



# دفتري چۍ پاسخ ✓

۱ آذر ماه ۱۳۹۸  
عمومي دوازدېم  
رشته رياضي

## طراحان به ترتيب حروف الفبا

فارسي	محسن اصغري - طنين زاهدي-کيا - مريم شميراني - سيدجمال طباطبايي-نژاد - کاظم کاظمي - الهام محمدي - حسن وسکري
عربي، زبان قرآن	درويشعلي ابراهيمي - محمد جهان-بين - امير رضاي رنجبر - محمدرضا غفورياني - محمدعلي کاظمي - خالد مشيرپناهي - حامد مقدس-زاده - فاطمه منصورخاكي
دين و زندگي	محبوبه ايتسام - ابوالفضل احدزاده - محمد بختياري - محسن بياتي - محمد رضايي-بقا - فردين سماقي - محمد فخرالدين مرشدي - محمدرضا فرهنگيان - مرتضي محسني کبير - هادي ناصري - سيد احسان هندي
زبان انگليسي	آناهيتا اصغري - فرييا توکلي - محمد رحيمي-نصرآبادي - ميرحسين زاهدي - علي عاشوري - ساسان عزيزي-نژاد - اميرحسين مراد

## گزینشگران و ویراستاران به ترتيب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاري	ویراستاران رتبه‌های برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسي	طنین زاهدي کيا	طنین زاهدي کيا	محسن اصغري	محمدجواد قورچيان	فرييا رتوفي
عربي، زبان قرآن	فاطمه منصورخاكي	فاطمه منصورخاكي	درويشعلي ابراهيمي - حسين رضايي - اسماعيل يونس پور	فرشته کياني	ليلا ايزدي
دين و زندگي	محمد رضايي-بقا	محمد رضايي-بقا مرتضي محسني کبير	سکينه گلشنی	محمد آقاصالح - صالح احصايي	محدثه پرهيزکار
زبان انگليسي	ليلا پهلوان	ليلا پهلوان	عبدالرشيد شفيعی - محدثه مرآتي	آناهيتا اصغري	فاطمه فلاح‌پيشه

## گروه فني و توليد

مدیر گروه	فاطمه منصورخاكي
مسئول دفترچه	فرهاد حسين پوري
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولي-نسب، مسئول دفترچه: آتته اسفندياري
حروف‌نگاري و صفحه‌آرایی	فاطمه عظيمي
نظارت چاپ	سوران نعيمی

## گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۴۳۳



فارسی ۱ و ۳

۱-

(مسن و سگری - ساری)

اختر سعد: سیاره مشتری است که به «سعد اکبر» مشهور است.

(فارسی ۳، لغت، واژه نامه)

۲-

(سید جمال طباطبائی نژاد)

املای واژه «ستوران» نادرست است.

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۳-

(کاظم کاظمی)

غلط املایی و شکل درست آن: خوار ← خار

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۴-

(سید جمال طباطبائی نژاد)

گزینۀ «۳» اسلوب معادله دارد ولی حس آمیزی در بیت نیست.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: بحر لطف: تشبیه/ صائب تبریزی با توجه به نقل قول ذکر شده در مصراع اول، مصراع دوم را از مولوی در شعر خود تضمین کرده است (مصراع دوم عیناً مصراعی از غزل مولوی است).

گزینۀ «۲»: جام و جم: جناس ناهمسان/ «کی» در مصراع اول قید پرسش است اما در مصراع دوم به معنای پادشاه است: جناس همسان.

بیت تلمیح به دو ماجرای تاریخی دارد: (۱) حکایت جمشید و جام جهان‌نمای ۲- کی‌کاووس شاه کیانی

گزینۀ «۴»: روی برپیش: کنایه از دوری کردن/ جان سپردن: کنایه از جان‌بازی و فداکاری/ «ناوک» استعاره از ملامت

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۵-

(مسن و سگری - ساری)

حسن تعلیل: علت آن که ستاره‌ها همچون میخ‌هایی بر آسمان کوبیده شده‌اند آن است که اسرار تو را فاش نکنند.

ایهام تناسب: «روی» به معنای «بر، سطح» به کار رفته است، اما در معنای غیرمرتبط خود که همان «صورت و چهره» باشد با «دهن» تناسب دارد.

تشبیه: کواکب (ستاره) به مسمارها (میخ‌ها) تشبیه شده است.

