت «مَمُوتٌ وَ نَحِيَا: همواره [گروهی از ما] می‌میریم و [گروهی] زنده می‌شویم»، به تداوم نسل با گذر روزگار (دهر) از دیدگاه منکران معاد اشاره دارد. گروهی که وجود جهان پس از مرگ را انکار می‌کنند و با فرا رسیدن مرگ انسان و متلاشی شدن جسم او، پرونده او را برای همیشه می‌بندند، عاقبتی جز فرو رفتن در گرداب آلودگی‌ها نخواهند داشت.

(دین و زندگی ۱، درس ۳، صفحه ۴۲)

۴۹-

(محبوبه ایتسام)

خداوند در قرآن کریم می‌فرماید: «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله: بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد.» بین محبت به خدا و آثار محبت او رابطه دوسویه (متقابل) وجود دارد.

(دین و زندگی ۱، درس ۹، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۵۰-

(ممد آقاصباح)

قرآن کریم می‌فرماید: «کسانی که پیمان الهی و سوغندهای خود را به بهای ناچیزی می‌فروشند، آن‌ها بهره‌ای در آخرت نخواهند داشت و خداوند با آن‌ها سخن نمی‌گوید و به آن‌ها در قیامت نمی‌نگرد و آن‌ها را (از گناه) پاک نمی‌سازد و عذاب دردناکی برای آن‌هاست.»

(دین و زندگی ۱، درس ۸، صفحه ۹۶)

۵۱-

(مسن بیاتی)

هر قدر عزم قوی‌تر باشد، رسیدن به هدف آسان‌تر است (تسهیل).

می‌توان با دنباله‌روی از الگوها و اسوه‌ها، سریع‌تر به هدف رسید (تسریع).

(دین و زندگی ۱، درس ۸، صفحه‌های ۹۵ و ۹۹)

۵۲-

(سیدهای هاشمی)

آیه ۲ سوره حج: «مردم از هیبت آن روز (قیامت) همچون افراد مست به‌نظر می‌رسند؛ در حالی که مست نیستند ولیکن عذاب خدا سخت است.»

آیه ۸۹ سوره نحل: «تنها نیکوکاران‌اند که از وحشت این روز درامان‌اند.»

(دین و زندگی ۱، درس ۶، صفحه ۷۰)

۵۳-

(های تاصری)

این بیت زیبای مولوی به‌صورت یک ضرب‌المثل در جایی که یک چیز، جامع و دربردارنده چیزهای دیگر است، استفاده می‌شود (هدف جامع) و آیه شریفه «من كان يريد ثواب الدنيا فعند الله ثواب الدنيا والآخرة: هرکس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد، نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست» به این موضوع مربوط است.

(دین و زندگی ۱، درس ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

زبان انگلیسی ۱

۶۱- ترجمه جمله: «الف: مایلم با اتومبیل شما را برسانم. من همیشه از آن خیابان با ماشینم به خانه می‌روم.»  
«ب: متشکرم. اما فکر می‌کنم پیاده به خانه بروم. هوا برای پیاده‌روی خیلی دلپذیر به نظر می‌رسد.»  
**نکته مهم درسی**  
معنی جملات مکالمه نشان می‌دهد که تصمیم به صورت آنی گرفته شده است، پس ساختار «فعل ساده + will» را به کار می‌بریم.  
(گرامر)

۶۲- ترجمه جمله: «الف: کدام خودرو را از بین این جدیدترین مدل‌های موجود در نمایشگاه ترجیح می‌دهید؟»  
«ب: مایلم خودروی قابل‌اعتمادتری نسبت به آن که دارم داشته باشم. آن [خودرویی که دارم] مدام خراب می‌شود.»  
**نکته مهم درسی**  
در جمله «B» مقایسه‌ای صورت گرفته که برتری خودروی تازه بر خودروی قدیمی را بیان می‌کند. در این صورت صفت تفضیلی به کار می‌رود.  
(گرامر)

۶۳- ترجمه جمله: «کدام جمله از لحاظ گرامری غلط است؟»  
«لطفاً برای جزئیات بیشتر به جدول صفحه ۶۴ مراجعه کنید.»  
**نکته مهم درسی**  
برای صفحات از حرف اضافه «on» استفاده می‌کنیم.  
(گرامر)

۶۴- ترجمه جمله: «به‌عنوان مشاور مالی شما، پیشنهاد می‌کنم که پولی را که هفته قبل گرفتید در این بانک به‌خصوص بگذارید. تا وقتی که در حسابان پول داشته باشید، سود سه درصدی به‌دست خواهید آورد.»  
ترجمه گزینه‌ها:  
(۱) میلیارد (۲) ارزش  
(۳) موفقیت (۴) سود، بهره، علاقه  
**نکته مهم درسی**  
واژه «interest» علاوه بر «علاقه» در مسائل بانکی به‌معنای «سود، بهره» به کار می‌رود.  
(واژگان)

۶۵- ترجمه جمله: «من متوجه نگاه او به خودم شدم. ناگهان متوجه شدم که چه چیزی به او گفتیم، اما خیلی دیر شده بود.»  
(۱) ناگهان (۲) صورتانه  
(۳) احتمالاً (۴) به‌طور خاص  
(واژگان)

۶۶- ترجمه جمله: «سفارت مقصدهای مختلف را دلپذیرتر ساخت، هم برای آن‌هایی که برای کار به کشور ما آمدند و هم برای آن‌هایی که می‌خواستند از فرهنگ و طبیعت ما دیدن کنند.»  
(۱) مهمان‌نواز و دلپذیر (۲) قابل شناسایی  
(۳) راحت (۴) مناسب  
(واژگان)

۶۷- ترجمه جمله: «چیزی که شما می‌خرید یا نگی می‌دارید تا این‌که یک تعطیلی یا رخداد خاصی را به‌خاطر داشته باشید سوغات نامیده می‌شود.»  
(۱) جشن (۲) خشکسالی  
(۳) سوغات (۴) رصدخانه  
(واژگان)

ترجمه متن گلوزنست:

آیا می‌توانید طعم صداها را بچشید، یا هر وقت که یک آهنگ را می‌شنوید، سغفونی‌هایی از رنگ را ببینید؟ اگر جواب شما به این‌ها «بله» است، احتمالاً از یک بیماری (وضعیت) شگفت‌انگیز به‌نام «synesthesia» رنج می‌برید. افراد مبتلا به «synesthesia» اختلاط منحصر به فرد دو حس را تجربه می‌کنند. اگرچه انواع متفاوتی از «synesthesia» وجود دارد، شایع‌ترین نوع آن زمانی اتفاق می‌افتد که یک شخص همواره در واکنش به یک حرف الفبای خاص یا یک عدد به‌خصوص، یک رنگ خاص را مشاهده می‌کند. برای مثال، ممکن است که یک شخص مبتلا به «synesthesia» کلمه «plain» (به‌معنای دشت) را به رنگ سبز و یا عدد «۴» را به رنگ قهوه‌ای ببیند. شکل‌های دیگری از «synesthesia» نیز وجود دارند که شامل شنیدن صداها در واکنش به بو، بوییدن چیزی در واکنش به لمس، یا احساس کردن یک چیز در واکنش به دیدن می‌شود. برخی محققان باور دارند که در آینده مطالعه سازوکارهای «synesthesia» اطلاعات بسیار ارزشمندی برای تحقیقات ذهن‌شناسی فراهم خواهد کرد. این امر همچنین ممکن است در آینده به ما اجازه دهد تا بهتر بفهمیم که مغزهایمان چگونه ما را راهنمایی می‌کنند و به ما کمک کند تا به‌شکلی ساده‌تر یا جهان خود مواجه شویم.

۵۴- (ابوالفضل امرزاره)  
خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند:  
«قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ»  
بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد و گناهانتان را ببخشد و خداوند بسیار آمرزنده و مهربان است.»  
امام صادق (ع) فرمودند:  
«کسی که از فرمان خدا سرپیچی می‌کند، او (خدا) را دوست ندارد.»

(دین و زندگی ۱، درس ۹، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۵۵- (سیدرامسان هنری)  
غافلگیرکننده ناگهانی ← شنیده شدن صدای مهیب  
حیات مجرد انسان‌ها ← زنده شدن همه انسان‌ها  
آشکار شدن حقایق ← کنار رفتن پرده از حقایق عالم  
(دین و زندگی ۱، درس ۶، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۵۶- (ممد آقاصالح)  
تکرار دائمی نماز در شبانه‌روز، آراستگی و پاک‌ی انسان را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌سازد. حدیث شریف «دو رکعت نماز که با بوی خوش گزارده شود، بهتر از هفتاد رکعت نماز بدون بوی خوش است» به آن اشاره دارد و مؤید این نکته است که آراستگی اختصاص به زمان حضور در اجتماع ندارد، بلکه شامل حضور در خانواده و زمان عبادت نیز می‌شود.  
(دین و زندگی ۱، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

۵۷- (ممد رضایی‌بقا)  
امام کاظم (ع) در جواب برادرش که پرسید: «دیدن چه مقدار از بدن زن نامحرم جایز است؟»، فرمود: «چهره و دست تا مچ.»  
پیشوایان در چنین احادیثی، در شرح و تفسیر آیات قرآن کریم، حدود پوشش را مشخص کرده‌اند و ما را به رعایت عفاف دعوت کرده‌اند.  
(دین و زندگی ۱، درس ۱۲، صفحه ۱۳۳)

۵۸- (مرتضی مستن‌کبیر)  
به فرموده قرآن کریم اگر کسی تنها زندگی زودگذر دنیا را طلب کند، مانند ثروتمند شدن، آن مقدار از آن را به‌دست می‌آورد، ولی آخرت پایدار و همیشگی را از دست می‌دهد که این همان خسران و زیان همیشگی است.  
(دین و زندگی ۱، درس ۱۱، صفحه ۱۷)

۵۹- (وسیره کافری)  
قرآن می‌فرماید: «و نماز را برپا دار که نماز از کار زشت و ناپسند بازمی‌دارد و قطعاً یاد خدا بالاتر است و خدا می‌داند چه می‌کنید.» اگر در رکوع و سجود عظمت خدا را در نظر داشته باشیم، در مقابل مستکبران خضوع و خشوع نخواهیم کرد.  
(دین و زندگی ۱، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۶۰- (وسیره کافری)  
قرآن می‌فرماید: «يَا أَيُّهَا النَّبِيُّ قُلْ لِلَّذِينَ آمَنُوا وَالزَّانِغَاتِ (زنان پیامبر) و بناتک (دختران پیامبر) وَ نِسَاءِ الْمُؤْمِنِينَ (زنان مؤمنین) يُدْنِينَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلَابِيبِهِنَّ (پوشش‌های خود را به خود نزدیک‌تر کنند).»  
(دین و زندگی ۱، درس ۱۲، صفحه ۱۳۴)



(امیرمسین مرار)

۷۳-

ترجمه جمله: «هدف اصلی این متن چیست؟»  
«توصیف کردن شبکه غذایی بین گیاهان و جانوران»

(درک مطلب)

(امیرمسین مرار)

۷۴-

ترجمه جمله: «بر طبق گفته نویسنده، «شبکه غذایی» چیست؟»  
«سیستم پیچیده‌ای از چندین زنجیره غذایی»

(درک مطلب)

(امیرمسین مرار)

۷۵-

ترجمه جمله: «نویسنده سازواره‌ها را بر طبق این که آن‌ها چگونه غذا به دست می‌آورند، تقسیم می‌کند.»

(درک مطلب)

(امیرمسین مرار)

۷۶-

ترجمه جمله: «بر طبق متن، کدام جمله صحیح نیست؟»  
«تجزیه کننده‌ها، مانند میکروب‌ها، تولیدکننده‌ها نیز هستند.»

(درک مطلب)

**ترجمه متن درک مطلب دوم:**

راه‌های متعددی برای خلق یک عکس وجود دارد. رایج‌ترین عکس‌ها با استفاده از یک دوربین گرفته می‌شوند. در بسیاری از جهات، دوربین همچون چشم انسان کار می‌کند. دوربین مانند چشم، اشعه‌های نور بازتابی از سوی یک شیء را جذب می‌کند. سپس آن اشعه‌ها را به صورت یک تصویر متمرکز می‌سازد. دوربین‌های قدیمی‌تر، تصویر را بر روی فیلم‌های وارد شده ثبت می‌کنند. دوربین‌های دیجیتال جدیدتر، تصویر را بر روی دستگاه ذخیره‌سازی الکترونیکی همچون کارت حافظه ثبت می‌کنند. وقتی تصویر ثبت شود، افراد زیادی می‌توانند آن را ببینند و از آن لذت ببرند.

هنگام استفاده از دوربین، فرایند عکاسی نیازمند توجه و صوری است. ایجاد تصاویر چاپی فوق‌العاده توسط دوربین‌های قدیمی‌تر نیازمند پنج مرحله است: (۱) یافتن یک سوژه، (۲) تمرکز کردن بر روی سوژه، (۳) نوردهی به فیلم، (۴) ظاهر کردن فیلم و (۵) تولید عکس. بسیاری از عکاسان حرفه‌ای تمام پنج مرحله را خودشان انجام می‌دهند. آن‌ها از اتاقی به نام تاریک‌خانه استفاده می‌کنند. این اتاق «تاریک» است تا نور، نگاتیو عکاسی را از بین نبرد.

عکاسی در بسیاری از جهات زندگی ما را غنی‌تر می‌کند. از طریق عکس‌ها می‌توانیم درباره دیگر بخش‌های دنیا یاد بگیریم و ببینیم مردم چگونه زندگی می‌کنند. هم‌چنین، می‌توانیم تصور کنیم که زندگی در دوره‌های دیگر از اواسط قرن هجدهم زمانی که دوربین اختراع شد، چگونه بوده است. دوربین‌های خاص می‌توانند تصاویر را در جاهایی ثبت کنند که اکثر انسان‌ها نمی‌توانند بروند، همچون سیارات دور یا اقیانوس‌های عمیق. اما، از همه بهتر، عکس‌ها افراد و زمان‌های خاصی در زندگی‌مان را به ما یادآوری می‌کنند. میلیون‌ها نفر از دوربین‌ها استفاده می‌کنند تا از خانواده‌شان، دوستان و مناسبت‌های خاص خود عکس بگیرند. برای آن‌ها عکس‌هایی که می‌گیرند فوق‌العاده ارزشمند هستند.

(امیرمسین مرار)

۷۷-

ترجمه جمله: «بنا به متن، رایج‌ترین عکس‌ها به وسیله چه چیزی ساخته می‌شوند؟»  
«یک دوربین»

(درک مطلب)

(امیرمسین مرار)

۷۸-

ترجمه جمله: «متن چه چیزی را برمی‌شمارد؟»  
«پنج مرحله تولید عکس‌های چاپی با استفاده از دوربین‌های قدیمی‌تر»

(درک مطلب)

(امیرمسین مرار)

۷۹-

ترجمه جمله: «تفاوت دوربین‌های جدیدتر با دوربین‌های قدیمی‌تر چگونه است؟»  
«دوربین‌های جدیدتر، تصاویر را بر روی دستگاه ذخیره‌سازی الکترونیکی ثبت می‌کنند. دوربین‌های قدیمی‌تر تصاویر را بر روی یک فیلم وارد شده ثبت می‌کنند.»

(درک مطلب)

(امیرمسین مرار)

۸۰-

ترجمه جمله: «متن عمدتاً درباره چیست؟»  
«نحوه ساخت عکس‌ها و نقشی که آن‌ها در زندگی ما ایفا می‌کنند.»

(درک مطلب)

(شهاب مهرانفر)

۶۸-

(۱) خسته‌کننده  
(۲) در معرض خطر  
(۳) شرمسار، خجالت‌زده  
(۴) شگفت‌انگیز

(کلوزتست)

(شهاب مهرانفر)

۶۹-

(۱) متوسط  
(۲) متفاوت  
(۳) نگران  
(۴) روزانه

(کلوزتست)

(شهاب مهرانفر)

۷۰-

**نکته مهم درسی**

اسم "form" مفرد است، در نتیجه فعل بعد از آن باید به صورت مفرد و همراه با "s" سوم شخص بیاید. عبارت "take place" به معنی «اتفاق افتادن» است.

(کلوزتست)

(شهاب مهرانفر)

۷۱-

(۱) شکستن  
(۲) نابود کردن  
(۳) باور داشتن، معتقد بودن  
(۴) اختراع کردن

(کلوزتست)

(شهاب مهرانفر)

۷۲-

**نکته مهم درسی**

فعل مورد استفاده در این سؤال، به کلمه "studying" که یک اسم مفرد است برمی‌گردد، به همین دلیل باید از فعل مفرد "is" استفاده کنیم (رد گزینه ۱). در گزینه ۳ باید بعد از فعل کمکی "will" از "be" استفاده می‌شود. هم‌چنین، به خاطر این که بعد از جای خالی، فعل "provide" به صورت ساده آمده است، در گزینه ۴ نباید از "be" استفاده کنیم.

(کلوزتست)

**ترجمه متن درک مطلب اول:**

اکثر حیوانات از بیشتر از یک گونه به عنوان غذا استفاده می‌کنند. بنابراین، اصطلاح «شبکه غذایی» یک توصیف بهتری از رابطه غذایی نسبت به اصطلاح «زنجیره غذایی» است. یک «شبکه غذایی» یک سیستم تغذیه‌ای پیچیده است که حاوی چندین زنجیره غذایی است. به عنوان مثال، موش‌ها، خرگوش‌ها و گوزن‌ها گیاه می‌خورند، جندها گوشت و خرگوش‌ها را می‌خورند و شیرهای کوهی خرگوش‌ها و گوزن‌ها را می‌خورند. این پنج گونه بخش‌هایی از زنجیره‌های غذایی هستند که با هم یک شبکه غذایی را شکل می‌دهند.

اولین پیوند در یک زنجیره غذایی همیشه یک گیاه سبز است. تنها سازواره‌هایی با کلروفیل، مانند گیاهان سبز، می‌توانند غذا بسازند. به عنوان مثال، اولین پیوند در زنجیره‌های انرژی جلبک‌ها هستند. بیشتر جلبک‌ها گیاهان سبز میکروسکوپی هستند که با فوتوسنتز غذا تولید می‌کنند، روندی که در آن انرژی حاصل از نور خورشید دی‌اکسیدکربن و آب را به شکر تبدیل می‌کند. ماهی‌های کوچک در دریاچه‌ها، رودها و اقیانوس‌ها جلبک‌ها را می‌خورند. به نوبه خود، آن‌ها توسط ماهی‌های بزرگتر خورده می‌شوند. این ماهی‌های بزرگتر توسط ماهی‌های باز هم بزرگتر خورده می‌شوند. جلبک‌ها ذخیره غذایی برای ماهی‌ها را تشکیل می‌دهند. این غذا سپس از طریق زنجیره‌های غذایی زمانی که یک حیوان، دیگری را می‌خورد، منتقل می‌شود.