جناس: راز / را

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۶-

(مسن اصغری)

استعاره: گوهر (در مصراع دوم) استعاره از مهر و محبت

ایهام تناسب: ندارد

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینۀ «۱»: تشبیه: تیغ غمزه/ جناس: هدف و صدف

گزینۀ «۲»: کنایه: چشم به راه بودن (منتظر بودن و انتظار کشیدن)/ تضاد: نشستن و برخاستن

گزینۀ «۴»: حس آمیزی: شیرین کلام/ مجاز: چمن (باغ)

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۷-

(کاظم کاظمی)

در این گزینه دو ترکیب وصفی به کار رفته است: صد غنچه، هر جا

تشریح گزینه‌ها:

گزینۀ «۱»: ترکیب‌های وصفی: هرچه، هر که، دو عالم/ ترکیب‌های اضافی: اسیر عشق، گدای یار

گزینۀ «۲»: ترکیب‌های وصفی: هر دم، ناخوانده مهمان (مهمان ناخوانده)/ ترکیب‌های اضافی: غم عشق، عشق تو

گزینۀ «۳»: ترکیب‌های وصفی: هر چراغی، شب تار / ترکیب‌های اضافی: ره گم‌گشته‌ای، شب عدم، شمع مزار

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۳۶)

۸-

(مسن و سگری - ساری)

مفهوم مشترک ابیات «الف» و «د» این است که برای کریمان دردناک و دشوار است که محتاج فرومایگان باشند.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۳۶)

۹-

(مسن اصغری)

در ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» مشترکاً مخاطب خود را (قله دماوند) به حرکت و مبارزه دعوت می‌کند اما در بیت گزینۀ «۳» از مردم خواسته می‌شود تا از این واقعه که کیفر ایزدی است، بترسند.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۳۴)

۱۰-

(کاظم کاظمی)

مفهوم بیت گزینۀ «۱»: گوشه‌گیری‌ای که به قصد شهرت‌طلبی باشد، نکوهیده و ناپسند است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

مفهوم مشترک ابیات گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴»:

دعوت به گوشه‌گیری از مردم و ستایش آن

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۳۴)



۱۱-

(مفسر اصغری)

معنی «رحم کردن» برای واژه «استرحام»

معنی «هلاک شده» برای واژه «ورطه»

و معنی «خودرأی» برای واژه «عنود» نادرست است.

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۱۲-

(الهام ممدری)

همه معنای آمده برای واژگان «الف، ج» صحیح هستند.

در قسمت «ب»، جمال و در قسمت «د»، بدبخت نادرست است.

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۱۳-

(طنین زاهدی‌کیا)

پدرام: آراسته، نیکو، شاد

(فارسی، لغت، واژه‌نامه)

۱۴-

(مریم شمیرانی)

تو چون سرو/ سرو تو چون طبع من آزاد است/ شعر من چون قد تو موزون است (۳) تشبیه.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: زلف چون کمند/ ابروی چون کمان/ قامت چون سرو/ روی چون بهار: ۴ تشبیه

گزینه «۲»: تو چون ماه/ سرای من چون گردون تو/ تو چون سرو/ کنار من چون بستان تو: ۴ تشبیه

گزینه «۴»: تو چون باغ/ شهریار چون سرو/ تو چون سرو/ پادشه چون تذرو: ۴ تشبیه  
(فارسی، آرایه، مشابه صفحه ۸۴)

۱۵-

(مریم شمیرانی)

الف) جام می‌ام ده: جام می به من ده (متمم)

ت) اگر ت شربتی از چشمه حیوان باید: اگر شربتی از چشمه حیوان برای تو لازم است (متمم)

**تشریح ابیات دیگر:**

ب) به پای ریزمت: به پای تو ریزم (مضاف‌الیه)

پ) کشید در خم چوگان خویش چون گویم: چون گوی مرا در خم چوگان خویش کشید (مفعول)

(فارسی، زبان فارسی، مشابه صفحه ۸۴)

۱۶-

(الهام ممدری)

ردیف «را» در گزینه «۱»، حرف اضافه به معنای «برای» است و در سایر ابیات نشانه مفعول است.

(فارسی، زبان فارسی، صفحه ۱۱۶)

۱۷-

(طنین زاهدی‌کیا)

در گزینه «۴» فقط واو ربط وجود دارد.

**تشریح سایر گزینه‌ها:**

گزینه «۱»: در مصراع اول: واو ربط/ در مصراع دوم: واو عطف

گزینه «۲»: واو اول: واو عطف/ واو دوم و سوم: واو ربط

گزینه «۳»: در مصراع اول: واو عطف/ در مصراع دوم: واو ربط

(فارسی، زبان فارسی، صفحه ۴۱)

۱۸-

(مفسر اصغری)

دو بیت صورت سؤال بیانگر مقام و وادی «معرفت» است که عارف در این جایگاه به آگاهی و شناخت دست می‌یابد. این مفهوم در ابیات گزینه‌های مرتبط نیز به کار رفته است. در بیت گزینه «۲»، «عبادت بدون عادت» کلید معرفت دانسته شده است.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۱۷)

۱۹-

(مریم شمیرانی)

مفهوم آیه این است که کسانی که در راه خدا کشته می‌شوند نمرده‌اند، زنده‌اند و نزد پروردگارشان روزی می‌خورند. این مفهوم در گزینه «۳» نیز آمده است.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: مسیح با زنده کردن یک مرده به شهرت رسید، ولی تو کشتگان خود را زنده می‌کنی و کسی خبردار نمی‌شود.

گزینه «۲»: کسی که عاشق نیست، مرده است.

گزینه «۴»: بار کشتن عاشقان را به تأخیر انداخت، پس ای فرد امیدوار به آینده، شاد باش.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۸۵)

۲۰-

(الهام ممدری)

بیت صورت سؤال و گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» به ناپایداری و گذرا بودن زندگی دنیا اشاره می‌کنند اما بیت گزینه «۴» می‌گوید: با یک آه می‌توان عالمی را دگرگون کرد زیرا که برای رسیدن به مقصود یک رهبر کافی است.

**تشریح گزینه‌های دیگر:**

گزینه «۱»: در عالم فانی که هر لحظه بقا در حال رفتن است، حتی اگر زندگی خضر را داشته باشی، باز هم خواهی رفت.

گزینه «۲»: در این دنیا تا چشم بر هم زنی، عمرت به پایان رسیده است.

گزینه «۳»: وقتی که نیستی و نابودی آماده هستند که مرا نابود کنند، هستی من چگونه می‌تواند، به راحتی سپری شود.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۶۹)



عربی، زبان قرآن و ۳

۲۱-

(فامر مقدس زاره - مشهور)  
«الذی»: کسی که / «یرسل»: می‌فرستد / «الریاح»: باده‌ها / «تثیر»: برمی‌انگیزد / «سحاباً»: ابری را / «یسطه فی السماء»: آن را در آسمان می‌گستراند

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «یر، نیز، آسمان‌ها» نادرست‌اند.  
گزینه «۳»: «یاد، ابرها، حرکت می‌دهد» نادرست‌اند.  
گزینه «۴»: «یر، حرکت می‌دهد» نادرست‌اند.

۲۲-

(مهمربان‌پیرن)  
«قد آدی»: ادا کرده‌اند، به‌جا آورده‌اند (ردّ گزینه‌های «۴۱») / «والدای»: پدر و مادرم (ردّ گزینه «۲») / «العتبات»: آستان‌ها، آستانه‌ها (جمع عتبه) / «ولکنهما یقولان»: ولی آن‌ها (آن دو) می‌گویند (ردّ گزینه‌های «۴۱») / «یا لیثنا نذهب»: ای کاش ما برویم (ردّ گزینه‌های «۱، ۲ و ۴») / «مرّة آخری»: دوباره، بار دیگر، دیگر بار

نکات مهم درسی

قد + فعل ماضی = ماضی نقلی  
لیت + مضارع = مضارع التزامی

۲۳-

(مهمربان‌پیرن)  
لم + یکن + یستطیع: نمی‌توانست (ردّ گزینه‌های «۱، ۲ و ۴») / «أن یصدّ»: بالا برود، صعود کند (ردّ گزینه «۲») / «لیزور»: تا زیارت کند، تا دیدن کند، تا بازدید کند (مضارع التزامی) / «غاراً»: غاری (ردّ گزینه «۱») / «نزّلت»: نازل شده است (ردّ گزینه «۲») / «أولی آیات اللّٰه»: نخستین آیات خدا (ردّ گزینه‌های «۱، ۲ و ۴») / «لأنّ»: زیرا، چون / «رجله تؤلمه»: پایش درد می‌کند (ردّ گزینه‌های «۲ و ۴»)

نکته مهم درسی

لم + فعل مضارع = معادل ماضی ساده منفی یا ماضی نقلی منفی ترجمه می‌شود. به همین دلیل در «لم یکن... یستطیع» فعل «یستطیع» ماضی استمراری ترجمه می‌شود!