سازواره‌ها بر اساس این که چگونه غذا به دست می‌آورند، ممکن است به سه گروه تقسیم شوند. این گروه‌ها تولیدکننده‌ها، تجزیه‌کننده‌ها و مصرف‌کننده‌ها هستند. سازواره‌هایی که در بردارنده کلروفیل هستند، تولیدکننده‌ها هستند. بنابراین، گیاهان سبز تولیدکننده‌ها هستند. حیواناتی که حیوانات دیگر و گیاهان را می‌خورند، مصرف‌کننده‌ها هستند. میکروب‌ها، سازواره‌های تک‌سلولی که موجب پوسیدن حیوانات مرده و گیاهان می‌شوند، تجزیه‌کننده‌ها هستند. از آنجایی که تجزیه‌کننده‌ها نمی‌توانند غذایشان را تولید کنند، آن‌ها همچنین مصرف‌کننده هستند.



# دفترچه پاسخ

## آزمون ۱۱ بهمن ۹۸ اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)



نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه	کاظم اجلائی - عادل حسینی - یاسین سپهر - علی سلامت - علی شهبابی - عرفان صادقی - سعید علم پور - حمید علیزاده حمید مامقادری - میلاد منصور - جهانبخش نیکنام
هندسه ۱	امیرحسین ابومحبوب - حسین حاجیلو - علی فتح آبادی - رسول محسنی منش - سیدسروش کریمی مداحی - سروش موثینی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب - علی بهرمن پور - جواد حاتمی - علیرضا شریف خطیبی - ندا صالح پور - رحمت عین علیان - فرشاد فرامرزی پژمان فرهادیان - مرتضی فهیم علوی
فیزیک	بابک اسلامی - زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - بیتا خورشید - محمدعلی راست پیمان - سعید شرق - محسن قندچلر مصطفی کیانی - علیرضا گونه - غلامرضا محبی - حسین مخدومی - محمدحسین معززیان
شیمی	مریم اکبری - امیرعلی برخورداریون - امیرمهدی بلاغی - حامد پویان نظر - جواد جدیدی - حمید ذبحی - جعفر رحیمی - مبینا شرافتی پور میلاد شیخ الاسلامی خیای - حسن لشکری - سعید محسن زاده - امیرحسین مسلمی - محمدحسن محمدزاده مقدم - ساناز ملکی - طه مهدوی - محمد وزیری

### گزینه‌نگاران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۱	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینه‌نگار	کاظم اجلائی عادل حسینی	حسین حاجیلو	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	محمد وزیری
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی پرنیان عزیزیان مجتبی تشیعی علی ارجمند	عادل حسینی پرنیان عزیزیان مجتبی تشیعی	عادل حسینی پرنیان عزیزیان مجتبی تشیعی	سجاد شهبابی فراهانی امیرمهدی جعفری امیر محمودی انزلی	علی علمداری مبینا شرافتی پور سعید خان بابایی سجاد پاکسیما
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

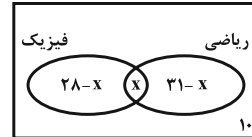


ریاضی پایه

۸۱-

(یاسین سپهر)

اگر  $x$  نفر در هر دو کلاس ثبت نام کرده باشند، نمودار ون زیر را برای این کلاس می توان در نظر گرفت:



در نتیجه داریم:  $28 - x + x + 31 - x + 10 = 56 \Rightarrow 69 - x = 56$

$\Rightarrow x = 13$

تعداد دانش آموزانی که فقط در کلاس ریاضی ثبت نام کرده اند،  $31 - x$  نفر یعنی ۱۸ نفر و تعداد دانش آموزانی که فقط در کلاس فیزیک ثبت نام کرده اند،  $28 - x$  نفر یعنی ۱۵ نفر می باشند.

بنابراین تعداد دانش آموزانی که فقط در کلاس ریاضی یا فقط در کلاس فیزیک ثبت نام کرده اند، برابر  $18 + 15$  یعنی ۳۳ نفر است.

(ریاضی ۱- میموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۸۲-

(ممیر عزیزه)

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد چوب کبریت ها	۵	۹	۱۳		۴n+۱

دقت کنید که چون اختلاف تعداد چوب کبریت ها در مراحل متوالی برابر ۴ است، الگوی مربوط به آن خطی می باشد. بنابراین داریم:

$t_n = 4n + 1 \Rightarrow t_1 = 41$

(ریاضی ۱- میموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱۴ تا ۲۰)

۸۳-

(سعید علم پور)

$a_1 = -2$

$a_n = (a_1)^n \Rightarrow a_1 q^n = a_1 q^2 \Rightarrow a_1 = -2, q \neq 0 \Rightarrow a_1 = q = -2$

$\Rightarrow S_{10} = \frac{a_1(1-q^{10})}{1-q} = \frac{-2(1-(-2)^{10})}{1+2} = \frac{-2(-1023)}{3} = 682$

(مسابان ۱- جبر و معادله، صفحه های ۲ تا ۶)

۸۴-

(علی شهرایی)

ریشه های ششم عدد ۱۶، عبارت اند از  $\sqrt[6]{16}$  و  $-\sqrt[6]{16}$ . اختلاف این دو عدد برابر  $A$  است:

$\Rightarrow A = \sqrt[6]{16} - (-\sqrt[6]{16}) = 2^{\frac{2}{3}} \times 2 = 2^{\frac{5}{3}}$

$2^x = \sqrt[5]{A} \times \sqrt[3]{4} \Rightarrow 2^x = \sqrt[5]{2^{\frac{5}{3}}} \times \sqrt[3]{2^2} \Rightarrow 2^x = 2^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{2}{3}}$

$\Rightarrow 2^x = 2 \Rightarrow x = 1$

(ریاضی ۱- توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۴۸ تا ۶۱)

۸۵-

(عادل مسینی)

$\frac{\sqrt[5]{8} + (2\sqrt[5]{4}\sqrt[3]{2})^{\frac{5}{3}}}{(\sqrt[3]{2})^{\frac{1}{3}} + (2^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} + (2^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}}}$

$= \frac{2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{1}{3}}}{(2 \times 2^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}} - (2^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}}}$

$= \frac{3 \times 2^{\frac{1}{3}}}{2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{1}{3}}} = \frac{3 \times 2^{\frac{1}{3}}}{2^{\frac{1}{3}}(1+1)} = \frac{3}{2} = 1.5$

(ریاضی ۱- توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۴۸ تا ۶۱)

۸۶-

(ناظم ایلامی)

تساوی های داده شده را به صورت زیر می نویسیم:

$\frac{a-3b}{14} = \frac{1}{a^2} \Rightarrow a^3 - 3a^2b = 14$

$\frac{3a-b}{50} = \frac{1}{b^2} \Rightarrow 3ab^2 - b^3 = 50$

از جمع طرفین تساوی های بالا داریم:

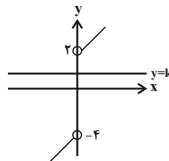
$a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a-b)^3 = 64 \Rightarrow a-b = 4$

(ریاضی ۱- توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۶۲ تا ۶۷)

۸۷-

(سعید علم پور)

تابع را به صورت دو ضابطه ای می نویسیم و نمودار آن را رسم می کنیم.



$y = \begin{cases} x-4; & x < 0 \\ x+2; & x > 0 \end{cases}$

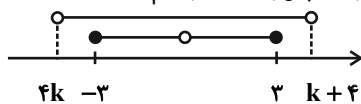
ملاحظه می شود که خط  $y = k$  با شرط  $k \in [-4, 2]$  نمودار تابع را قطع نمی کند، پس بیشترین مقدار  $b - a$  برابر است با:  $2 - (-4) = 6$ .

(ریاضی ۱- تابع، صفحه های ۱۱۱ تا ۱۱۴)

۸۸-

(ناظم ایلامی)

دامنه تابع  $f$  به صورت  $\{0\} - [-3, 3]$  است که باید زیر مجموعه بازه  $(k+4, k+4)$  باشد. پس باید داشته باشیم:



$\Rightarrow \begin{cases} k+4 > 3 \Rightarrow k > -1 \\ 4k < -3 \Rightarrow k < -\frac{3}{4} \end{cases} \Rightarrow k \in (-1, -\frac{3}{4})$

(مسابان- تابع، صفحه های ۴۶ و ۴۷)

۸۹-

(ناظم ایلامی)

$[\frac{2x+1}{3}] = 5 \Rightarrow 5 \leq \frac{2x+1}{3} < 6 \Rightarrow 15 \leq 2x+1 < 18$

$\Rightarrow 14 \leq 2x < 17 \Rightarrow 7 \leq x < \frac{17}{2} \Rightarrow -x \leq -7 < -\frac{17}{2}$

بنابراین  $[-x]$  می تواند مقادیر ۹، ۸، و ۷ را داشته باشد که مجموع آن ها برابر ۲۴ است.

(مسابان ۱- تابع، صفحه های ۴۹ تا ۵۱)

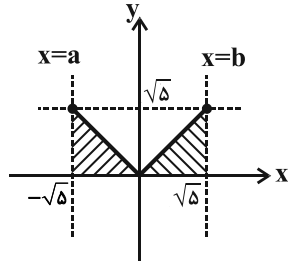
۹۰-

(میوانبش نیکنام)

تابع  $f$ ، یک سهمی است. سهمی با دامنه  $\mathbb{R}$  غیر یک به یک و وارون ناپذیر است. برای وارون پذیری آن دامنه را باید به بازه ای تقلیل دهیم که طول رأس سهمی جزو نقاط درونی بازه نباشد.

در این سؤال  $X_S = \frac{-(-4)}{2} = 2$  است. بنابراین بازه ای قابل قبول است که

$x = 2$  جزو نقاط درونی آن نباشد. تنها بازه ای که ویژگی مورد نظر را دارد،



مثلث‌های هاشورخورده، ناحیه مورد نظر هستند که مساحت آن برابر مجموع مساحت‌های مثلث‌ها یعنی  $5 = 2 \times \left(\frac{5}{2}\right)$  است.

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

(علی سلامت)

-۹۴

$$(\Delta, 2) \in \text{gof}^{-1} \Rightarrow g(f^{-1}(\Delta)) = g(2) = 3 \Rightarrow g^{-1}(3) = a = 4$$

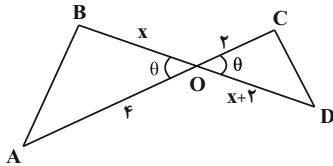
$$(-1, 10) \in \text{gof} \Rightarrow g(f(-1)) = g(b) = 10$$

$$\Rightarrow b = g^{-1}(10) = -2 \Rightarrow g^{-1}(a-b) = g^{-1}(6) = 2$$

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۷۰)

(کامظم ایلالی)

-۹۵



$$S_1 = S_{\Delta AOB} = \frac{1}{2}(4)(x) \sin \theta = 2x \sin \theta$$

$$S_2 = S_{\Delta COD} = \frac{1}{2}(2)(x+2) \sin \theta = (x+2) \sin \theta$$

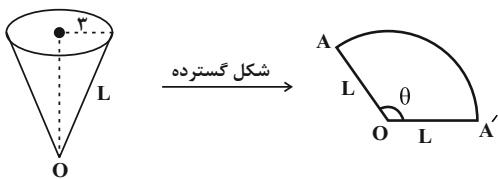
حالت‌های زیر برای نسبت مساحت‌های این دو مثلث امکان‌پذیر است:

$$\begin{cases} \frac{S_1}{S_2} = \frac{2x}{x+2} = \frac{6}{5} \Rightarrow x = 3 \\ \frac{S_2}{S_1} = \frac{x+2}{2x} = \frac{6}{5} \Rightarrow x = \frac{10}{7} \end{cases}$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه ۳۳)

(میلاد منصوری)

-۹۶



محیط قاعده مخروط برابر طول کمان AA' است.

$$\Rightarrow 2\pi(3) = 6\pi = L\theta \Rightarrow L = \frac{6\pi}{\theta}$$

از طرفی مساحت قطاعی با زاویه θ از دایره‌ای به شعاع L از رابطه

بازه (-۶, -۸) است.

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

(کامظم ایلالی)

-۹۱

دامنه تابع f به صورت  $\{1\} - (0, +\infty)$  و دامنه تابع g به صورت  $\mathbb{R} - \{1\}$  است. بنابراین داریم:

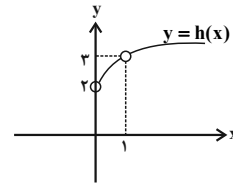
$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\} = (0, +\infty) - \{1\}$$

دقت کنید که از  $g(x) = 0$  نتیجه می‌شود که  $x = 0$  است.

از طرف دیگر داریم:

$$h(x) = \frac{xf(x)}{g(x)} = \frac{x(\sqrt{x+2})}{x^2-1} = \sqrt{x+2}$$

بنابراین نمودار تابع h به صورت زیر است.



$$\Rightarrow R_h = (2, +\infty) - \{3\}$$

اعداد طبیعی ۱، ۲ و ۳ در برد h قرار ندارند.

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

(ممید مام‌قاری)

-۹۲

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

دامنه تابع f بازه  $D_f = [1, +\infty)$  است.

دامنه تابع g،  $\mathbb{R}$  است و برای دامنه تابع gof داریم:

$$D_{\text{gof}} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

چون  $D_g = \mathbb{R}$  است،  $D_{\text{gof}} = D_f$  خواهد بود.

$$\Rightarrow D_{\text{gof}} = [1, +\infty)$$

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

(سعید علم‌پور)

-۹۳

$$D_f = [-\sqrt{5}, \sqrt{5}], R_f = [0, \sqrt{5}] \Rightarrow D_{\text{fof}} = D_f = [-\sqrt{5}, \sqrt{5}]$$

$$(\text{fof})(x) = \sqrt{5 - (\sqrt{5-x^2})^2} = \sqrt{x^2} = |x|$$

بنابراین برای نمودار تابع fof داریم:

(لایحه ایلی)

-۱۰۰

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{3}{5}$$

چون  $\alpha$  در ربع دوم است،  $\cos \alpha$  منفی و برابر  $-\frac{3}{5}$  است.

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha = 2 \left(\frac{4}{5}\right) \left(-\frac{3}{5}\right) = -\frac{24}{25} \\ \cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 2 \left(-\frac{3}{5}\right)^2 - 1 = -\frac{7}{25} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{3} + 2\alpha\right) = \cos \frac{\pi}{3} \cos 2\alpha - \sin \frac{\pi}{3} \sin 2\alpha$$

$$= \left(\frac{1}{2}\right) \left(-\frac{7}{25}\right) - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \left(-\frac{24}{25}\right) = \frac{24\sqrt{3} - 7}{50}$$

$$\Rightarrow 50 \cos\left(\frac{\pi}{3} + 2\alpha\right) = 24\sqrt{3} - 7$$

(مسائل ۱- مثلثات، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

**ریاضی پایه (آزمون گواه)**

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

-۱۰۱

$$\frac{\sqrt{3}+1}{(\sqrt{2}+\sqrt{6})+(3+\sqrt{3})} = \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}(1+\sqrt{3})+\sqrt{3}(1+\sqrt{3})}$$

$$= \frac{\sqrt{3}+1}{(1+\sqrt{3})(\sqrt{2}+\sqrt{3})} = \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$$

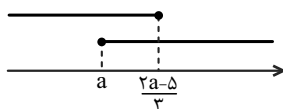
$$= \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2} = \sqrt{3}-\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

-۱۰۲

نمایش هندسی دو بازه می‌تواند به صورت زیر باشد:



برای اینکه اشتراک دو بازه یک مجموعهٔ تک‌عضوی باشد، دو بازه فقط باید در یک نقطه اشتراک داشته باشند، بنابراین داریم:

$$a = \frac{2a-5}{3} \Rightarrow 3a = 2a-5 \Rightarrow a = -5$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

-۱۰۳

جملهٔ هفتم، نصف جملهٔ سوم است، پس داریم:

$$a_7 = \frac{1}{2} a_3 \Rightarrow a_1 + 6d = \frac{1}{2} (a_1 + 2d)$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 12d = a_1 + 2d \Rightarrow a_1 = -10d$$

می‌دانیم  $S_n = \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d)$  است.

$$\frac{S_n=0}{a_1=-10d} \Rightarrow \frac{n}{2} (2(-10d) + (n-1)d) = 0$$

$S = \frac{1}{2} \theta L^2$  به دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$S = \frac{1}{2} \theta \left(\frac{6\pi}{\theta}\right)^2 = \frac{18\pi^2}{\theta} = 45\pi \Rightarrow \theta = \frac{18\pi^2}{45\pi} = \frac{2\pi}{5} \text{ rad} = 72^\circ$$

(مسائل ۱- مثلثات، صفحهٔ ۹۶)

(معیار مام‌قارری)

-۹۷

$$f\left(\frac{k\pi}{2}\right) = \frac{2 + \sin 4\left(\frac{k\pi}{2}\right)}{3 - \cos 4\left(\frac{k\pi}{2}\right)} = \frac{2 + \sin(2k\pi)}{3 - \cos(2k\pi)}$$

$$= \frac{2+0}{3-1} = 1$$

(مسائل ۱- مثلثات، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(معیار مام‌قارری)

-۹۸

$$-\tan 20^\circ (3 \sin 70^\circ + 5 \cos 160^\circ)$$

$$\sin 340^\circ - 2 \sin(-20^\circ)$$

$$= \frac{-\tan 20^\circ (3 \cos 20^\circ - 5 \cos 20^\circ)}{2 \sin 20^\circ - \sin 20^\circ}$$

$$= \frac{-\tan 20^\circ (-2 \cos 20^\circ)}{\sin 20^\circ} = 2 \tan 20^\circ \cot 20^\circ = 2$$

(مسائل ۱- مثلثات، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(عرفان صادقی)

-۹۹

ابتدا عبارت مطلوب را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\cos^4 x - \sin^4 x = (\cos^2 x - \sin^2 x) \underbrace{(\cos^2 x + \sin^2 x)}_1$$

$$= \cos^2 x - \sin^2 x = \cos 2x$$

حال داریم:

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

$$\Rightarrow -\sin x = 2 \cos x \Rightarrow \tan x = -2$$

راه حل اول:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \xrightarrow{\tan x = -2} \cos^2 x = \frac{1}{5}$$

$$\xrightarrow{\sin^2 x + \cos^2 x = 1} \sin^2 x = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \cos^4 x - \sin^4 x = \cos^2 x - \sin^2 x = -\frac{3}{5}$$

راه حل دوم:

به سادگی می‌توان درستی رابطه  $\cos 2x = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x}$  را اثبات کرد.

$$\Rightarrow \cos 2x = \frac{1-4}{1+4} = -\frac{3}{5}$$

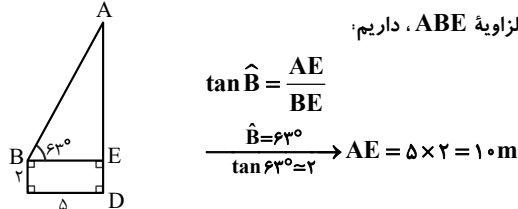
(ریاضی ۱- مثلثات، صفحهٔ ۴۳ و مسائل ۱- مثلثات، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

$$f(a) = -2 \rightarrow \begin{cases} a \geq 0 \Rightarrow \sqrt{a} \neq -2 \\ a < 0 \Rightarrow -\sqrt{-a} = -2 \Rightarrow a = -4 \end{cases}$$

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۷۰)

۱۰۸- (کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

در شکل زیر، با استفاده از تعریف تنازانت زاویه B مثلث قائم‌الزاویه ABE، داریم:

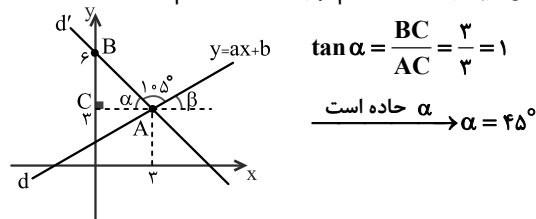


$$\Rightarrow \text{ارتفاع ساختمان} = AD = AE + ED = 10 + 2 = 12 \text{ m}$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۰۹- (کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

مطابق شکل روبه‌رو، در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:



زاویه‌ای را که خط d با جهت مثبت محور x ها می‌سازد به دست می‌آوریم:

$$\alpha + 105^\circ + \beta = 180^\circ \xrightarrow{\alpha = 45^\circ} \beta = 30^\circ$$

شیب خط d برابر است با:

$$m_d = \tan \beta = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow a = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

خط  $d: y = ax + b$  از نقطه  $d(3, 3)$  عبور می‌کند، پس:

$$3 = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 3 + b \Rightarrow b = 3 - \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow b(a+1) = (3 - \sqrt{3})\left(\frac{\sqrt{3}}{3} + 1\right) = 2$$

(ریاضی ۱- مثلثات، صفحه ۴۰)

۱۱۰- (کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

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

با تقسیم صورت و مخرج کسر اخیر بر  $\cos x$  داریم:

$$\frac{\tan x - 1}{\tan x + 1} = 2 \Rightarrow \tan x = -3$$

(مسایان ۱- مثلثات، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

$$\Rightarrow -20d + nd - d = 0 \Rightarrow -21d = -nd \Rightarrow n = 21$$

(مسایان ۱- جبر و معادله، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۰۴- (کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

f تابعی همانی است، پس ضابطه آن به صورت  $f(x) = x$  است.

$$\Rightarrow f(2) = 2 \text{ و } f(1) = 1$$

g تابعی ثابت است، پس ضابطه آن به صورت  $g(x) = k$  است.

$$\Rightarrow g(0) = g(3) = g(7) = k$$

$$\Rightarrow \frac{3f(2) + g(3)}{2g(7) + f(1)} = \frac{10}{9} \Rightarrow \frac{3 \times 2 + k}{2k + 1} = \frac{10}{9} \Rightarrow \frac{6 + k}{2k + 1} = \frac{10}{9}$$

$$\Rightarrow 54 + 9k = 20k + 10 \Rightarrow 11k = 44 \Rightarrow k = 4$$

(ریاضی ۱- تابع، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۱۰۵- (کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

با توجه به نمودار، تابع g برای  $x \neq 1$  یک سهمی است که محور x ها را در

$x = 0$  و  $x = -2$  قطع کرده است و  $g(1) = n$  می‌باشد. پس ضابطه آن به

صورت زیر است:

$$g(x) = \begin{cases} a(x-0)(x-(-2)) & ; x \neq 1 \\ n & ; x = 1 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} x^2 + bx + c & ; x \neq 1 \\ 4 & ; x = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ ax(x+2) = x^2 + bx + c \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ x^2 + 2x = x^2 + bx + c \\ \Rightarrow b = 2, c = 0 \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow n + b + c = 4 + 2 + 0 = 6$$

(ریاضی ۱- تابع، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۰۶- (کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

ابتدا دامنه تابع  $f + g$  را می‌یابیم:

$$D_g: 2 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 2 \Rightarrow |x| \leq \sqrt{2} \Rightarrow -\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2}$$

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g = \mathbb{R} \cap [-\sqrt{2}, \sqrt{2}] = [-\sqrt{2}, \sqrt{2}]$$

ضابطه تابع  $f + g$  را تشکیل می‌دهیم:

$$(f+g)(x) = \begin{cases} x + \sqrt{2-x^2} & ; 1 \leq x \leq \sqrt{2} \\ 1 + \sqrt{2-x^2} & ; -\sqrt{2} \leq x < 1 \end{cases}$$

با توجه به ضابطه‌ها و محدوده‌های تعریف، مقادیر این تابع همواره مثبت‌اند و

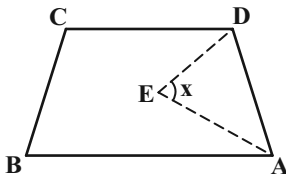
هیچ گاه صفر نمی‌شوند.

(مسایان ۱، تابع، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

۱۰۷- (کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

$$g^{-1}(f(a)) = 3 \Rightarrow g(g^{-1}(f(a))) = f(a) = g(3) = -2$$

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow f(a) = \begin{cases} \sqrt{a} & ; a \geq 0 \\ -\sqrt{-a} & ; a < 0 \end{cases}$$



$$\triangle ADE: x + \frac{\hat{A}}{2} + \frac{\hat{D}}{2} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x = 180^\circ - \frac{\hat{A}}{2} - \frac{\hat{D}}{2} = \frac{360^\circ - (\hat{A} + \hat{D})}{2} \Rightarrow x = \frac{\hat{B} + \hat{C}}{2}$$

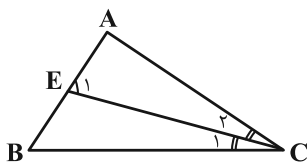
نتیجه این که زاویه بین نیمسازهای داخلی هر دو زاویه مجاور یک چهارضلعی برابر با میانگین دو زاویه داخلی دیگر آن چهارضلعی است.

از آن جا که  $\frac{\hat{B} + \hat{C}}{2} = \frac{72^\circ + 108^\circ}{2} = 90^\circ$  پس نیمسازهای دو زاویه داخلی A و D بر هم عمودند.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرالال: صفحه ۱۸)

(امیرمسین ابومویب)

-۱۱۴



نقطه E از دو ضلع AC و BC به یک فاصله است، پس روی نیمساز زاویه  $\hat{A}$  قرار دارد، پس در شکل مقابل  $\hat{C}_1 = \hat{C}_2$ .

با توجه به شکل داریم:

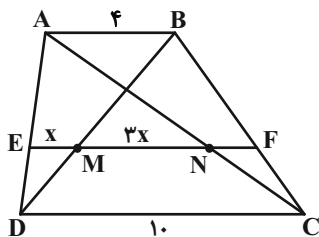
$$\triangle BEC \left. \begin{array}{l} \hat{E}_1 = \hat{B} + \hat{C}_1 \\ \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{B} + \hat{C}_2 \Rightarrow \hat{E}_1 > \hat{C}_2$$

در مثلث AEC، زاویه  $E_1$  بزرگتر از زاویه  $C_2$  است، پس:  $AE < AC$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرالال: صفحه ۲۲)

(علی فتح آباری)

-۱۱۵



$$\left\{ \begin{array}{l} \triangle ABD: EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{x}{4} = \frac{ED}{AD} \\ \triangle ADC: EN \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{3x}{10} = \frac{AE}{AD} \end{array} \right.$$

از تقسیم طرفین این دو معادله بر هم، داریم:

$$\frac{\frac{x}{4}}{\frac{3x}{10}} = \frac{ED}{AE} \Rightarrow \frac{10}{16} = \frac{ED}{AE} \Rightarrow \frac{AE}{ED} = \frac{16}{10} = 1 \frac{1}{5}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

هندسه ۱

-۱۱۱

(رسول ممسنی منش)

تعداد نقاط مرزی و درونی این چندضلعی شبکه‌ای به ترتیب  $b = 18$  و  $i = 3$  است. طبق فرمول پیک داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{18}{2} + 3 - 1 = 11$$

(هنرسه ۱- چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

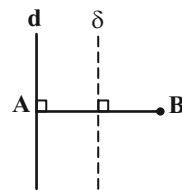
-۱۱۲

(امیرمسین ابومویب)

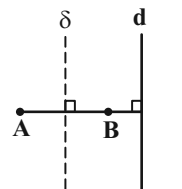
در صورتی که خط d در هر نقطه‌ای غیر از وسط پاره‌خط AB بر این پاره‌خط یا امتداد آن عمود باشد، موازی عمودمنصف AB خواهد بود و در نتیجه نقطه‌ای روی آن به فاصله برابر از A و B وجود ندارد ولی اگر خط d موازی پاره‌خط AB باشد، آن‌گاه عمودمنصف پاره‌خط AB را قطعاً در یک نقطه قطع می‌کند، پس همواره نقطه‌ای روی آن وجود دارد که از نقاط A و B به یک فاصله باشد.

برای رد گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» شکل‌های زیر را ببینید (  $\delta$ : عمودمنصف AB )

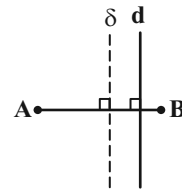
گزینه «۱»:



گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرالال: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

-۱۱۳

(رسول ممسنی منش)

فرض کنید  $\hat{A} = \frac{\hat{B}}{2} = \frac{\hat{C}}{3} = \frac{\hat{D}}{4} = \alpha$  باشد، داریم:

$$\hat{A} = \alpha \text{ و } \hat{B} = 2\alpha \text{ و } \hat{C} = 3\alpha \text{ و } \hat{D} = 4\alpha$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} = 360^\circ \Rightarrow \alpha + 2\alpha + 3\alpha + 4\alpha = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 10\alpha = 360^\circ \Rightarrow \alpha = 36^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 36^\circ, \hat{B} = 72^\circ, \hat{C} = 108^\circ, \hat{D} = 144^\circ$$

مطابق شکل اگر نیمسازهای دو زاویه داخلی  $\hat{A}$  و  $\hat{D}$  را رسم کنیم، داریم:



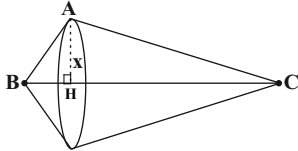
$$(1), (2) \Rightarrow LG = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{4} BC = \frac{\sqrt{3}}{6} BC$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۰، ۶۳ و ۶۷)

(سروش موثینی)

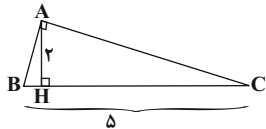
-۱۱۹

شکل حاصل، دو مخروط مشترک در قاعده است. شعاع قاعده مخروط‌ها برابر  $x$  و مجموع ارتفاع‌های آنها  $BC = 5$  است و داریم:



$$V = \frac{1}{3} \pi x^2 (BH) + \frac{1}{3} \pi x^2 (CH) = \frac{1}{3} \pi x^2 (BC)$$

$$V = \frac{1}{3} \pi x^2 (5) = \frac{5}{3} \pi x^2 = \frac{20\pi}{3} \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$$



حال با استفاده از روابط مثلث قائم‌الزاویه داریم:

الف)  $AB \cdot AC = BC \cdot AH = 10$

ب)  $AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow (AB + AC)^2 - 2AB \cdot AC = 25$   
۱۰

$$\Rightarrow (AB + AC)^2 = 45 \Rightarrow AB + AC = 3\sqrt{5}$$

(هندسه ۱- تجسم فضایی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

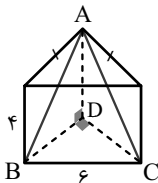
(مسین فابیلو)

-۱۲۰

از آنجا که مثلث  $DBC$  قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین به طول وتر ۶ است، داریم:

$$BD^2 + CD^2 = BC^2 \Rightarrow x^2 + x^2 = 36$$

$$\Rightarrow x^2 = 18 \Rightarrow x = 3\sqrt{2}$$

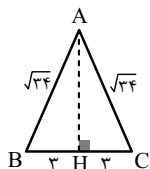


در مثلث  $ABD$  بنا به قضیه فیثاغورس داریم:

$$AB^2 = AD^2 + BD^2 \Rightarrow AB^2 = 16 + 18 = 34$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{34}$$

برای پیدا کردن مساحت مثلث  $ABC$ ، طول ارتفاع وارد بر  $BC$  را حساب می‌کنیم.



$$\xrightarrow{\text{فیثاغورس}} \Delta ABH \rightarrow AH = \sqrt{AB^2 - BH^2} = \sqrt{34 - 9} = 5$$

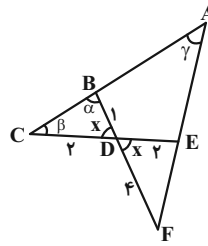
$$S(\Delta ABC) = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 5 \times 6 = 15$$

بنابراین:

(هندسه ۱- تجسم فضایی؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(مسین فابیلو)

-۱۱۶



با توجه به شکل، زاویه  $x$  در دو مثلث  $BCD$  و  $DEF$  برابر است و

$$\frac{BD}{DE} = \frac{CD}{DF}$$

پس این دو مثلث به

حالت تناسب دو ضلع و تسوی زاویه بین

آنها با هم متشابه‌اند. بنابراین  $\alpha = \hat{D}\hat{E}\hat{F}$ ؛

حال در مثلث  $ACE$  داریم:

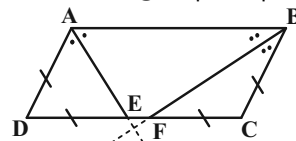
$$\beta + \gamma + \hat{A}\hat{E}\hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \beta + \gamma + (180 - \alpha) = 180^\circ \Rightarrow \gamma = \alpha - \beta$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه ۳۹)

(سیرسروش کریمی مدراهی)

-۱۱۷

نیمساز زاویه  $A$  را رسم می‌کنیم تا ضلع  $CD$  را در نقطه  $E$  قطع کند.



$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel DC \text{ و } AE \text{ مورب} \Rightarrow \hat{B}\hat{A}\hat{E} = \hat{A}\hat{E}\hat{D} \\ \hat{D}\hat{A}\hat{E} = \hat{E}\hat{A}\hat{B} \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}\hat{E}\hat{D} = \hat{D}\hat{A}\hat{E}$$

$$\xrightarrow{\Delta} ADE \text{ متساوی‌الساقین} \Rightarrow AD = DE = 2/5$$

نیمساز زاویه  $B$  را رسم می‌کنیم تا ضلع  $DC$  را در نقطه  $F$  قطع کند. به

طریق مشابه می‌توان نشان داد  $BC = CF = 2/5$ . در نتیجه داریم:

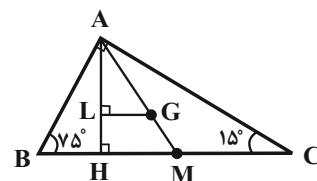
$$CF + DE = 5 < DC = 6$$

بنابراین نیمسازهای  $A$  و  $B$  یکدیگر را در خارج متوازی‌الاضلاع قطع می‌کنند.

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

(مسین فابیلو)

-۱۱۸



می‌دانیم نقطه هم‌رسی میانه‌ها، هر میانه را به نسبت ۲ به ۱ تقسیم می‌کند. در نتیجه داریم:

$$\Delta AHM : LG \parallel HM \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{LG}{HM} = \frac{AG}{AM} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow LG = \frac{2}{3} HM \quad (1)$$

از طرفی در یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویه  $15^\circ$ ، طول ارتفاع وارد بر وتر،  $\frac{1}{4}$

طول وتر است. همچنین در هر مثلث قائم‌الزاویه، طول میانه وارد بر وتر، نصف

طول وتر است، بنابراین داریم:

$$\Delta AHM : HM^2 = AM^2 - AH^2 = \left(\frac{BC}{2}\right)^2 - \left(\frac{BC}{4}\right)^2$$

$$\Rightarrow HM^2 = \frac{BC^2}{4} - \frac{BC^2}{16} = \frac{3BC^2}{16}$$

$$\Rightarrow HM = \frac{\sqrt{3}}{4} BC \quad (2)$$



آمار و احتمال

۱۲۱-

(فرشاد خرامرزی)

ارزش گزاره  $(q \vee r) \Rightarrow p$  تنها در صورتی نادرست است که گزاره  $p$  درست و گزاره  $q \vee r$  نادرست باشد. همچنین از نادرستی گزاره  $q \vee r$  نادرست بودن گزاره‌های  $q$  و  $r$  نتیجه می‌شود. بنابراین گزاره  $(r \Rightarrow \sim p) \Rightarrow (\sim q \Rightarrow r)$  به انتغای مقدم درست است. از بین گزاره‌های داده شده، تنها گزاره  $p \vee r$  دارای ارزش درست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۱۲۲-

(ندرا صالح‌پور)

می‌دانیم نقیض سور وجودی، سور عمومی است. از طرفی نقیض گزاره  $(p \wedge q)$  برابر با گزاره  $(\sim p \vee \sim q)$  است. پس داریم:

$$n \text{ عددی فرد نیست} \quad q \quad n \text{ عددی اول است: } p$$

$$\sim (\exists n \in \mathbb{N}; p \wedge q) \equiv (\forall n \in \mathbb{N}; \sim p \vee \sim q)$$

بنابراین نقیض گزاره صورت سؤال به صورت «برای هر عدد طبیعی  $n$ ،  $n$  عددی اول نیست یا  $n$  عددی فرد است» می‌باشد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۱۲۳-

(فرشاد خرامرزی)

برای تساوی دو مجموعه داده شده، باید عضو ۱ از مجموعه  $A$  با یکی از اعضای مجموعه  $B$  برابر باشد. داریم:

$$x = 1 \Rightarrow \begin{cases} A = \{2, 1, 2\} = \{1, 2\} \\ B = \{2, 1\} = \{1, 2\} \end{cases}$$

در نتیجه  $A = B$ .

$$1 + x = 1 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = \{0, 1, 1\} = \{0, 1\} \\ B = \{1, 0\} = \{0, 1\} \end{cases}$$

پس در این حالت نیز  $A = B$  است. پس به ازای دو مقدار صحیح صفر و یک برای  $x$ ، دو مجموعه  $A$  و  $B$  مساوی هستند.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۲۴-

(علیرضا شریف فطیعی)

طبق قانون جذب،  $A \cap (A \cup B) = A$  است. از طرفی  $(A - B)$  و  $(B - A)$  دو مجموعه جدا از هم هستند، بنابراین داریم:

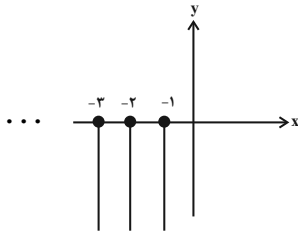
$$[A \cap (A \cup B)] \cup [(A - B) - (B - A)] = A \cup (A - B) = \underbrace{A \cup (A \cap B')}_\text{قانون جذب} = A \xrightarrow{\text{متمم}} A'$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

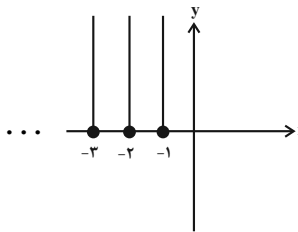
۱۲۵-

(یوار عاتمی)

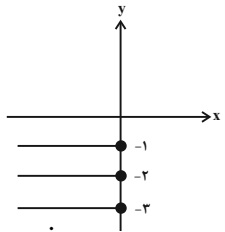
گزینه «۱»:



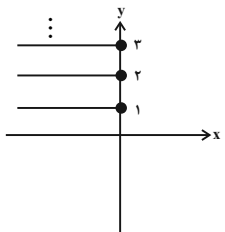
گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:



همان‌طور که مشاهده می‌شود تنها مجموعه گزینه «۳» شامل نیم‌خط‌هایی موازی محور  $x$ ها در ربع سوم دستگاه مختصات است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۱۲۶-

(مرتضی فویم‌علوی)

می‌دانیم  $P(A \cap B) \leq P(A)$  و  $P(A \cap B) \leq P(B)$ ، بنابراین در صورتی که  $P(A) = 0/25$  و  $P(B) = 0/8$  باشد، حداکثر مقدار  $P(A \cap B)$  برابر با  $0/25$  خواهد بود. (حالتی که  $A \subseteq B$  باشد).