۲۴-

(امیر رضائی رنبر - مشهور)  
«لا أصتق»: باور نمی‌کنم / «لا أحبّ»: دوست نمی‌دارم / «والدی»: پدرم  
به تفاوت «والدی»: پدرم و «والدی»: پدر و مادرم و نیز به تفاوت افعالی چون: «علم»: یاد داد و «تعلّم»: یاد گرفت توجه داشته باشید!

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: پدر و مادرم در ترجمه «والدی» صحیح نیست. / «کلّ ما»: هر آن چه  
گزینه «۲»: «أسمع»: فعل مضارع است و «شنیده‌ام» صحیح نیست.  
گزینه «۳»: «پدر» مفعول است، ولی به‌صورت «فاعل» معنی شده است و «تعلّمت» به معنای «یاد گرفتم» است.

۲۵-

(مهمربان‌پیرن)  
نکات مهم درسی  
۱- فعل ماضی + فعل مضارع = ماضی استمراری (رایت ... یرمون = پرتاب می‌کردند)  
۲- قد + فعل مضارع = شاید، گاهی

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: شکل درست ترجمه: از تلویزیون حاجیان را دیدم درحالی‌که ریگ‌ها را پرتاب می‌کردند!  
گزینه «۳»: شکل درست ترجمه: هیچ زیارتی پیش من دوست داشتنی‌تر از زیارت آستانه‌های مقدس نیست!  
گزینه «۴»: شکل درست ترجمه: گاهی از چشمان پدر و مادرم اشک‌ها پی در پی فرو می‌ریزد!

۲۶-

(فالم مشیرپناهی - دهلان)  
در گزینه «۱» فعل «یفرز» مجهول است و «ترشح می‌کند» نادرست است و درست آن «ترشح می‌شود» است. «... از آن برای بهبود زخم‌هایش مایعی ترشح می‌شود.» (ترجمه)

۲۷-

(مهمربان‌غفرانی - کرکان)  
از لباس‌های زنانه دارای رنگ‌های مختلف = الفستان / القميص: پیراهن مردانه (مفهوم)

۲۸-

(مهمربان‌کاشانی)  
ترجمه ضرب‌المثل صورت سؤال: سینه‌های آزادگان مخزن اسرار است. عبارت داده شده به رازداری و ارزش آن اشاره دارد که این مفهوم از گزینه «۴» نیز دریافت می‌شود.  
تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه «۱»: این بیت به «دوری کردن از گناه» تأکید دارد.  
گزینه «۲»: این بیت به این که «دل زمین، انسان‌های ارزشمندی را که در گذشته‌اند در خود جای داده است»  
گزینه «۳»: این بیت به این که «این عالم خاکی، برای ساخته شدن آدمی کامل کافی نیست بلکه باید عالمی نو ساخت.» اشاره دارد. (مفهوم)

ترجمه متن درک مطلب

«ستارگان همان اجسام نوردنده‌ای هستند که در شب آن‌ها را در آسمان پراکنده می‌بینیم و حجم آن‌ها از نظر کوچکی و بزرگی متفاوت است، پس برخی از آن‌ها از خورشید بزرگ‌ترند، ولی به خاطر دوری فراوانشان از ما، کوچک دیده می‌شوند و نور ستارگان به خاطر شدت نور خورشید در روز نمایان نمی‌شود. با برخی ستارگان مانند ستاره قطبی مسافر در خشکی و دریا رهنمون می‌شود. بعضی از ستارگان از خود نور و حرارت دارند و (برخی) دیگر هیچ نوری و حرارتی ندارند مانند ماه که دور زمین ما می‌چرخد و نور خورشید را منعکس می‌کند و چیزی که دانستنش مهم است این است که خورشید ما و آن چه که دور آن می‌چرخد از ستاره‌ها چیزی جز یک فلک کوچک، درون فلک‌هایی با وسعت دارای خورشیدهایی عظیم نیستند. پس پاک و منزه است آفریننده بزرگ!»