برای محاسبه حداقل  $P(A \cap B)$  داریم:

$$P(A \cup B) \leq 1 \Rightarrow P(A) + P(B) - P(A \cap B) \leq 1 \Rightarrow 0/25 + 0/8 - P(A \cap B) \leq 1 \Rightarrow P(A \cap B) \geq 0/05$$

بنابراین اختلاف حداقل و حداکثر  $P(A \cap B)$  برابر است با:

$$0/25 - 0/05 = 0/2$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۲۷-

(امیرمسین ابرهیم‌پور)

فرض کنید احتمال رو شدن هریک از اعداد ۱ تا ۵، برابر  $x$  باشد. در این صورت داریم:

آمار و احتمال (آزمون گواه)

(کتاب آبی)

۱۳۱-

$$(p \Rightarrow q) \wedge (p \vee q) \equiv (\sim p \vee q) \wedge (p \vee q)$$

$$\equiv (\underbrace{\sim p \wedge p}_F) \vee q \equiv q$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

(سراسری ریاضی - ۹۸)

۱۳۲-

مثال نقض گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» عبارت‌اند از:

گزینه «۲»:  $\forall x \in \mathbb{N}, \exists y \in \mathbb{N}; x - y = 6$

اگر  $x = 1$  باشد، آنگاه  $y = -5$  است، که عددی طبیعی نیست.

گزینه «۳»:  $\forall x \in \mathbb{N}, \exists y \in \mathbb{N}; x + y = 6$

اگر  $x = 6$  باشد، آنگاه  $y = 0$  است، که عددی طبیعی نیست.

گزینه «۴»:  $\forall x \in \mathbb{N}, \exists y \in \mathbb{N}; xy = 6$

اگر  $x = 4$  باشد، آنگاه  $y = \frac{3}{4}$  است، که عددی طبیعی نیست.

در گزینه «۱» به ازای هر عدد طبیعی  $x$ ، عدد  $y = x + 6$  نیز عددی طبیعی بوده و  $y - x = 6$  می‌باشد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

(سراسری ریاضی - ۸۶)

۱۳۳-

در مجموعه  $A$ ، اعداد طبیعی‌ای وجود دارند که باقی‌مانده تقسیم آنها بر ۶ برابر ۱ است و در مجموعه  $B$ ، اعدادی طبیعی وجود دارند که باقی‌مانده تقسیم آنها بر ۶ برابر ۵ است.

پس در مجموعه  $C$  باید اعدادی قرار گیرند که باقی‌مانده تقسیم آنها بر ۶، یکی از اعداد ۰، ۲، ۳ و ۴ باشند.

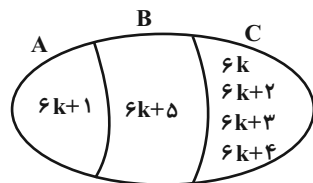
با توجه به گزینه‌ها داریم:

$11 = 6(1) + 5 \in B$

$29 = 6(4) + 5 \in B$

$33 = 6(5) + 3 \in C$

$37 = 6(6) + 1 \in A$



(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه ۲۱)

$$P(\epsilon) = \frac{1}{3}(P(1) + \dots + P(5)) = \frac{1}{3} \times 5x = \frac{5x}{3}$$

$$P(1) + \dots + P(\epsilon) = 1 \Rightarrow 5x + \frac{5x}{3} = 1$$

$$\xrightarrow{\times 3} 15x + 5x = 3$$

$$\Rightarrow 20x = 3 \Rightarrow x = \frac{3}{20}$$

$$P(\text{زوج بودن}) = P(2) + P(4) + P(\epsilon) = \frac{3}{20} + \frac{3}{20} + \frac{5}{3} \times \frac{3}{20} = \frac{11}{20}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

(پژمان فرهاریان)

۱۲۸-

فضای نمونه تقلیل یافته به صورت زیر است:

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

اگر  $A$  پیشامد خارج شدن مهره با شماره ۲ در این فضای نمونه جدید باشد، آنگاه داریم:

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

$$P(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(رحمت عین‌علیان)

۱۲۹-

اگر  $A$  و  $B$  به ترتیب پیشامدهای «اعتصاب شدن» و «به موقع تمام شدن کار» باشند، آنگاه بر اساس قانون بیز داریم:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A)P(B|A)}{P(A)P(B|A) + P(A')P(B|A')}$$

$$= \frac{0/6 \times 0/3}{(0/6 \times 0/3) + (0/4 \times 0/8)} = \frac{0/18}{0/18 + 0/32} = \frac{9}{25}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

(علی بهرمن‌پرور)

۱۳۰-

فرض کنید پیشامد بارش باران در روز مورد نظر در شهرهای تهران، اصفهان و شیراز را به ترتیب با  $A$ ،  $B$  و  $C$  نمایش دهیم. با توجه به اینکه پیشامدهای  $A$ ،  $B$  و  $C$  دوه‌دو مستقل از یکدیگرند، پس پیشامدهای  $A'$ ،  $B'$  و  $C'$  نیز دوه‌دو مستقل‌اند و در نتیجه داریم:

$$P(A \cup B \cup C) = 1 - P[(A \cup B \cup C)']$$

$$= 1 - P(A' \cap B' \cap C') = 1 - P(A')P(B')P(C')$$

$$= 1 - 0/5 \times 0/6 \times 0/7 = 1 - 0/21 = 0/79$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1$$

$$\Rightarrow x + \frac{x}{3} + \frac{x}{9} + \frac{x}{27} = 1 \Rightarrow \frac{40x}{27} = 1 \Rightarrow x = \frac{27}{40}$$

$$P(\{a, d\}) = P(a) + P(d) = \frac{27}{40} + \frac{1}{40} = \frac{28}{40} = 0.7$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

(سراسری ریاضی - ۹۶)

-۱۳۸

$$P(\{b, c\}) = P(\{a, b, c\}) - P(a) = \frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{5}{12}$$

$$P(\{b, c, e\} | \{a, b, c\}) = \frac{P(\{b, c\})}{P(\{a, b, c\})} = \frac{\frac{5}{12}}{\frac{2}{3}} = \frac{5}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

(سراسری ریاضی - ۸۹)

-۱۳۹

اگر سکه رو بیاید، تاس می‌ریزیم، بنابراین صرف نظر از نتیجه پرتاب تاس، همواره دقیقاً یک سکه رو ظاهر می‌شود. اگر سکه پشت بیاید، سه سکه دیگر پرتاب می‌کنیم که حالت مطلوب آن است که فقط یکی از این سه سکه رو ظاهر شود. اگر پیشامد آنکه دقیقاً یک سکه رو ظاهر شود را  $A$  بنامیم، آنگاه داریم:

$$P(A) = \frac{1}{2} \times 1 + \frac{1}{2} \times \frac{\binom{3}{1}}{\binom{3}{3}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{2} + \frac{3}{16} = \frac{11}{16}$$

از سه سکه دیگر یکی رو بیاید      سکه اول پشت      سکه اول رو

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

(سراسری ریاضی - ۹۸)

-۱۴۰

اگر دو پیشامد  $A$  و  $B$  مستقل از یکدیگر باشند، آنگاه دو پیشامد  $A$  و  $B'$  نیز مستقل از یکدیگرند و داریم:

$$\frac{P(A \cap B)}{P(A \cap B')} = \frac{0/6}{0/2} \Rightarrow \frac{P(A)P(B)}{P(A)P(B')} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{1 - P(B')}{P(B')} = 3 \Rightarrow 3P(B') = 1 - P(B')$$

$$\Rightarrow P(B') = \frac{1}{4} = 0.25$$

$$P(A)P(B') = 0/2 \Rightarrow P(A) \times 0.25 = 0/2 \Rightarrow P(A) = 0/8$$

$$P(A \cup B') = P(A) + P(B') - P(A \cap B')$$

$$= 0/8 + 0.25 - 0/2 = 0.85$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

-۱۳۴ (سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۸)

تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه  $A$ ، برابر  $2^9 = 512$  است. پس  $|A| = 9$  بوده و داریم:

$$|(B \cup A')'| = |A \cap B'| = |A - B| = |A| - |A \cap B| = 9 - 3 = 6$$

در نتیجه تعداد زیرمجموعه‌های این مجموعه برابر  $2^6 = 64$  است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۰، ۲۹ و ۳۲)

(کتاب آبی)

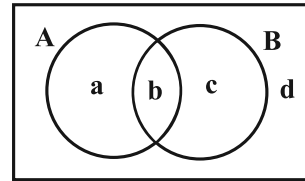
-۱۳۵

روش اول:

$$A' \cup B = A' \cap B' \Rightarrow A' \cup B = (A \cup B)'$$

اگر ناحیه‌های موجود در نمودار ون را مطابق شکل با  $a, b, c, d$  نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\{b, c, d\} = \{d\} \Rightarrow \{b, c\} = \emptyset \Rightarrow B = \emptyset$$



روش دوم:

$$x \in B \Rightarrow x \in A' \cup B \xrightarrow{A' \cup B = A' \cap B'} x \in A' \cap B' \Rightarrow x \in B'$$

بنابراین  $B \in B'$  است که با توجه به اینکه  $B$  و  $B'$  دو مجموعه جدا از هم هستند، تنها در حالتی امکان پذیر است که  $B = \emptyset$  باشد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

(سراسری تیرین خارج از کشور - ۹۶)

-۱۳۶

فضای نمونه شامل تمام حالت‌های انتخاب ۳ مهره از میان ۱۰ مهره است.

$$n(S) = \binom{10}{3} = 120$$

داریم:

اگر پیشامد مطلوب را  $A$  بنامیم، آنگاه:

$$n(A) = \binom{5}{2} \times \binom{5}{1} + \binom{3}{2} \times \binom{7}{1} + \binom{2}{2} \times \binom{8}{1} = 10 \times 5 + 3 \times 7 + 1 \times 8 = 79$$

یک مهره سفید یا قرمز      یک مهره سیاه      یک مهره سفید یا سیاه یا قرمز

$$P(A) = \frac{79}{120}$$

(ریاضی ۱ - آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

(کتاب آبی)

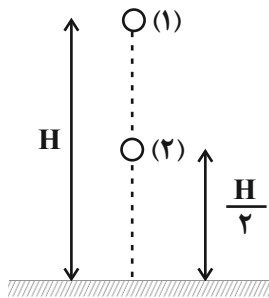
-۱۳۷

اگر فرض کنیم  $P(a) = x$  باشد، آنگاه داریم:

(مسئله مفروضی)

۱۴۳-

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:



$$E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow mgH + 0 = mg \frac{H}{2} + K_2$$

$$\Rightarrow K_2 = mg \frac{H}{2} \Rightarrow K_2 = U_2 \Rightarrow \frac{K_2}{U_2} = 1$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۷)

(زهره آقاممیری)

۱۴۴-

انرژی مکانیکی جسم در نقطه B را در رفت با  $E_B$  و در برگشت با  $E'_B$  نشان می‌دهیم. اگر سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم،  $E'_B = 0$  خواهد شد.

با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{در رفت از B به C: } W_f &= E_C - E_B \quad (1) \\ \text{در برگشت از C به B: } W_f &= E'_B - E_C \quad (2) \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 2W_f = E'_B - E_B \Rightarrow 2 \times (-0.4) = 0 - E_B \Rightarrow E_B = 0.8 \text{ J}$$

با جایگذاری در رابطه (۱) داریم:  $E_C = 0.4 \text{ J}$

$$\text{B به A در رفت از A به B: } W'_f = E_B - E_A = E_B - [mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2]$$

$$\Rightarrow W'_f = 0.8 - [0.2 \times 10 \times 0.4 + \frac{1}{2} \times 0.2 \times 1] \Rightarrow W'_f = -0.1 \text{ J}$$

برای محاسبه ارتفاع نقطه C از سطح زمین، داریم:

$$E_C = 0.4 \text{ J}$$

$$\Rightarrow U_C + K_C = 0.4 \xrightarrow{K_C=0} U_C = mgh_C$$

$$0.2 \times 10 \times h_C = 0.4 \Rightarrow h_C = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۹)

فیزیک ۱ (مجموعه اول)

۱۴۱-

(علیرضا کونه)

خطای اندازه‌گیری ابزارهای مدرج برابر با  $\pm \frac{1}{2}$  کمینه تقسیم‌بندی مقیاس آن ابزار و یا دقت اندازه‌گیری آن است. بنابراین داریم:

$$\text{دقت} = 0.4 \text{ cm} \Rightarrow \text{دقت} = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \pm 0.2 = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \text{دقت} = \pm \frac{1}{2}$$

یعنی کمینه تقسیم‌بندی این خط‌کش برابر با  $0.4 \text{ cm}$  است و بنابراین تعداد درجه‌بندی آن از  $10 \text{ cm}$  تا  $30 \text{ cm}$  برابر است با:

$$n = \frac{30 - 10}{0.4} = 50$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

(مصطفی کیانی)

۱۴۲-

با استفاده از رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$ ، حجم اسید نیتریک و جرم آب را می‌یابیم:

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} \xrightarrow{\rho_1 = 1.5 \frac{g}{cm^3}, m_1 = 2g} 1.5 = \frac{2}{V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{4}{3} \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{4}{3} \text{ cm}^3$$

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \xrightarrow{\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}, V_2 = 8 \text{ cm}^3} 1 = \frac{m_2}{8} \Rightarrow m_2 = 8g$$

اکنون باید حجم مخلوط را به دست آوریم. دقت کنید حجم مخلوط برابر با مجموع حجم دو ماده است، اما چون کاهش حجم اتفاق افتاده باید از مجموع حجم دو ماده، مقدار کاهش حجم را کم کنیم.

$$V_{\text{مخلوط}} = V_1 + V_2 - \Delta V \xrightarrow{\Delta V = \frac{1}{3} \text{ cm}^3, V_2 = 8 \text{ cm}^3} V_{\text{مخلوط}} = \frac{4}{3} + 8 - \frac{1}{3} = 9 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{4}{3} + 8 - \frac{1}{3} = 9 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه زیر، چگالی مخلوط را می‌یابیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_{\text{مخلوط}}} \xrightarrow{m_1 = 2g, m_2 = 8g, V_{\text{مخلوط}} = 9 \text{ cm}^3} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{2 + 8}{9}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{10}{9} \frac{g}{cm^3}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

$$13/5 \times 2 = \rho_{\text{مخلوط}} \times 20 \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = 1/25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال با استفاده از رابطه چگالی مخلوط دو ماده،  $\rho_B$  را می یابیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \quad m = \rho V \rightarrow$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_A}{2V_A} = \frac{\rho_A + \rho_B}{2} \quad \begin{matrix} \rho_A = 1/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ \rho_{\text{مخلوط}} = 1/25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{matrix} \rightarrow$$

$$1/25 = \frac{1/9 + \rho_B}{2} \Rightarrow \rho_B = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۱۴۸- (مسئله قدریله)

با توجه به این که آب به صورت لایه ای و به حالت پایا در مجموعه لوله ها در

حال شارش است، آهنگ شارش آب در لوله ها یکسان است. بنابراین:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3$$

$$\Rightarrow D^2 v + D^2 (2v) = (2D)^2 v' = (1/5D)^2 v'' + (1/5D)^2 v''$$

$$\Rightarrow 3v = 4v' = 4/5v''$$

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۸۲ تا ۸۴)

۱۴۹- (مسئله قدریله)

با توجه به رابطه بین مقیاس های فارنهایت و کلونین با مقیاس درجه سلسیوس، داریم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow \theta = T - 273 \quad (*)$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{(*)} F = \frac{9}{5}(T - 273) + 32$$

$$\Rightarrow T = \frac{5}{9}F + \frac{5}{9}(459/4)$$

در نتیجه تابع  $T$  بر حسب  $F$ ، به صورت یک خط راست با شیب مثبت و همچنین عرض از مبدأ مثبت است.

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه های ۹۲ و ۹۳)

۱۵۰- (عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی که دو کره را درون آب در حال جوش می اندازیم، با توجه به این که

دو کره در ابتدا دارای دمای یکسانی هستند، بعد از ایجاد تعادل گرمایی،

تغییرات دمای هر دو کره یکسان خواهد بود.

$$\Delta\theta_A = \Delta\theta_B$$

۱۴۵- (مسئله مفرومی)

ابتدا توان خروجی پمپ را محاسبه می کنیم. داریم:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{3} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 2/4 \text{ kW}$$

چون پمپ آب را با تندی ثابت جابه جا می کند، اندازه کاری که پمپ روی

آب انجام می دهد با اندازه کار نیروی وزن آب طی این جابه جایی یکسان

است. بنابراین داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow 2400 = \frac{m \times 10 \times 24}{1} \Rightarrow m = 10 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه های ۳۹ تا ۵۳)

۱۴۶- (مسئله مفرومی)

ماده درون خورشید به صورت پلازما است نه گاز. بقیه گزینه ها، عبارت های

درستی را بیان می کنند.

(فیزیک ۱- ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۶۰ تا ۷۰)

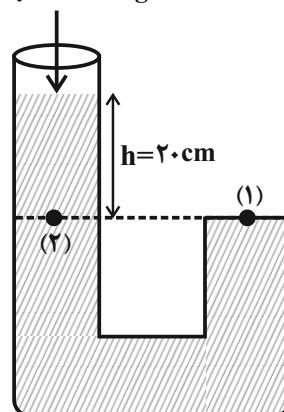
۱۴۷- (مصطفی کیانی)

فشار در نقطه (۱) برابر با فشار در نقطه (۲) است. بنابراین ابتدا فشار ستون

مایع مخلوط بالای نقطه (۲) را بر حسب  $\text{cmHg}$  می یابیم:

$$P_2 = P_0 + P' \quad \begin{matrix} P_2 = 77 \text{ cmHg} \\ P_0 = 75 \text{ cmHg} \end{matrix} \rightarrow 77 = 75 + P' \Rightarrow P' = 2 \text{ cmHg}$$

$$P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

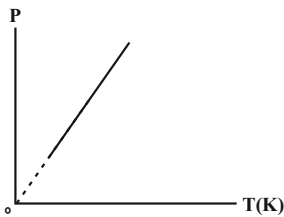


می بینیم که فشار  $20 \text{ cm}$  از مخلوط برابر با فشار  $2 \text{ cm}$  جیوه است. در این

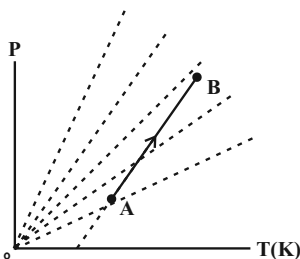
حالت، به صورت زیر چگالی مخلوط دو مایع را حساب می کنیم.

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مخلوط}} h_{\text{مخلوط}} \quad \begin{matrix} \rho_{\text{جیوه}} = 12/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm} \\ h_{\text{مخلوط}} = 20 \text{ cm} \end{matrix} \rightarrow$$





اما شکل نمودار صورت سؤال از مبدأ نمی‌گذرد، پس  $V$  ثابت نیست. اگر چند نمودار هم حجم رسم کنیم، به طوری که شیب این نمودارها از  $A$  به  $B$  در حال افزایش باشد، می‌توان نتیجه گرفت که  $\frac{nR}{V}$  در حال افزایش و در نتیجه  $V$  در حال کاهش است.



(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۷)

(علیرضا کونه)

۱۵۴-

با توجه به این که فرایند  $AC$  یک فرایند هم‌دما است، داریم:

$$P_A V_A = P_C V_C \Rightarrow 3 \times 5 = 2 V_C \Rightarrow V_C = 7.5 \text{ L}$$

لذا کار انجام شده بر روی گاز در فرایند هم‌فشار  $CB$  برابر است با:

$$W_{CB} = -P_{CB} (V_B - V_C)$$

$$\Rightarrow W_{CB} = -3 \times 10^5 \times (3 - 7.5) \times 10^{-3} = +600 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۵۸)

(مسین مفرومی)

۱۵۵-

در چرخه کارنو می‌توان نوشت:

$$\frac{Q_L}{|Q_H|} = \frac{T_L}{T_H} = \frac{273 + 27}{273 + 77} = \frac{6}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_L}{Q_L + W} = \frac{6}{7} \Rightarrow 7Q_L = 6Q_L + 6W$$

$$\Rightarrow W = \frac{Q_L}{6} = \frac{3000}{6} = 500 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۶۴ تا ۱۶۹)

حال با توجه به رابطه انبساط سطحی، داریم:

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{A_{1A}}{A_{1B}} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = 1 \times 1 \times 1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = 1$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲، ۱۰۴ تا ۱۰۷)

(مسین مفرومی)

۱۵۱-

برای آن که نیمی از یخ با دمای  $-20^\circ\text{C}$  ذوب شود باید ابتدا دمای تمام آن به صفر درجه سلسیوس برسد و سپس نیمی از آن ذوب شود. داریم:

$$Q = mc \Delta \theta + \frac{m}{\rho} L_F$$

$$\Rightarrow Q = 2 \times 2 / 1 \times (0 - (-20)) + \frac{2}{\rho} \times 336 = 42 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۶)

(بیبا خورشید)

۱۵۲-

با توجه به این که گرمای لازم برای ذوب یخ در هر دو حالت یکسان است، با استفاده از رابطه آهنگ رسانش گرمایی، داریم:

$$\frac{Q}{t} = k \frac{A(T_H - T_L)}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} \times \frac{t_A}{t_B} = \frac{k_B}{k_A} \times \frac{A_B}{A_A} \times \frac{(T_H - T_L)_B}{(T_H - T_L)_A} \times \frac{L_A}{L_B}$$

$$\frac{A = \pi r^2}{r_B = 2r_A} \rightarrow 1 \times \frac{60}{90} = \frac{k_B}{k_A} \times \frac{\pi(2r_A)^2}{\pi r_A^2} \times 1 \times 1 \Rightarrow \frac{k_B}{k_A} = \frac{1}{6}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۳)

(مسین مفرومی)

۱۵۳-

طبق قانون گازها داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nR}{V} T$$

اگر حجم گاز طی فرایندی ثابت باشد، ضریب  $\frac{nR}{V}$  ثابت بوده و نمودار

$P-T$  آن خط راستی است که باید از مبدأ بگذرد.

فیزیک ۱ (مجموعه دوم)

$$W_f = K_2 - K_1 \Rightarrow W_N + W_{mg} + 2W_f = K_2 - K_1$$

$$\frac{W_N=0}{W_{mg}=0} \rightarrow 2W_f = \frac{1}{2} \times 2 \times (10^2 - 12^2)$$

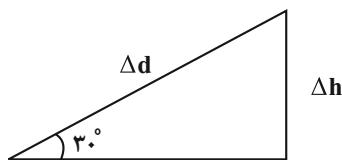
$$\Rightarrow W_f = -22J$$

پس ۲۲J از انرژی جنبشی اولیه که باید به انرژی پتانسیل گرانشی تبدیل می‌شد، به دلیل اصطکاک در مسیر رفت تلف شده است.

بنابراین کافی است محاسبه کنیم که ۲۲J انرژی معادل با چند متر افزایش ارتفاع در انرژی پتانسیل گرانشی است و سپس این افزایش ارتفاع را به جابه‌جایی در راستای سطح شیب‌دار تبدیل کنیم. داریم:

$$\Delta U = mg\Delta h \Rightarrow 22 = 2 \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 1/1m$$

$$\sin 30^\circ = \frac{\Delta h}{\Delta d} \Rightarrow 0/5 = \frac{1/1}{\Delta d} \Rightarrow \Delta d = 2/2m$$

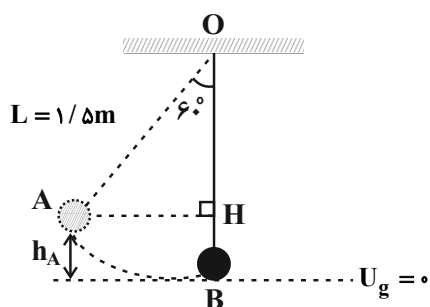


(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

(مصطفی کیانی)

-۱۶۰

نقطه B را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم و فاصله نقطه A را تا خط تراز مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی به‌دست می‌آوریم. با توجه به شکل زیر داریم:



$$\cos 60^\circ = \frac{OH}{OA} \rightarrow \frac{OA=L=1/5m}{2} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{OH}{1/5}$$

$$\Rightarrow OH = 0/75m$$

$$h_A = HB = OB - OH \rightarrow \frac{OB=L=1/5m}{2}$$

$$\Rightarrow h_A = 1/5 - 0/75 = 0/75m$$

(البته می‌توان مستقیماً از رابطه  $h = L(1 - \cos 60^\circ)$  نیز مقدار  $h_A$  را به‌دست آورد.)

-۱۵۶

(مسین مژومبی)

طول جسم بین ۲ تا ۲/۵ میلی‌متر است که می‌توان آن را به‌صورت ۲/۲mm یا ۲/۳mm در نظر گرفت. (رقم سمت راست، حدسی و غیرقطعی است) از آنجا که دقت اندازه‌گیری برابر با کمینه تقسیم‌بندی مقیاس یعنی ۰/۵mm است، مثبت و منفی نصف این مقدار یعنی  $\pm 0/25mm$  بیانگر خطای اندازه‌گیری است که از لحاظ فیزیکی باید به‌صورت  $\pm 0/3mm$  گرد شود پس گزینه «۴» درست است. (فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

-۱۵۷

(مسن قنچرلر)

حجم مایع درون ظرف به اندازه حجم گلوله‌ای که در آن انداخته می‌شود، بالا می‌آید.

$$V_B = \pi r^2 h' + \pi r'^2 h''$$

$$= \pi(3)^2(4+3) + \pi(1)^2(1) = 64\pi \text{ cm}^3 = 192 \text{ cm}^3$$

حال با توجه به تعریف چگالی داریم:

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow \rho_B = \frac{576}{192} = 3 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

-۱۵۸

(مسن قنچرلر)

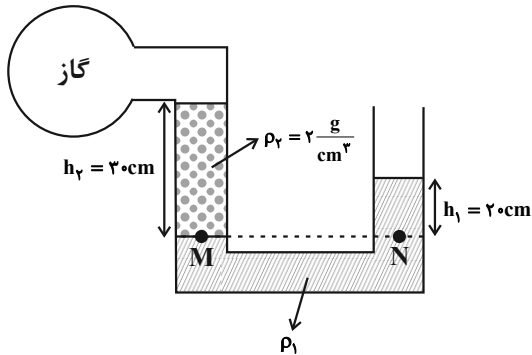
دقت کنید که محور افقی بر حسب  $v^2$  است، بنابراین طبق رابطه انرژی جنبشی  $(K = \frac{1}{2}mv^2)$ ، تابع K بر حسب  $v^2$  به‌صورت یک خط راست با شیب  $\frac{1}{2}m$  و بدون عرض از مبدأ است. بنابراین چون  $m_A > m_B$  است، شیب نمودار A باید بیشتر از شیب نمودار B باشد و در نتیجه گزینه «۲» صحیح است.

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

-۱۵۹

(سعید شرق)

با توجه به برابری کار نیروی اصطکاک در مسیرهای رفت و برگشت در حالت اول، اگر کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت را  $W_f$  در نظر بگیریم، با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_{\text{گاز}} = \rho_1 g h_1 + P$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P = \rho_1 g h_1 - \rho_2 g h_2$$

$$\xrightarrow{P_{\text{گاز}} - P = P_{\text{پیمانه ای}} = -1500 \text{ Pa}}$$

$$-1500 = 10 \times (\rho_1 \times 0.2 - 2 \times 10^3 \times 0.3)$$

$$\Rightarrow \rho_1 = 2250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۸)

(علیرضا کونه)

۱۶۴-

تغییر دمای این فلز را با توجه به درصد تغییر طول آن به دست می‌آوریم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \xrightarrow{\alpha = 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}, \Delta L = 10^{-3} L_1} 10^{-3} L_1 = 10^{-5} L_1 \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 1000^\circ \text{C}$$

برای تبدیل درجه سلسیوس به درجه فارنهایت، داریم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32$$

$$\Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta = \frac{9}{5} \times 1000 = 1800^\circ \text{F}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۸)

(علیرضا کونه)

۱۶۵-

با استفاده از قانون گازهای آرمانی، می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad \begin{aligned} P_2 &= P_1 + \frac{1}{5} P_1 = \frac{6}{5} P_1 \\ V_2 &= V_1 - \frac{1}{4} V_1 = \frac{3}{4} V_1 \end{aligned}$$

$$\frac{P_1 V_1}{273 + 17} = \frac{\frac{6}{5} P_1 \times \frac{3}{4} V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 324 \text{ K} = 51^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۶)

وزنه در نقطه A فقط انرژی پتانسیل گرانشی و در نقطه B فقط انرژی جنبشی دارد. چون در طول مسیر مقاومت هوا وجود دارد، انرژی مکانیکی پایسته نمی‌ماند. بنابراین اختلاف انرژی نقطه‌های A و B برابر کار نیروی مقاومت هوا است. در این حالت داریم:

$$E_B - E_A = W_f \Rightarrow (U_B + K_B) - (U_A + K_A) = W_f$$

$$\xrightarrow{U_B = 0, K_A = 0} (0 + \frac{1}{2} m v_B^2) - (m g h_A + 0) = W_f$$

$$\xrightarrow{\begin{aligned} W_f &= -18 \text{ J}, h_A = 0.75 \text{ m} \\ m &= 6 \text{ kg} \end{aligned}} \frac{1}{2} \times 6 \times v_B^2 - 6 \times 10 \times 0.75 = -18$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 9 \Rightarrow |v_B| = 3 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۹)

(مسین مفرومی)

۱۶۱-

ارتفاع جبهه در جوسنج توریجلی، به فشار هوای مکانی که جوسنج در آن قرار دارد، وابسته است و از قطر داخلی لوله مستقل می‌باشد.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۶)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۶۲-

می‌دانیم فشار وارد بر کف استوانه از رابطه  $P = \frac{F}{A}$  به دست می‌آید که

همان نیروی وزن مایع است. داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{m_1 g + m_2 g}{A} \quad m_1 = m_2 \rightarrow P = \frac{2 m_1 g}{A}$$

$$\Rightarrow 4000 = \frac{2 m_1 \times 10}{20 \times 10^{-4}} \Rightarrow m_1 = 0.4 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow m_2 = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

لذا برای محاسبه حجم الکل داخل استوانه داریم:

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \Rightarrow 0.8 = \frac{400}{V_2} \Rightarrow V_2 = 500 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(مسین مفرومی)

۱۶۳-

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



۱۶۶-

(مصطفی کیانی)

طبق طرح‌واره زیر کل گرمایی که به یخ صفر درجه سلسیوس داده شده تا به آب  $\theta^\circ\text{C}$  تبدیل شود، برابر با  $Q_t = mL_F + mc\Delta\theta$  است.

۸۰ درصد از این مقدار گرما، صرف ذوب یخ شده است. چون گرمایی که صرف ذوب یخ می‌شود برابر با  $Q' = mL_F$  است، می‌توان نوشت:

$$\boxed{\text{یخ } 0^\circ\text{C}} \xrightarrow{Q'=mL_F} \boxed{\text{آب } 0^\circ\text{C}} \xrightarrow{Q=mc\Delta\theta} \boxed{\text{آب } \theta^\circ\text{C}}$$

$$Q' = \frac{\lambda^\circ}{100} Q_t \Rightarrow mL_F = 0 / \lambda (mL_F + mc\Delta\theta)$$

$$\Rightarrow mL_F = 0 / \lambda mL_F + 0 / \lambda mc\Delta\theta \Rightarrow 0 / \lambda mL_F = 0 / \lambda mc(\theta - 0)$$

$$\Rightarrow L_F = \lambda c \theta \xrightarrow{\substack{L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}} \\ c = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}}} 336 = 4 \times 4 / 2 \times \theta$$

$$\Rightarrow \theta = 20^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۶)

۱۶۷-

(زهرا آقاممیری)

با توجه به رابطه توان داریم:

$$P = \frac{Q}{t_1} = \frac{Q_{\text{آب}} + Q_{\text{گرماسنج}}}{t_1}$$

$$\Rightarrow P = \frac{mc\Delta\theta + A\Delta\theta}{t_1} \quad (1)$$

که در آن  $A$ ، ظرفیت گرمایی گرماسنج است.

برای حالت دوم که آب به بخار تبدیل می‌شود، داریم:  $P = \frac{mL_V}{t_2}$  (۲)

با مساوی قرار دادن روابط (۱) و (۲)، می‌توان  $t_2$  را محاسبه کرد. داریم:

$$\frac{0 / 2 \times 4200 \times 5 + 160 \times 5}{50} = \frac{0 / 2 \times 2256000}{t_2} \Rightarrow t_2 = 75 / 2 \text{ min}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۲۰)

۱۶۸-

(مصطفی کیانی)

چون گاز را خیلی سریع متراکم کرده‌ایم، فرایند به صورت بی‌دررو انجام می‌گیرد، بنابراین تبادل گرمایی با محیط صورت نمی‌گیرد، لذا  $Q = 0$  است. از طرف دیگر، چون گاز را متراکم کرده‌ایم، حجم آن کاهش یافته، در نتیجه، علامت کار محیط بر روی گاز مثبت و علامت کار گاز بر روی محیط منفی خواهد بود.

در مورد انرژی درونی، با توجه به قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

$$\Delta U = W + Q \xrightarrow{Q=0} \Delta U = W \xrightarrow{W>0} \Delta U > 0$$

بنابراین، انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۷)

۱۶۹-

(زهرا آقاممیری)

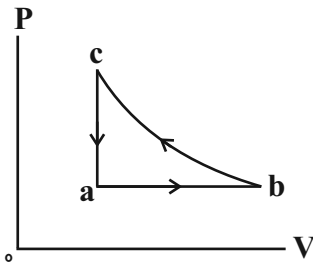
با توجه به این که در یک چرخه کامل و نیز در فرایند هم‌دما، تغییرات انرژی درونی صفر است، داریم:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} + \Delta U_{ca}$$

$$\xrightarrow{\substack{\Delta U_{\text{چرخه}}=0 \\ \Delta U_{bc}=0 \rightarrow \text{فرایند هم‌دما}}} \Delta U_{ab} = -\Delta U_{ca}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta U_{ab}}{\Delta U_{ca}} = -1 \Rightarrow m = -1$$

برای مقایسه کار می‌توانیم نمودار  $P-V$  این چرخه را رسم کنیم. چون در نمودار  $P-V$ ، مساحت زیر نمودار برابر قدرمطلق کار انجام شده است، داریم:



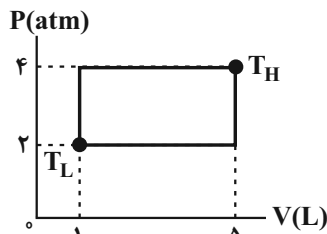
$$|W_{ab}| < |W_{bc}| \Rightarrow \frac{|W_{ab}|}{|W_{bc}|} < 1 \Rightarrow x < 1$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۸)

۱۷۰-

(سعید مشرومی)

با توجه به قانون گازهای آرمانی و متناسب بودن دمای مطلق گاز در هر حالت با حاصل‌ضرب حجم در فشار گاز در همان حالت، بیشترین دمای گاز در حالتی است که حجم و فشار دارای بیش‌ترین مقدار خود و کم‌ترین دمای گاز در حالتی است که حجم و فشار دارای کم‌ترین مقدار خود هستند. بنابراین داریم:



$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_L}{T_H} = 1 - \frac{P_L V_L}{P_H V_H}$$

$$\Rightarrow \eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{2 \times 1}{4 \times 5} \Rightarrow \eta_{\text{کارنو}} = 0 / 9$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۶۴ تا ۱۶۶)



## فیزیک ۲ (مجموعه اول)

-۱۷۱

(مصطفی کیانی)

چون بار الکتریکی کره B با گرفتن الکترون، بدون تغییر علامت به اندازه ۱۲۵ درصد افزایش یافته، پس علامت بار اولیه آن منفی بوده است. در این صورت گزینه‌های «۱» و «۳» حذف می‌شوند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$q_2 = q_1 + \frac{125}{100} q_1 \Rightarrow q_2 = \frac{9}{4} q_1$$

$$q_2 = q_1 + (-ne) \Rightarrow \frac{9}{4} q_1 = q_1 - ne \Rightarrow \frac{5}{4} q_1 = -ne$$

$$q_1 = -\frac{4}{5} ne \xrightarrow[n=5 \times 10^{13}]{e=1.6 \times 10^{-19} C}$$

$$q_1 = -\frac{4}{5} \times 5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} C$$

$$\Rightarrow q_1 = -6.4 \times 10^{-6} C = -6.4 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۵)

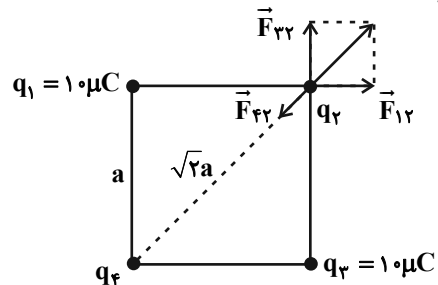
-۱۷۲

(زهره آقاممدری)

بار  $q_4$  دارای هر علامتی باشد، چون بارهای  $q_1$  و  $q_3$  مثبت، هم‌اندازه و دارای فاصله یکسان از آن هستند، نیروهایی هم‌اندازه به آن وارد می‌کنند و نیروی برآیند آن‌ها در راستای قطر مربع خواهد بود.

حال با توجه به اینکه  $F_{42} = F_{43}$  است، نیروی وارد بر بار  $q_4$  از طرف  $q_4$  باید در خلاف جهت نیروی خالص بارهای  $q_1$  و  $q_3$  باشد و در نتیجه علامت بار  $q_4$  الزاماً منفی است.