۲۹-

(فاطمه منصورشاکلی)  
همانطور که در متن آمده است: «برخی ستارگان مانند ستاره قطبی راهنمای مسافران در خشکی و دریا هستند».  
تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه «۱»: «خورشید بزرگترین ستاره در فلک است» نادرست است، زیرا در متن گفته شده، برخی از ستاره‌ها از خورشید بزرگ‌ترند.  
گزینه «۲»: «ماه یکی از ستارگانی است که نور و حرارت دارد» نادرست است، زیرا در متن گفته شده، ماه، نور و حرارت ندارد و نور خورشید را منعکس می‌کند.  
گزینه «۴»: «خورشید دور ماه می‌چرخد و نور آن را منعکس می‌کند» نادرست است، زیرا در متن گفته شده، ماه دور زمین می‌چرخد و نور خورشید را منعکس می‌کند. (درک مطلب)

۳۰-

(فاطمه منصورشاکلی)  
با توجه به متن، چون نور خورشید شدید است، ما نمی‌توانیم ستارگان را ببینیم.  
تشریح گزینه‌های دیگر  
گزینه «۱»: «زیرا اندازه آن‌ها بسیار کوچک است» نادرست است.  
گزینه «۲»: «زیرا آن‌ها در شب وجود دارند و در روز وجود ندارند» نادرست است.  
گزینه «۳»: «زیرا دوری آن‌ها از ما زیاد و دیدنشان سخت است» نادرست است. (درک مطلب)



۳۱-

(فاطمه منصورفاکی)

در مورد اندازه خورشید در متن صحبتی نشده است. سایر گزینه‌ها (نور ستارگان، راهنمایی مسافران با ستاره و نور خورشید) در متن آمده‌اند. (درک مطلب)

۳۲-

(فاطمه منصورفاکی)

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «حروفه الأصلية خ ت ف» نادرست است، زیرا سه حرف اصلی آن، «خ ل ف» است.

گزینه «۳»: «ماضیه: خالف، مصدره: مخالفه، علی وزن «مفاعلة» نادرست است، زیرا «ماضی آن: اختلَفَ، مصدره: اختلاف، بر وزن «افتعال» است.

گزینه «۴»: «مجرّد ثلاثی» نادرست است زیرا ثلاثی مزید از باب «افتعال» است و «مجهول و فاعله محذوف» نادرست است، زیرا فعل معلوم است.

(تلیل صرفی و ملل اعرابی)

۳۳-

(فاطمه منصورفاکی)

«کواکب» مجرور به حرف جر است. (ملل اعرابی)

۳۴-

(فاطمه منصورفاکی)

این که گیاهان دارویی، گیاهانی سودمند برای درمان بیماری‌ها هستند، بر اساس حقیقت و واقعیت درست است.

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «غذای صبحانه در ایران، همان برنج با مرغ است!»؛ بر اساس حقیقت و واقعیت نادرست است.

گزینه «۳»: «لیوان فقط از آهن و شیشه ساخته می‌شود!»؛ بر اساس حقیقت و واقعیت نادرست است.

گزینه «۴»: «برنده اول در مسابقات جایزه‌ای نقره می‌گیرد!»؛ بر اساس حقیقت و واقعیت نادرست است. (مفعول)

۳۵-

(ممد علی کاظمی)

اشتباه در حرکت حرف وسط فعل مضارع «تَسَاقَطُ» از باب تفاعل است که در این باب فعل‌ها اصلاً کسره نمی‌گیرند! (حرکت‌گذاری)

۳۶-

(درویش علی ابراهیمی)

$10 = 5 \div 50$  صحیح است. در سایر گزینه‌ها عملیات ریاضی نادرست هستند.

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»:  $88 = 24 + 74$  نادرست است.

گزینه «۲»:  $70 = 30 - 90$  نادرست است.

گزینه «۴»:  $20 = 2 \times 12$  نادرست است.

(عدد)

۳۷-

(فاله مشیرپناهی - رکلان)

صورت سؤال از ما فعلی را خواسته است که دارای «دو حرف زائد» باشد، همانگونه که می‌دانیم فعل‌هایی که در هر کدام از چهار باب (تَفَعُّل، اِفْتِعَال، اِنْفِعَال و تَفَاعُل) قرار می‌گیرند، دارای دو حرف زائد هستند. (معیار تعیین حرف زائد و حروف اصلی، صیغه سوم شخص مفرد (لغائب) فعل ماضی است). در گزینه «۲» فعل «تَنَكَّاسَلُ» از باب «تَفَاعُل» است که صیغه سوم شخص مفرد (لغائب) آن عبارت است از «تَنَكَّاسَلُ» که دو حرف «ت، س» زائد و سه حرف «ک س ل» حروف اصلی آن محسوب می‌شوند. همچنین در این گزینه فعل «يَخْتَبِرُ» دارای دو حرف زائد است، چرا که از باب «افتعال» می‌باشد.

#### نکته مهم درسی

از میان باب‌های هشتگانه؛ سه باب (افعال، تفعیل و مُفاعلة) یک حرف زائد، باب (استفعال) سه حرف زائد و مابقی باب‌ها دو حرف زائد دارند.

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: در این گزینه دو فعل «تَسْمَعُنَ» و «تَرْجَعُنَ» که به ترتیب صیغه سوم شخص مفرد آنها «سَمِعَ» و «رَجَعَ» می‌باشد، اصلاً حرف زائدی ندارند و جزء هیچ کدام از باب‌های هشتگانه نیستند.

گزینه «۳»: در این گزینه فعل «أَسْتَقِظُ» از باب «استفعال» است و دارای سه حرف زائد «ا، س، ت» می‌باشد و حروف اصلی آن «ی، ق، ظ» است. همچنین فعل «أُسَاعِدُ» از باب «مفاعلة» و دارای یک حرف زائد «ا» است.

گزینه «۴»: در این گزینه دو فعل «يُعَاقِبُ» و «يُشَاهِدُ» هر دو از باب «مفاعلة» و دارای یک حرف زائد «ا» هستند.

(قواعد فعل)

۳۸-

(ممد علی کاظمی - کاشان)

«العالم» فاعل برای فعل معلوم «يَفْقِدُ» است. در گزینه‌های «۱ و ۲» فعل‌ها مجهول هستند، بنابراین فاعل نداریم. در گزینه «۴» اصلاً فعلی نداریم که بخواهیم دنبال فاعل بگردیم. (انواع جملات)

۳۹-

(ممد علی کاظمی - کاشان)

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: دو حرف جر «فی» وجود دارد.

گزینه «۳»: سه حرف جر «عَن، ب، فِی» وجود دارد.

گزینه «۴»: دو حرف جر «فی، ب» وجود دارد. (انواع جملات)

۴۰-

(فاله مشیرپناهی - رکلان)

صورت سؤال از ما گزینه‌ای را خواسته است که در آن هم «اسم فاعل» و هم «اسم مبالغه» باشد؛ در گزینه «۳» کلمه «الطَّلَبُ» اسم فاعل است، چرا که مفرد آن «طالب» می‌باشد و کلمه «الخَلَّاقين» نیز که «خَلَّاق» بر وزن «فَعَّال» می‌باشد، اسم مبالغه است.

#### تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: در این گزینه کلمات «الحَكَّام: حاکم» و «العَادِلين» هر دو اسم فاعل هستند.

گزینه «۲»: در این گزینه «مُقَدِّس» اسم مفعول، و «المُسْلِمين» اسم فاعل است.

گزینه «۴»: در این گزینه «عَلَّامة» اسم مبالغه است. (قواعد اسم)



دین و زندگی ۱ و ۳

۴۱-

(مفسر رضایی بقا)

درک این که خداوند پروردگار جهانیان است، انسان را به اقرار عبارت «بگو همانا نمازم و عبادت‌هایم و زندگی و مرگم فقط برای خداست که پروردگار جهانیان است» معترف می‌سازد. با توجه به این که شرک به‌طور مخفیانه وارد دل انسان می‌شود، باید از حریم اندیشه و دل پاسبانی کرد: «پاسبان حرم دل شده‌ام شب همه شب/ تا در این پرده جز اندیشه او نگذارم»

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۴۲-

(مرتضی مفسنی کبیر)

امیرالمؤمنین علی (ع) می‌فرماید: «خداوند بدان جهت روزه را واجب کرد تا اخلاص مردم را بیازماید.» و این موضوع به «دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات» از راه‌های تقویت اخلاص اشاره دارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۷)

۴۳-

(مفسر بیاتی)

هر قدر که معرفت ما به خداوند بیشتر شود، به افزایش درجه اخلاص کمک خواهد کرد. عمل براساس معرفت و آگاهی بسیار ارزشمندتر و مقدس‌تر از عملی است که در آن معرفتی نیست و یا با معرفت اندکی صورت می‌گیرد. حتی گاهی پیش می‌آید که انسان‌های نادان به تصور اینکه کار خیر می‌کنند مرتکب گناهان بزرگ می‌شوند.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۶)