اگر بار  $q_4$  مثبت فرض شود، جهت نیروها مطابق شکل زیر خواهد شد و بنابراین داریم:



$$F_{42} = F_{23} \Rightarrow F_{42} = \sqrt{2} F_{12} - F_{42} \Rightarrow 2 F_{42} = \sqrt{2} F_{12}$$

$$\Rightarrow 2k \frac{|q_2| |q_4|}{2a^2} = \sqrt{2} k \frac{|q_1| |q_2|}{a^2}$$

$$\Rightarrow |q_4| = \sqrt{2} |q_1| = \frac{q_1 = 1.0 \mu C}{q_4 < 0} \rightarrow q_4 = -1.0 \sqrt{2} \mu C$$

دقت کنید علامت بار  $q_4$  تأثیری در جواب نهایی ندارد. به عنوان تمرین مسأله را با فرض  $q_4 < 0$  حل کنید.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

-۱۷۳

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا بردار میدان الکتریکی ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_3$  را در نقطه O محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} \Rightarrow E_1 = 800 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_1 = 800 \vec{i}$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{(0.1)^2} \Rightarrow E_3 = 1800 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_3 = -1800 \vec{i}$$

میدان الکتریکی خالص در نقطه O برابر است با:

$$\vec{E}_O = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 \Rightarrow 100 \vec{i} = 800 \vec{i} + \vec{E}_2 + (-1800 \vec{i}) \Rightarrow \vec{E}_2 = 1100 \vec{i}$$

با توجه به جهت  $\vec{E}_2$ ، بار  $q_2$  مثبت و اندازه آن برابر است با:

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow 1100 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_2|}{(0.2)^2}$$

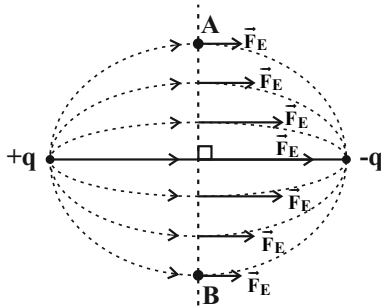
$$\Rightarrow |q_2| = \frac{44}{9} \times 10^{-9} C \Rightarrow q_2 = \frac{44}{9} nC$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

-۱۷۴

(مهمربین معزیزان)

چون دو بار هم‌اندازه هستند، خط‌های میدان الکتریکی در اطراف آن‌ها متقارن خواهند بود. با توجه به این که در هر نقطه از فضا، بردار میدان الکتریکی مماس بر خط‌های میدان در آن نقطه و هم‌جهت با آن‌ها است، در نتیجه نیروی الکتریکی وارد بر  $q_0 > 0$  در هر نقطه، عمود بر بردار جابه‌جایی آن از A تا B بوده و بنابراین کار نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی همواره برابر با صفر است.



(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

-۱۷۵

(عبدالرضا امینی نسب)

تغییر در مشخصات هندسی خازن، سبب تغییر در ظرفیت خازن می‌شود. داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 0.4 (*)$$

چون خازن همواره به مولد متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن همواره ثابت است. با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در خازن، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \xrightarrow{(*)} \frac{U_2}{U_1} = 0.4$$

بنابراین درصد تغییرات انرژی خازن، برابر است با:

$$\frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = \left( \frac{U_2}{U_1} - 1 \right) \times 100 = (0.4 - 1) \times 100 = -60\%$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

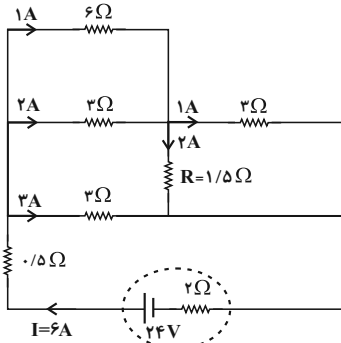
-۱۷۶

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا طول سیم استوانه‌ای را محاسبه می‌کنیم. داریم:

اگر با استفاده از متوالی و یا موازی بودن مقاومت‌ها، جریان عبوری از آن‌ها را محاسبه کنیم، جریان عبوری از مقاومت  $R = 1/5 \Omega$  برابر با  $2A$  خواهد بود و در نتیجه توان مصرفی آن برابر است با:

$$P_R = RI^2 = 1/5 \times 2^2 \Rightarrow P_R = 6W$$

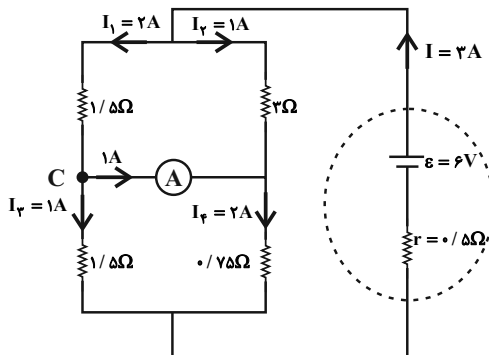


(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ تا ۶۱ تا ۷۷)

(غلامرضا مصبی)

۱۷۷-

با توجه به این که آمپرسنج ایده‌آل است، ابتدا مدار را به صورت ساده زیر رسم می‌کنیم؛ سپس مقاومت معادل مدار و جریان عبوری از شاخه اصلی مدار را محاسبه می‌کنیم.



دو مقاومت  $1/5 \Omega$  و  $2 \Omega$  موازی هستند:  $R_1 = \frac{1/5 \times 2}{1/5 + 2} = 1 \Omega$

دو مقاومت  $1/5 \Omega$  و  $0.75 \Omega$  موازی هستند:  $R_2 = \frac{1/5 \times 0.75}{1/5 + 0.75} = 0.5 \Omega$

معادل مقاومت‌های فوق با هم متوالی هستند.

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 1 + 0.5 \Rightarrow R_{eq} = 1.5 \Omega$$

بنابراین جریان عبوری از شاخه اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{6}{1.5 + 0.5} \Rightarrow I = 3A$$

حال با توجه به این که اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی یکسان است، جریان عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را می‌یابیم.

$$\left. \begin{aligned} I_1 \times 1/5 &= I_2 \times 2 \Rightarrow I_1 = 2I_2 \\ I_1 + I_2 &= 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_1 = 2A, I_2 = 1A$$

$$\left. \begin{aligned} I_3 \times 1/5 &= I_4 \times 0.75 \Rightarrow I_3 = 2I_4 \\ I_3 + I_4 &= 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_3 = 1A, I_4 = 2A$$

بنابراین طبق قاعده انشعاب برای گره C، جریان عبوری از آمپرسنج ایده‌آل برابر با  $1A$  است.  $I_1 = I_3 + I_A \Rightarrow 2 = 1 + I_A \Rightarrow I_A = 1A$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{25}{16} \times 10^{-3} = 10^{-6} \times \frac{L}{3 \times (2 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow L = \frac{15}{8} m$$

حال با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow \rho' = \frac{9}{3 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times \frac{15}{8}} \Rightarrow \rho' = 4 \times 10^3 \frac{kg}{m^3} = 4 \frac{g}{cm^3}$$

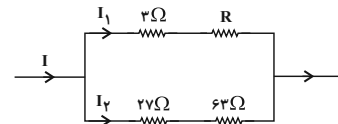
دقت کنید  $\rho$  بیانگر مقاومت ویژه و  $\rho'$  بیانگر چگالی است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

(مصطفی کیانی)

۱۷۷-

چون توان الکتریکی مصرفی مقاومت‌های  $27 \Omega$  اهمی و  $3 \Omega$  اهمی با هم برابر است، با استفاده از رابطه  $P = RI^2$ ، نسبت جریان عبوری از این دو مقاومت را که همان جریان شاخه‌های (۱) و (۲) است، به دست می‌آوریم:



$$P_{3\Omega} = P_{27\Omega} \xrightarrow{P=RI^2} 3I_1^2 = 27I_2^2$$

$$\Rightarrow I_1^2 = 9I_2^2 \Rightarrow I_1 = 3I_2$$

چون شاخه‌های (۱) و (۲) با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها با هم برابر است. بنابراین با محاسبه مقاومت معادل هر یک از شاخه‌ها و استفاده از رابطه  $V = RI$ ، مقاومت  $R$  را می‌یابیم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \xrightarrow{R_1 = 27 + 6 = 33 \Omega, R_2 = 3 + R(\Omega)} \rightarrow$$

$$(3 + R) \times 3I_2 = 33I_2 \Rightarrow 3 + R = 11 \Rightarrow R = 8 \Omega$$

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

(سعید شرق)

۱۷۸-

توان خروجی مولد در حالتی بیشینه است که مقاومت معادل مدار با مقاومت درونی مولد برابر باشد.

اگر مقاومت معادل دو مقاومت موازی  $3 \Omega$  اهمی و  $R$  را  $X$  فرض کنیم، داریم:

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

$$R'' = 2 + x$$

$$R''' = \frac{(2+x) \times 3}{(2+x) + 3}$$

$$R_{eq} = \frac{(2+x) \times 3}{x + 5} + 0.5 = \frac{6 + 3x}{x + 5} + 0.5$$

$$R_{eq} = r \Rightarrow \frac{6 + 3x}{x + 5} + 0.5 = 2 \Rightarrow x = 1 \Omega$$

$$\Rightarrow \frac{3R}{3 + R} = 1 \Rightarrow R = 1/5 \Omega$$

جریان اصلی مدار برابر است با:  $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{24}{2 + 2} \Rightarrow I = 6A$



$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = -1 \times \frac{(0-2) \times 10^{-3}}{2} = 10^{-3} \text{ V} = 1 \text{ mV}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۵)

(مسطفی کیانی)

۱۸۴-

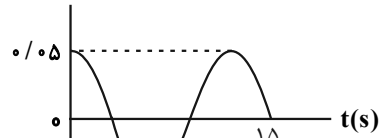
ابتدا با استفاده از نمودار  $\Phi - t$  شکل زیر، معادله شار مغناطیسی عبوری از

پیچه را می‌یابیم. با توجه به رابطه  $\Phi = \Phi_m \cos \frac{2\pi}{T} t$ ، ابتدا  $T$  و

$$\frac{\Delta T}{4} = 1.5 \text{ s}$$

را تعیین می‌کنیم. آن طور که شکل نشان می‌دهد،

$\Phi(\text{Wb})$



$$\frac{\Delta T}{4} = 1.5 \Rightarrow T = 1.2 \text{ s}$$

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos \frac{2\pi}{T} t \xrightarrow{\frac{\Phi_{\max} = 0.05 \text{ Wb}}{T = 1.2 \text{ s}}} \Phi = 0.05 \cos \frac{\pi}{6} t$$

حال تغییر شار مغناطیسی در بازه زمانی مورد نظر را پیدا می‌کنیم:

$$\Phi = 0.05 \cos \frac{\pi}{6} t$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow \Phi_1 = 0.05 \cos 0 = 0.05 \text{ Wb} \\ t_2 = 3 \text{ s} \Rightarrow \Phi_2 = 0.05 \cos \frac{\pi}{6} \times 3 = 0.05 \cos \frac{\pi}{2} \Rightarrow \Phi_2 = 0 \end{cases}$$

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 0 - 0.05 = -0.05 \text{ Wb}$$

حال نیروی محرکه القایی متوسط را می‌یابیم و سپس  $R$  را حساب می‌کنیم:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\frac{\Delta t = 3 - 0 = 3 \text{ s}}{N = 12}} \varepsilon = -12 \times \frac{-0.05}{3} = 0.2 \text{ V}$$

$$\bar{I} = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow 1/2 = \frac{0.2}{R} \Rightarrow R = \frac{1}{6} \Omega$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۶ و ۱۲۳ تا ۱۲۶)

(مسن قدریلر)

۱۸۵-

چون مولد آرمانی افزایشده است، بنابراین تعداد دور پیچه ثانویه آن باید بیش تر از تعداد دور پیچه اولیه باشد، بنابراین گزینه (۳) قطعاً نادرست است. در یک مولد آرمانی داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{V_2}{N_2} = \frac{V_1}{N_1} = \frac{204}{34} \Rightarrow \frac{V_2}{N_2} = 6$$

$$\text{گزینه «۱» : } \frac{V_2}{N_2} = \frac{300}{60} = 5$$

$$\text{گزینه «۲» : } \frac{V_2}{N_2} = \frac{450}{75} = 6$$

$$\text{گزینه «۴» : } \frac{V_2}{N_2} = \frac{350}{50} = 7$$

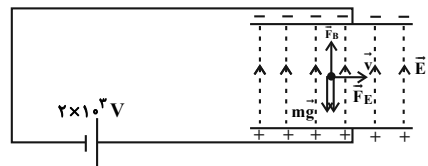
بنابراین تنها اعداد گزینه «۲» می‌توانند ولتاژ خروجی و تعداد دور پیچه‌های ثانویه این مولد آرمانی افزایشده باشند.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

(مسین مفرومی)

۱۸۰-

با توجه به جهت میدان الکتریکی و بار منفی ذره، نیروی الکتریکی وارد بر ذره به سمت پایین و هم جهت با نیروی وزن وارد بر ذره خواهد بود.



بنابراین برای این که ذره بدون انحراف به مسیر افقی خود ادامه دهد، باید نیروی مغناطیسی به سمت بالا بر ذره وارد شود. با توجه به این که کمینه بزرگی میدان مغناطیسی مورد سؤال است، بنابراین طبق قاعده دست راست برای بار منفی، جهت میدان مغناطیسی وارد بر این بار منفی باید بر سو باشد. برای محاسبه اندازه میدان مغناطیسی داریم:

$$F_B = W + F_E \Rightarrow |q| v B \sin \theta = mg + |q| E$$

$$\xrightarrow{\frac{E = \frac{|\Delta V|}{d}}{\theta = 90^\circ \rightarrow \sin \theta = 1}} |q| v B = mg + |q| \frac{|\Delta V|}{d}$$

$$\Rightarrow 10^{-9} \times 10^6 \times B = 5 \times 10^{-6} \times 10 + 10^{-9} \times \frac{2 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}}$$

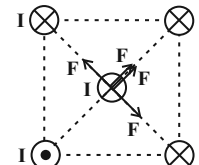
$$\Rightarrow B = 0.1 \text{ T} = 10^3 \text{ G}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۹۱)

(مسین مفرومی)

۱۸۱-

در حالت اول چون جهت جریان بین سیم‌های واقع در رأس مربع و مرکز، مخالف یکدیگر است، بنابراین نیروی بین آن‌ها دافعه است و در نتیجه نیروی خالص وارد بر سیم حامل جریان واقع در مرکز مربع برابر با صفر است. وقتی جهت جریان عبوری از سه سیم واقع در رأس‌های مربع تغییر می‌کند، با توجه به این که جهت جریان عبوری از آن‌ها با جهت جریان سیم واقع در مرکز مربع مشابه می‌شود، نیروی بین آن‌ها از نوع جاذبه خواهد شد و مطابق با شکل زیر، اندازه نیروی خالص وارد بر سیم حامل جریان واقع در مرکز مربع برابر با  $2F$  خواهد شد. در نتیجه اندازه نیروی خالص از صفر به  $2F$  رسیده و به اندازه  $2F$  تغییر کرده است.



(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

(مسین مفرومی)

۱۸۲-

ابتدا تعداد حلقه‌های پیچه مسطح را می‌یابیم. داریم:

$$N = \frac{L}{2\pi R} = \frac{15}{2\pi \times 5 \times 10^{-2}} \Rightarrow N = \frac{150}{\pi}$$

حال از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه مسطح، داریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{150}{\pi} \times 2}{2 \times 5 \times 10^{-2}} \Rightarrow B = 12 \times 10^{-4} \text{ T} = 12 \text{ G}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

(زهره آقاممیری)

۱۸۳-

با توجه به این که در بازه زمانی صفر تا ۶ ثانیه، شیب نمودار ثابت است، پس  $\varepsilon$  ثابت می‌باشد و داریم:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \varepsilon = -1 \times \frac{(2 - (-1)) \times 10^{-3}}{6}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = -0.5 \times 10^{-3} \text{ V} = -0.5 \text{ mV}$$

در بازه زمانی ۶S تا ۸S هم شیب ثابت است و داریم:



فیزیک ۲ (مجموعه دوم)

۱۸۶-

(بابک اسلامی)

طبق سری الکتروسیسته مالشی، با مالش قطعه پلاستیکی خنثی توسط پارچه پشمی خنثی، پارچه پشمی الکترون از دست داده و دارای بار مثبت شده و قطعه پلاستیکی الکترون دریافت می کند و دارای بار منفی خواهد شد. با توجه به این که بار الکترونی کمیته کوانتیده است، داریم:

$$q = -ne = -4/5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

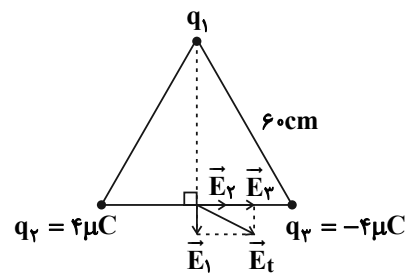
$$\Rightarrow q = -7/2 \times 10^{-6} C = -7/2 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه های ۲ تا ۵)

۱۸۷-

(ممدعلی راست پیمان)

با توجه به این که اندازه بارهای  $q_3$  و  $q_4$  و فاصله آن ها از نقطه H یکسان است، بزرگی میدان الکتریکی آن ها برابر است و داریم:



$$E_2 = E_3 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(0/3)^2}$$

$$\Rightarrow E_2 = E_3 = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_{2,3} = E_2 + E_3 = 2 \times 4 \times 10^5 \Rightarrow E_{2,3} = 8 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

بار  $q_1$  دارای هر علامتی باشد، بردار میدان ناشی از آن در نقطه H عمود بر بردار میدان الکتریکی برآیند ناشی از بارهای  $q_2$  و  $q_3$  است. بنابراین داریم:

$$E_t = E_{2,3} + E_1 \Rightarrow (10^6)^2 = (8 \times 10^5)^2 + E_1^2 \Rightarrow E_1 = 6 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow 6 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{(0/6)^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 18 \times 10^{-6} C \Rightarrow |q_1| = 18 \mu C$$

دقت کنید شکل پاسخ با فرض  $q_1 > 0$  رسم شده است که تأثیری در جواب نهایی ندارد.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه های ۱۰ تا ۱۷)

۱۸۸-

(عبیرالرضا امینی نسب)

کمترین اختلاف پتانسیل بین دو صفحه A و B در حالتی است که تندی ذره وقتی به صفحه B می رسد برابر با صفر شود. بنابراین طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_B - K_M$$

$$W_E = 0 - \frac{1}{2} m v_M^2 \Rightarrow -\Delta U = -\frac{1}{2} m v_M^2 \Rightarrow q \Delta V_{MB} = \frac{1}{2} m v_M^2$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-6} \times \Delta V_{MB} = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-6} \times 20^2 \Rightarrow \Delta V_{MB} = 50 V$$

با توجه به این که میدان الکتریکی بین دو صفحه A و B یکنواخت است، داریم:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow \frac{\Delta V_{MB}}{\Delta V_{AB}} = \frac{d_{MB}}{d_{AB}} \Rightarrow \frac{50}{\Delta V_{AB}} = \frac{2}{d} \Rightarrow \Delta V_{AB} = 100 V$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۱۸۹-

(ممدعلی راست پیمان)

یکی از کاربردهای خازن، دستگاه دفیبریلاتور است. ابتدا انرژی ذخیره شده در خازن این دستگاه را می یابیم:

$$\bar{P} = \frac{U}{t} \Rightarrow 10.8 \times 10^3 = \frac{U}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow U = (2 \times 10.8) J$$

حال ظرفیت خازن را محاسبه می کنیم، داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow 2 \times 10.8 = \frac{1}{2} C \times (6 \times 10^3)^2$$

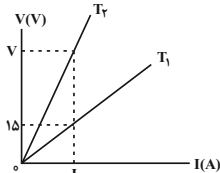
$$\Rightarrow C = 12 \times 10^{-6} F = 12 \mu F$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه های ۳۸ تا ۴۰)

۱۹۰-

(مصطفی کیانی)

ابتدا با استفاده از رابطه  $R_T = R_1(1 + \alpha \Delta T)$ ، مشخص می کنیم که مقاومت رسانا در دمای  $T_T$  چند برابر مقاومت آن در دمای  $T_1$  است. به همین منظور می توان نوشت:



$$\Delta T = T_T - T_1 \xrightarrow[T_1 = 253 K]{T_T = 653 K} \Delta T = 653 - 253 = 400 K$$

$$R_T = R_1(1 + \alpha \Delta T) \xrightarrow[\alpha = 5 \times 10^{-3} \frac{1}{K}]{\alpha = 5 \times 10^{-3} \frac{1}{K}}$$

$$R_T = R_1(1 + 5 \times 10^{-3} \times 400) \Rightarrow R_T = R_1(1 + 2) \Rightarrow R_T = 3R_1$$

با توجه به شکل، به ازای جریان الکتریکی I، در دمای  $T_1$  که مقاومت آن  $R_1$  است، ولتاژ برابر با  $V_1 = 15 V$  و در دمای  $T_T$  که مقاومت آن  $R_T$  است، ولتاژ برابر V است. بنابراین با استفاده از قانون اهم داریم:

$$V = RI \Rightarrow \frac{V_1}{V_T} = \frac{R_1}{R_T} \times \frac{I_1}{I_T}$$

$$\xrightarrow[I_1 = I_T, V_1 = 15 V]{R_T = 3R_1} \frac{15}{V} = \frac{R_1}{3R_1} \times 1 \Rightarrow V = 45 V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۳۹ تا ۵۴)

۱۹۱-

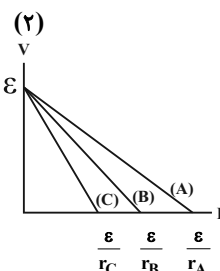
(ممدعلی راست پیمان)

اختلاف پتانسیل دو سر هر مولد محرکه از رابطه  $V = \mathcal{E} - Ir$  به دست می آید. با توجه به نمودار، نیروی محرکه هر سه مولد یکسان است.

$$\mathcal{E}_A = \mathcal{E}_B = \mathcal{E}_C \quad (1)$$

از طرفی طبق نمودار، اندازه شیب نمودار C بیش تر از B و اندازه شیب نمودار B بیش تر از A است. با توجه به این که اندازه شیب نمودار برابر با r است، بنابراین:

$$r_A < r_B < r_C$$



حال اگر به دو سر هر مولد، مقاومت یکسان R را وصل کنیم، جریان عبوری

از مقاومت ها از رابطه  $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$  به دست می آید که با توجه به رابطه های

(غلامرضا ممینی)

-۱۹۴

اگر با وصل کلید، جریان عبوری از مولد یعنی جریان شاخه اصلی مدار تغییری نکند، داریم:

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} \Rightarrow R_{eq} = R'_{eq} \quad (1)$$

وقتی کلید  $k$  باز است، مقاومت معادل مدار برابر با مقاومت  $R_1$  است.

$$R_{eq} = R_1 \quad (2)$$

وقتی کلید  $k$  بسته است، مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  موازی می‌شوند و مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R'_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_1}{\frac{R_2}{R_1} + 1} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} R_1 = \frac{R_1}{\frac{R_2}{R_1} + 1} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 0 \Rightarrow R_1 \ll R_2$$

بنابراین اگر مقاومت  $R_2$  خیلی بزرگ‌تر از مقاومت  $R_1$  باشد، با بستن کلید  $k$  تغییری در جریان عبوری از مولد رخ نمی‌دهد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(مصطفی کیانی)

-۱۹۵

اندازه و جهت برانید میدان‌های مغناطیسی را در نقطه  $A$  به دست می‌آوریم:

$$B_t = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} \quad B_1 = B_2 \Rightarrow B_t = B_1 \sqrt{2}$$

$$B_1 = \sqrt{\frac{4}{5} T} \Rightarrow B_t = \sqrt{\frac{4}{5} T} \times \sqrt{2} \Rightarrow B_t = 3 T$$

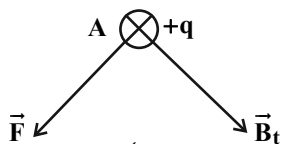
با استفاده از رابطه  $F = |q| v B \sin \theta$  و با توجه به این که  $\vec{v}$  و  $\vec{B}_t$  بر هم عمودند ( $\theta = 90^\circ$ )، اندازه نیرو را به دست می‌آوریم:

$$F = |q| v B_t \sin 90^\circ \quad |q| = 1.0 \mu C = 1.0 \times 10^{-6} C = 10^{-4} C$$

$$v = 2 \times 10^3 \text{ m/s}, B_t = 3 T$$

$$F = 10^{-4} \times 2 \times 10^3 \times 3 \times 1 \Rightarrow F = 0.6 N$$

با استفاده از قاعده دست راست (در این جا کف دست رو به  $\vec{B}_t$  و چهار انگشت عمود بر صفحه کاغذ و به طرف داخل صفحه)، به صورت زیر جهت نیرو را می‌یابیم:



(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

(مصطفی کیانی)

-۱۹۶

قبل از عبور جریان الکتریکی، مجموع نیروی کشش ریسمان‌ها وزن سیم را نشان می‌دهد که برابر است با:

$$W = T_1 + T_2 \quad T_1 = T_2 = 0.3 N \Rightarrow W = 0.3 + 0.3 = 0.6 N$$

(۱) و (۲) می‌توان نتیجه گرفت که جریان عبوری از مقاومت متصل به مولد  $A$  از جریان عبوری از مولد  $B$  بیش‌تر و جریان عبوری از مولد  $B$  از جریان عبوری از مولد  $C$  بیش‌تر است:

$$I_A > I_B > I_C$$

بنابراین توان مصرفی در مقاومت‌های یکسان  $R$  برابر است با:

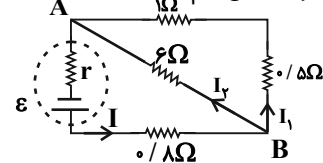
$$P = RI^2 \quad \xrightarrow{I_A > I_B > I_C, R_A = R_B = R_C} P_A > P_B > P_C$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۸)

(زهرا آقاممیری)

-۱۹۲

مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم.



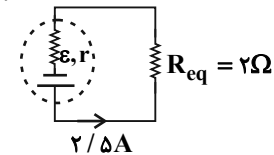
چون دو مقاومت  $1 + 0.5 \Omega = 1.5 \Omega$  و  $6 \Omega$  موازی‌اند، پس اختلاف پتانسیل دو

سر آن‌ها با هم برابر است.  $V_1 = V_2 \Rightarrow 1.5 \times I_1 = 6 \times 0.5 \Rightarrow I_1 = 2 A$

در گره  $B$  با توجه به قاعده انشعاب می‌توان نوشت:

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 0.5 \Rightarrow I = 2.5 A$$

اکنون مقاومت معادل کل مدار را محاسبه می‌کنیم. داریم:



$$R' = \frac{6 \times 1.5}{6 + 1.5} = 1.2 \Omega$$

$$R_{eq} = 1.2 + 0.8 = 2 \Omega$$

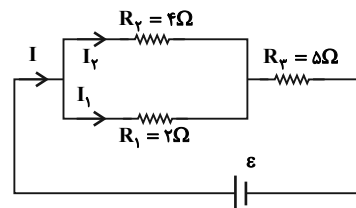
$$V_{\text{باتری}} = V \Rightarrow \text{مقاومت معادل} = R_{eq} I = 2 / 5 \times 2.5 = 5 V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(سعید مفرومی)

-۱۹۳

با توجه به توان مصرفی مقاومت  $2$  اهمی، جریان عبوری از این مقاومت را می‌یابیم. داریم:



$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow 8 = 2 I_1^2 \Rightarrow I_1 = 2 A$$

دو مقاومت  $R_2$  و  $R_3$  موازی هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها یکسان است. داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 2 \times 2 = 4 I_2 \Rightarrow I_2 = 1 A$$

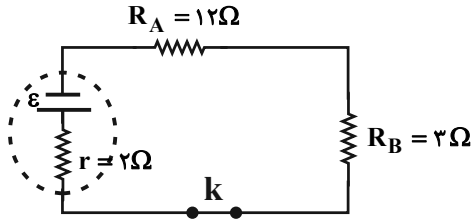
از طرفی طبق قاعده انشعاب می‌توان نوشت:

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 1 \Rightarrow I = 3 A$$

بنابراین انرژی مصرفی در مقاومت  $R_3 = 5 \Omega$  در مدت  $30$  s برابر است با:

$$U_3 = R_3 I_3^2 t = 5 \times 3^2 \times 30 \Rightarrow U_3 = 1350 J$$

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



(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

(مصطفی کیانی)

۱۹۸-

تغییرات شار مغناطیسی در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = \Delta s$  را حساب می‌کنیم:

$$\Phi = \int \vec{B} \cdot d\vec{S} = \int B \cdot dS = \int \mu_0 I r \cdot dS = \mu_0 I r \int dS = \mu_0 I r \pi r^2 = 2\pi \mu_0 I r^3$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 2\pi \mu_0 I (r_2^3 - r_1^3) = 2\pi \mu_0 I (2^3 - 1^3) = 10.8 \text{ Wb}$$

نیروی محرکه القایی متوسط را با استفاده از رابطه  $\bar{I} = \frac{\epsilon}{R}$  می‌یابیم:

$$\bar{\epsilon} = \bar{I} R = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} R = \frac{10.8}{0.1} \times 10 = 108 \text{ V}$$

با استفاده از رابطه  $\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ، تعداد حلقه‌های پیچ را به دست می‌آوریم:

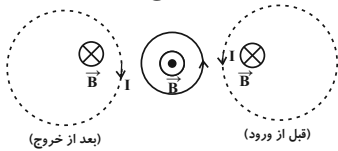
$$|\bar{\epsilon}| = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow 108 = N \frac{10.8}{0.1} \Rightarrow N = 1$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

(مسین مفرومی)

۱۹۹-

طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان در حلقه کوچکتر، در داخل آن برون سو و در خارج از آن درون سو است.



بنابراین با نزدیک شدن حلقه کوچکتر به حلقه بزرگتر، میدان مغناطیسی درون سوی عبوری از حلقه بزرگتر افزایش یافته و طبق قانون لنز، جریان القایی در جهت (۱) در آن القا می‌شود تا مانع افزایش میدان مغناطیسی درون سوی عبوری از حلقه بزرگتر شود.

بعد از خروج حلقه کوچکتر از حلقه بزرگتر و با دور شدن آن، میدان مغناطیسی درون سوی عبوری از حلقه بزرگتر در حال کاهش خواهد بود، بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهت (۲) خواهد بود تا مانع کاهش میدان مغناطیسی درون سوی عبوری از حلقه بزرگتر شود.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

(مسین قنديلر)

۲۰۰-

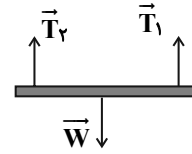
طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} L I^2$ ، چون جریان‌های الکتریکی یکسان از سه القاگر می‌گذرد، القاگری انرژی بیشتری در خود ذخیره می‌کند که ضریب القاوری بزرگتری داشته باشد.

بنابراین با توجه به رابطه  $L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$  و اینکه  $A = \pi r^2$  می‌باشد، داریم:

$$L \propto \frac{N^2 r^2}{\ell} \Rightarrow \begin{cases} L_A \propto \frac{(25)^2 (6)^2}{15} = 1500 \\ L_B \propto \frac{(20)^2 (8)^2}{16} = 1600 \\ L_C \propto \frac{(18)^2 (5)^2}{10} = 810 \end{cases}$$

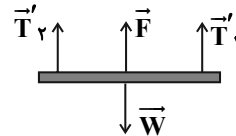
بیشترین انرژی  $\Rightarrow L_B$   
کمترین انرژی  $\Rightarrow L_C$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)



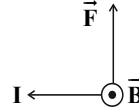
بنا به رابطه  $F = I l B \sin \alpha$ ، با عبور جریان الکتریکی از سیم، بر آن نیرو وارد می‌شود. چون نیروی کشش ریسمان‌ها کاهش یافته است، این نیرو باید رو به بالا باشد. بنابراین با محاسبه اندازه  $\vec{F}$ ، اندازه  $\vec{I}$  را می‌یابیم:

$$W = T_1' + T_2' + F \Rightarrow 0.6 = 0.2 + 0.2 + F \Rightarrow F = 0.2 \text{ N}$$



$$F = I l B \sin \theta \Rightarrow 0.2 = I \times 0.2 \times 0.2 \times 1 \Rightarrow I = 5 \text{ A}$$

با استفاده از قاعده دست راست و معلوم بودن جهت  $\vec{B}$  و  $\vec{F}$ ، طبق شکل زیر جهت  $\vec{I}$  به طرف غرب است. دقت کنید، چون جهت  $\vec{B}$  رو به جنوب است، آن را با علامت  $\odot$  نشان می‌دهیم.



(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

(مصطفی کیانی)

۱۹۷-

ابتدا طول سیم به کار رفته در هر یک از سیملوله‌ها را نسبت به هم به دست می‌آوریم. به همین منظور باید از رابطه  $L = N(2\pi r)$  استفاده کنیم. بنابراین با استفاده از رابطه  $B = \frac{\mu_0 N I}{\ell}$  و با توجه به این که  $B_A = 2B_B$ ،

$$\frac{N_A}{N_B} = \frac{B_A}{B_B} = 2 \Rightarrow N_A = 2N_B$$

$$B_A = 2B_B \Rightarrow \frac{\mu_0 N_A I_A}{\ell_A} = 2 \frac{\mu_0 N_B I_B}{\ell_B}$$

$$\Rightarrow \frac{N_A}{N_B} = 2 \frac{N_B}{N_B} \Rightarrow N_A = 2N_B$$

$$L = N(2\pi r) \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{N_A r_A}{N_B r_B}$$

$$\frac{r_A}{r_B} = \frac{L_A}{L_B} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{2N_B r_B}{N_B r_B} \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = 2 \Rightarrow r_A = 2r_B$$

حال با استفاده از رابطه  $R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2}$ ، مقاومت سیملوله  $B$  را به دست می‌آوریم. دقت کنید، چون هر دو سیم مسی‌اند،  $\rho_A = \rho_B$  است.

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1 \times 2 \times \left(\frac{r_B}{2r_B}\right)^2 = 1$$

$$\frac{12}{R_B} = 1 \times 2 \times \left(\frac{r_B}{2r_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{12}{R_B} = 1 \times 2 \times \frac{1}{4} \Rightarrow R_B = 3 \Omega$$

با محاسبه مقاومت معادل مدار، به صورت زیر  $\epsilon$  را می‌یابیم:

$$R_{eq} = R_A + R_B = 12 + 3 = 15 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\epsilon}{15 + 2} \Rightarrow \epsilon = 24 \text{ V}$$

شیمی ۱ (مجموعه اول)

-۲۰۱

(معمد وزیری)

در یک خانه از جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین نشان داده می‌شود نه عدد جرمی!

بررسی گزینه «۱»:

$$20 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} = 1.25 \text{ mol CH}_4$$

$$1.25 \text{ mol CH}_4 \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 1.25 N_A \text{ اتم}$$

$$0.5 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 = 0.5 N_A \text{ اتم}$$

$$0.5 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \times \frac{3 \text{ mol O}^{2-}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 1.5 \text{ mol O}^{2-}$$

(شیمی، ا. کیهان؛ زاگراه الفبای هستی، صفحه‌های ۹ تا ۲۲)

-۲۰۲

(معمد مسن، معمد زاره‌مقدم)

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) نشر (نه جذب) نور، مناسب‌ترین شیوه برای الکترون جهت از دست دادن انرژی است.

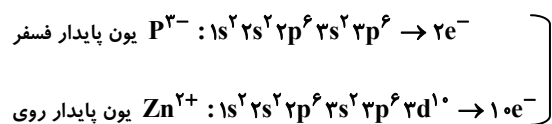
۳) در طیف نشری خطی عنصر هیدروژن در ناحیه مرئی از امواج الکترومغناطیس، چهار نوار وجود دارد.

۴) طبق متن کتاب درسی، با تعیین دقیق طول موج می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

(شیمی، ا. کیهان؛ زاگراه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

-۲۰۳

(امیرمهری بلاغی)



$$\Rightarrow \frac{2}{10} = 0.2$$

(شیمی، ا. کیهان؛ زاگراه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

-۲۰۴ (مریم آلبری)

اگر  $n+1$  برای دو زیرلایه یکسان باشد زیرلایه‌های زودتر الکترون می‌گیرد که  $n$  کوچکتری داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با رسم آرایش الکترونی گسترده برای عدد اتمی ۳۶ مشخص می‌شود که تعداد الکترون‌ها در زیرلایه  $d$  بیشتر از مجموع تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌های  $s$  است.

گزینه «۳»: منگنز ۷ الکترون ظرفیتی دارد که این تعداد با مجموع الکترون‌های زیرلایه‌های  $s$  در عنصر مس برابر است.

توجه شود که آرایش الکترونی لایه ظرفیت  $3d^1 4s^1$  است.

گزینه «۴»: به کمک فرمول  $n+1$  می‌توان انرژی موجود در زیرلایه‌ها را با یکدیگر مقایسه کرد.

(شیمی، ا. کیهان؛ زاگراه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

-۲۰۵

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. کره زمین تنها سیاره‌ی دارای اتمسفر قابل زندگی می‌باشد. سیارات دیگری وجود دارد که اتمسفر دارند اما قابل زندگی کردن نیستند.

گزینه «۲»: نادرست. تغییرات آب و هوایی تنها در لایه تروپوسفر اتفاق می‌افتد.

گزینه «۳»: نادرست. با افزایش ارتفاع از سطح زمین، روند تغییرات دما نامنظم است اما فشار همواره کاهش می‌یابد.

(جواد بربری)

۲۰۹-

ابتدا با کمک از انحلال پذیری داده شده از نمودار در می یابیم که ماده مورد نظر  $KNO_3$  است.

$$\text{انحلال پذیری } KNO_3 \text{ در دمای اتاق} = \frac{35g KNO_3}{100g H_2O} = \frac{35g KNO_3}{100mL H_2O}$$

اگر حجم مورد نظر یک لیتر باشد:

$$1000mL H_2O \times \frac{35g KNO_3}{100mL H_2O} = 350g KNO_3$$

اگر حجم مورد نظر دو لیتر باشد:

$$2000mL H_2O \times \frac{35g KNO_3}{100mL H_2O} = 700g$$

(شیمی، آب آهنگ زندگی، صفحه های ۱۰۸ و ۱۰۹)

(مریم آبروی)

۲۱۰-

ابتدا مقدار حل شونده در این دما را محاسبه می کنیم:

$$380g \text{ محلول} \times \frac{90g NaNO_3}{190g \text{ محلول}} = 180g NaNO_3$$

درصد جرمی  $NaNO_3$  برابر است با:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{180}{380} \times 100 \approx 47.3\%$$

تعداد مول حل شونده:

$$? \text{ mol } NaNO_3 = 180g NaNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } NaNO_3}{85g NaNO_3} \approx 2.1 \text{ mol } NaNO_3$$

غلظت مولار محلول برابر است با:

$$\Rightarrow M = \frac{2.1 \text{ mol}}{380g \times \frac{1mL}{1.9g} \times \frac{1L}{1000mL}} = 10.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی، آب آهنگ زندگی، صفحه های ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۸ تا ۱۱۱)

گزینه «۴» درست. به دلیل انرژی بالای پرتوهای خورشیدی، در ارتفاع های بالای ۷۵ کیلومتر برخی یونها وجود دارند.