۴۴-

(هاری ناصری)

اگر فردی تنها برای لاغر شدن و یا سلامت جسم روزه بگیرد، در اصل حسن فاعلی ندارد، چون نیت او فقط لاغر شدن و یا سلامت جسم است، نه رضای الهی. لذا این عمل (روژه فرد) باطل است.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۵)

۴۵-

(مفسر فخرالدین مرشری)

طبق حدیث پیامبر (ص): «مؤمنان، با توجه به مراتب اخلاصشان بر یکدیگر برتری پیدا می‌کنند.»؛ همچنین پیامبر (ص) در مورد جایگاه مهم و ارزشمند نیت (حسن فاعلی)، کلام «أما الأعمال بالنیات: همانا اعمال انسان وابسته به نیت‌های اوست.» را بیان فرموده‌اند.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۴)

۴۶-

(مرتضی مفسنی کبیر)

یکی از راه‌های تقویت اخلاص، افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند است و پیوند محکمی میان معرفت به خداوند و ایمان به او وجود دارد. همچنین ارتباط دقیقی میان ایمان به خدا و اخلاص برقرار است. بنابراین هر قدر که معرفت ما به خداوند بیشتر شود، به افزایش درجه اخلاص کمک خواهد کرد. پس خوب است ساعاتی را صرف تفکر در آیات و نشانه‌های الهی کنیم تا بیشتر دریابیم: «هر که فکرت نکند نقش بود بر دیوار». البته اگر کسی گرفتار غفلت شد و چشم اندیشه را به روی جهان بست، آیات الهی را نخواهد یافت و دل به مهر او نخواهد داد: «هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا، چه سود».

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۴۷-

(مفسر رضایی بقا)

بر مبنای آیه «أَلَمْ أَعْهَدْ إِلَيْكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ وَ أَنْ عِبُدُونِي هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ» ای فرزندان آدم، آیا از شما پیمان نگرفته بودم که شیطان را نپرستید که او دشمن آشکار شماست؟ و اینکه مرا بپرستید [که] این راه مستقیم است. هشدار خدا به فراموش‌کنندگان عهد و میثاقش، مبنی بر پرستش خود (خداوند) است و آن را راه راست و درست معرفی می‌کند.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۴۳)

۴۸-

(غزدرین سماقی - لرستان)

مرتبط با بحث «دستیابی به درجاتی از حکمت» به عنوان یکی از راه‌های رسیدن به اخلاص، مستفاد می‌گردد که انسان حکیم، به درجاتی از بصیرت و روشن‌بینی می‌رسد که می‌تواند در شرایط سخت و پیچیده، حق را از باطل تشخیص دهد و گرفتار باطل نشود. حدیث «هرکس چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد، چشمه‌های حکمت و معرفت از دل و زبانش جاری خواهد شد.» مرتبط با این موضوع است.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۷)

۴۹-

(مرتضی مفسنی کبیر)

در فرازی از سوره یوسف درباره دام شیطانی زلیخا می‌خوانیم: «... و لقد راودته عن نفسه فاستعصم و لئن لم يفعل ما أمره لیسجننَّ و لیکوننَّ من الصاغرين: و البته من از او طلب مراوده کردم و او پاکی ورزید و اگر انجام ندهد آن چه (که) او را بدان امر می‌کنم، حتماً زندانی می‌شود و از خوارشدگان می‌شود.»

مقاومت در برابر چنین دام‌هایی نیازمند روی آوردن به پیشگاه خداوند و پذیرش خالصانه فرمان‌های اوست که حضرت یوسف (ع) به مقام مخلصین رسیده بود.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۸)

۵۰-

(مفسر بیاتی)

یکی از اوصافی که خداوند در قرآن برای حضرت یوسف ذکر کرده، داشتن اخلاص و رسیدن به مقام مخلصین است. خداوند در قرآن کریم لقمان را به داشتن حکمت توصیف کرده است. از آن‌جا که حکمت از ثمرات اخلاص است، بنابراین اخلاص مقدم بر حکمت است.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۵۱-

(مرتضی مفسنی کبیر)

افراد زیرک (مؤمنان) با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن‌جایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می‌سازند.

(دین و زندگی ۱، درس ۱