(شیمی، رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۳۶ تا ۳۸)

(حسن لشکری)

۲۰۶-

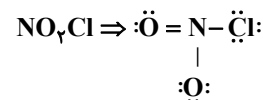
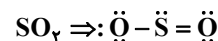
هلیوم را می توان افزون بر هوای مایع، از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی نیز به دست آورد.

(شیمی، رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۳۹ تا ۵۲)

(مهدی وزیری)

۲۰۷-

ساختار لوویس ترکیب های  $NO_2Cl$  و  $SO_2$  به صورت زیر است:



(شیمی، رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۶۴ و ۶۵)

(حسن لشکری)

۲۰۸-

(آ) نادرست، آهن (III) نیترات:  $Fe(NO_3)_3 \Leftarrow$  نسبت کاتیون به آنیون ۱ به ۳ است.

آلومینیوم فسفات:  $AlPO_4 \Leftarrow$  نسبت کاتیون به آنیون ۱ به ۱ است.

(ب) نادرست، از انحلال هر مول  $Fe(NO_3)_3$ ، چهار مول یون و از انحلال هر مول  $NH_4Cl$ ، دو مول یون تولید می شود. بنابراین رسانایی الکتریکی محلول یک مولار  $Fe(NO_3)_3$  بیشتر است.

(پ) نادرست، باریم سولفات  $BaSO_4$  یک ترکیب نامحلول در آب است.

(ت) درست، جرم محلول = ۶۰ گرم حل شونده + ۱۰۰ گرم حلال = ۱۶۰ گرم محلول

$$\text{درصد جرمی} = \frac{60g}{160g} \times 100 = 37.5\%$$

(شیمی، آب آهنگ زندگی، صفحه های ۹۹، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۲۰ و ۱۲۱)



## شیمی ۱ (مجموعه دوم)

-۲۱۱

(بعضی رهمی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: آرایش یون  $Fe^{2+}$  بصورت  $[Ar]3d^6$  است و در لایه سوم این یون ( $3s^2 3p^6 3d^6$ ) جمعاً ۱۴ الکترون حضور دارد.

گزینه «۲»: رنگ شعله فلز مس سبز و فلز سدیم زرد رنگ است. رنگ سبز طول موج کوچکتری نسبت به رنگ زرد دارد، بنابراین انرژی آن بیشتر و شکست آن در هنگام عبور از منشور بیشتر است.

گزینه «۴»: ایزوتوپ مورد نظر  ${}^3_1H$  بوده و نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن برابر ۲ است.

(شیمی ا، کیوان زادگاه القباوی هستی، صفحه‌های ۶، ۸، ۲۲، ۳۳ تا ۳۷)

-۲۱۲

(امیرمسین مسلمی)

عنصر	۲۴ A ۱۲ A	۲۵ A ۱۲ A	۲۶ A ۱۲ A
	$F_1$	$F_2$	$F_3$
	فراوانی		

$$F_1 = \frac{1}{3}(F_2 + F_3)$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_1 + 2F_1 = 100 \Rightarrow F_1 = 25 \\ \Rightarrow F_2 = 75 - F_3$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{F_1 \times 24 + F_2 \times 25 + F_3 \times 26}{100}$$

$$25 \times 25 = 25 \times 24 + (75 - F_3) \times 25 + 26 F_3 \\ \Rightarrow F_3 = 50 \Rightarrow F_2 = 25$$

$$\Rightarrow \frac{F_3}{F_1} = \frac{50}{25} = 2$$

(شیمی ا، کیوان زادگاه القباوی هستی، صفحه ۱۵)

-۲۱۳

(مینا شرافتی پور)

عبارت‌های «آ» و «ت» نادرست‌اند.

آ) بخش‌های پرننگ، بخش‌هایی هستند که الکترون بیشتر وقت خود را در آنجا می‌گذرانند.

ت)  $K$  با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد. زیر لایه  $3d$  در آرگون پر نشده است.

(شیمی ا، کیوان زادگاه القباوی هستی، صفحه‌های ۲۴، ۳۰ و ۳۱)

-۲۱۴

(مریم اکبری)

ابتدا عدد اتمی عنصر مورد نظر را تعیین می‌کنیم:

$$n - e = 4 \Rightarrow n - (p - 2) = 4 \Rightarrow n - p = 2$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} n - p = 2 \\ n + p = 58 \end{array} \right\} \Rightarrow p = 28$$

عبارت‌های «ب» و «پ» درست است.

عنصر X در گروه ۱۰ قرار دارد. (نادرستی عبارت الف)

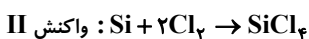
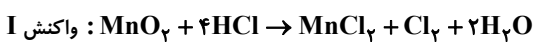
آرایش الکترونی یون  $X^{2+}$  به  $3d^8$  ختم می‌شود. (نادرستی عبارت ت)

(شیمی ا، کیوان زادگاه القباوی هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

-۲۱۵

(امیرمهری بلاغی)

ابتدا دو واکنش زیر را موازنه می‌کنیم:



$$? g MnO_2 = 91 / Ag SiCl_4 \times \frac{1 mol SiCl_4}{170 g SiCl_4} \times \frac{2 mol Cl_2}{1 mol SiCl_4}$$

$$\times \frac{1 mol MnO_2}{1 mol Cl_2} \times \frac{87 g MnO_2}{1 mol MnO_2} = 93 / 96 g MnO_2$$

(شیمی ا، رد پای گل‌ها در زندگی، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۲۱۶-

(امیرمهری بلاغی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۲) هنگامی که به مخلوطی از اکسیژن و هیدروژن جرقه زده شود، واکنش

سریع و شدیدی رخ می‌دهد که منجر به تولید آب می‌شود.

(۳) آمونیاک در کشاورزی یک نوع کود به حساب می‌آید. که به طور مستقیم

به خاک تزریق می‌شود.

(۴) در سرد کردن مواد موجود در مخزنی که فرایند هابر در آن انجام

می‌شود، آخرین گازی که مایع می‌شود، هیدروژن است.

(شیمی ا، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۲۱۷-

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

فلز موجود در ظرف (۳) آهن بوده و برخلاف فلز موجود در ظرف (۱) در

هوای مرطوب دچار خوردگی می‌شود.

(شیمی ا، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۲۱۸-

(مسن لشکری)

بررسی موارد نادرست:

(ب) گازهای A، B و C به ترتیب NO، O<sub>۲</sub> و N<sub>۲</sub> هستند.

(پ) انحلال CO<sub>۲</sub> از بقیه بیشتر است. زیرا، بخشی از CO<sub>۲</sub> حل شده در

آب با آن واکنش می‌دهد که منجر به افزایش انحلال‌پذیری این گاز

می‌گردد.

ت) با افزایش فشار انحلال‌پذیری گاز زیاد می‌شود؛ در حالی که افزایش دما سبب کاهش انحلال‌پذیری آن‌ها می‌شود.

(شیمی ا، آب آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۲۱۹-

(مریم آلبری)

موارد «پ» و «ت» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی عبارات نادرست:

(الف) ماده‌های A و C محلول و ماده B کم‌محلول در آب هستند.

(ب) محلولی شامل ۱۰۰ گرم آب و ۲۷۰ گرم ماده C در دمای ۲۵°C،

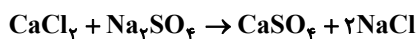
محلولی فراسیر شده است.

(شیمی ا، آب آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

۲۲۰-

(امیرعلی پرورداریون)

موازنه واکنش به صورت زیر است:



? mol Na<sub>۲</sub>SO<sub>۴</sub> = ۸۰۰ ml محلول CaCl<sub>۲</sub>

$$\times \frac{1/85 \text{ g محلول CaCl}_2}{1 \text{ ml محلول CaCl}_2}$$

$$\times \frac{3 \text{ g CaCl}_2}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 0.4 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.4}{0.8} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ا، آب آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)



شیمی ۲ (مجموعه اول)

-۲۲۱

(ممنوع وزیری)

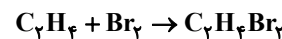
تفاوت شعاع اتمی Si و Al بیشتر از Al و Mg است.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

-۲۲۲

(مینا شرافتی‌پور)

هیدروکربن مورد نظر آن است که واکنش آن با  $Br_2$  به تولید ۱، ۲- دی‌برمو اتان می‌انجامد.



$$? g C_4H_6 = 128 g Br_2 \times \frac{1 mol Br_2}{160 g Br_2} \times \frac{1 mol C_4H_6}{1 mol Br_2}$$

$$\times \frac{28 g C_4H_6}{1 mol C_4H_6} = 22 / 4 g C_4H_6$$

$$درصد خلوص = \frac{22/4}{80} \times 100 = 28$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۰)

-۲۲۳

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)

نام‌گذاری صحیح ساختارهای داده شده:

گزینه «۱»: ۲، ۴- دی متیل هپتان

گزینه «۲»: ۳- متیل هگزان

گزینه «۳»: ۲، ۴- تری متیل پنتان

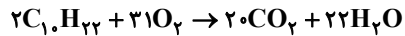
(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

-۲۲۴

(ساناز ملکی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) درست. واکنش سوختن کامل:



$$1 mol C_{10}H_{22} \times \frac{20 mol CO_2}{2 mol C_{10}H_{22}} \times \frac{22 / 4 L CO_2}{1 mol CO_2} = 224 \text{ لیتر } CO_2$$

توجه شود آب در شرایط STP به حالت مایع است.

$$\frac{C-H}{C-C} = \frac{22}{9} \quad \text{عبارت ب) نادرست}$$

عبارت پ) نادرست: نام آیوپاک آن، ۴، ۳، ۵- تری متیل هپتان است.

عبارت ت) نادرست: مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها در واکنش

سوختن کامل آن برابر با ۴۲ است.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

-۲۲۵

(سعید مفسن‌زاده)

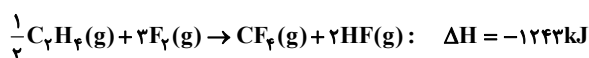
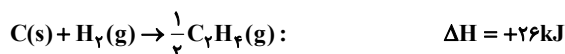
از آنجایی که گرافیت پایدارتر از الماس است، گرمای حاصل از سوختن یک

مول الماس بیشتر از یک مول گرافیت است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۴)

-۲۲۶

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)



(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

$$= \frac{0.75 - 0.5}{20 - 10} = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

حال سرعت متوسط مصرف  $\text{N}_2\text{O}_4$  برابر است با:

$$\frac{\overline{R}_{\text{N}_2\text{O}_4}}{1} = \frac{\overline{R}_{\text{NO}_2}}{2} \Rightarrow \overline{R}_{\text{N}_2\text{O}_4} = 0.0125 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۲)

(میلاد شیخ الاسلامی ثباوی)

-۲۲۹

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بنزوئیک اسید یک نگه دارنده است که سرعت فساد مواد غذایی

را کاهش می‌دهد در حالیکه لیکوپن یک بازدارنده است و فعالیت

رادیکال‌های آزاد را کاهش می‌دهد.

گزینه «۲»: مثال نقض این گزینه گروه عاملی اتری (-O-) است که در آن

پیوند دوگانه کربن - اکسیژن وجود ندارد.

گزینه «۳»: از اتصال COOH به حلقه بنزن، بنزوئیک اسید به دست

می‌آید در حالیکه در ساختار بادام، بنزالدهید وجود دارد.

گزینه «۴»: الکل سازنده سیب و انگور به ترتیب متانول و اتانول هستند که به

هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

(شیمی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۴۲، ۶۸، ۶۹، ۸۲ و ۱۱۳)

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

-۲۳۰

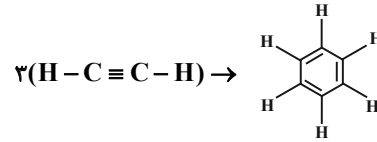
کولار نوعی پلی‌آمید است که در برابر خراش و بریدگی مقاوم است.

(شیمی ۲، پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

(مینا شرافتی‌پور)

-۲۲۷

ابتدا آنتالپی واکنش را بدست می‌آوریم:



[مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها] =  $\Delta H$  (واکنش)

- [مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها]

$$\Rightarrow \Delta H \text{ (واکنش)} = [3\Delta H(\text{C} \equiv \text{C}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{H})] -$$

$$[3\Delta H(\text{C}=\text{C}) + 3\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{H})]$$

$$= (3 \times 839) - (3 \times 348 + 3 \times 614) = -369 \text{ kJ}$$

حال مقدار استیلن مصرفی را بدست می‌آوریم.

$$? \text{ g C}_2\text{H}_2 = 61 / 5 \text{ kJ} \times \frac{3 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{369 \text{ kJ}}$$

$$\times \frac{26 \text{ g C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = 13 \text{ g C}_2\text{H}_2$$

$$= \frac{13}{40} \times 100 = 32.5\% \text{ بازده درصدی}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

-۲۲۸

ابتدا سرعت متوسط تولید گاز  $\text{NO}_2$  را در محدوده زمانی داده شده تعیین

می‌کنیم:

$$n_2 = 34 / 5 \text{ g NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} = 0.75 \text{ mol NO}_2$$

$$n_1 = 23 \text{ g NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} = 0.5 \text{ mol NO}_2$$

$$\Rightarrow \overline{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1}$$

شیمی ۲ (مجموعه دوم)

-۲۳۱

(شماره پویان نظر)

۱) شعاع اتمی A بزرگتر از Z و D می باشد.

۲) عنصر X با Cu ۲۹ هم گروه است ولی با As ۳۳ هم دوره نیست.

۴) یون مربوط به D، هالید نام دارد ولی در دمای اتاق با هیدروژن به آرامی واکنش می دهد.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه های ۱۲ تا ۱۶)

-۲۳۲

(عمید زبئی)

گزینه «۱»: بازیافت فلزات باعث می شود گونه های زیستی کمتری از بین برود.

گزینه «۲»: حدود ۹۰ درصد از نفت خام استخراج شده صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود.

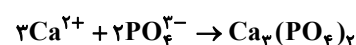
گزینه «۳»: با افزایش جرم مولی آلکان ها، اختلاف نقطه جوش آن ها کاهش می یابد.

گزینه «۴»: به دلیل نامحلول بودن آلکان ها در آب، فلزات را با آلکان ها اندود می کنند تا مانع از نفوذ رطوبت هوا به سطح فلز و خوردگی فلزات بشود.

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه های ۲۸، ۲۹، ۳۵ و ۳۶)

-۲۳۳

(طه مهروری)



$$? \text{gPO}_4^{3-} = 3 / 1 \text{gCa}_3(\text{PO}_4)_2 \times \frac{1 \text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{310 \text{g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}$$

$$\times \frac{2 \text{mol PO}_4^{3-}}{1 \text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2} \times \frac{95 \text{g PO}_4^{3-}}{1 \text{mol PO}_4^{3-}} = 1 / 9 \text{g PO}_4^{3-}$$

$$\frac{1}{9} \times 100 = \frac{1}{m} \times 100 \Rightarrow 76 = \frac{1}{m} \times 100 \Rightarrow m = 2 / 5 \text{g}$$

(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم، صفحه ۴۷)

-۲۳۴

(امیرعلی پرشوراریون)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: درست است.

گزینه «۲»: درست است. طبق متن کتاب درسی

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow c = \frac{980 \text{J}}{10 \text{g} \times 40^\circ\text{C}} = 2 / 45 \text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

بدین ترتیب ظرفیت گرمایی این نمونه اتانول

$$2 / 45 \times 10 = 24 / 5 \text{J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

گزینه «۴»: فرآیند هم دما شدن بستنی در بدن با جذب انرژی همراه است.

بنابراین  $Q > 0$  و فرآیند، گرماگیر است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه های ۵۴ تا ۵۹)

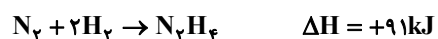
-۲۳۵

(جعفر رحیمی)



واکنش فرایند هابر:

ابتدا به کمک دو واکنش از روی نمودار آنتالپی تشکیل آمونیاک را بدست می آوریم.



از جمع دو واکنش فوق واکنش تشکیل آمونیاک بدست می آید و  $\Delta H$  آن

$-92 \text{kJ}$  می باشد.

$$\frac{\bar{R}_{AlCl_3}}{2} = \bar{R}_{واکنش} \Rightarrow \bar{R}_{AlCl_3} = 0.02 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$? \text{ g.min}^{-1} = \frac{0.02 \text{ mol}}{1 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}$$

$$\times \frac{133 / 5 \text{ g AlCl}_3}{1 \text{ mol AlCl}_3} = 160 / 2 \text{ g.min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{H_2}}{3} = 0.01 \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = 0.03 \text{ mol.s}^{-1}$$

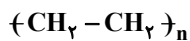
$$\text{غاز} = 0.03 \frac{\text{mol H}_2}{1 \text{ s}} \times 60 \text{ s} \times \frac{22.4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 40 / 32 \text{ LH}_2$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

(مهمرسن ممبرزاده‌مقدم) -۲۳۹

هرگاه به گاز اتن ( $CH_4 = CH_2$ ) در فشار بالا گرما دهیم، هیدروکربنی

سیر شده به نام پلی‌اتن با فرمول ساختاری زیر به دست می‌آید:



(شیمی ۲، پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر، صفحه ۱۰۲)

(مهمرسن ممبرزاده‌مقدم) -۲۴۰

نام درست گزینه‌های نادرست عبارتند از:

(۱) اتیل متانوات

(۲) پنتانوتیک اسید

(۴) پروپانوتیک اسید

(شیمی ۲، پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

$$? \text{ kJ} = 5 / 1 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{-92 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NH}_3} = -13 / 8 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه ۷۵)

(مهمرسن ممبرزاده‌مقدم) -۲۳۶

با توجه به رابطه آنتالپی داریم:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی‌های پیوند واکنش‌دهنده‌ها}]$$

-[مجموع آنتالپی‌های پیوند فراورده]

$$\Delta H = \frac{1}{2}(193) + \frac{1}{2}(435) - (362)$$

$$\Delta H = -48 \text{ kJ}$$

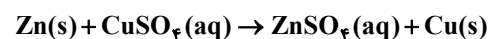
(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه ۶۷)

(مهمرسن ممبرزاده‌مقدم) -۲۳۷

بررسی گزینه نادرست:

با قراردادن تیغه‌ای از جنس روی درون محلول مس (II) سولفات واکنش

زیر رخ می‌دهد:

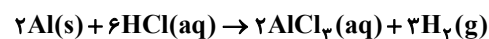


عکس این واکنش به طور خودبه‌خودی انجام نمی‌شود.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۷ تا ۸۱)

(مهمرسن ممبرزاده‌مقدم) -۲۳۸

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



ترکیب محلول در آب تولید شده همان  $AlCl_3$  است. بنابراین: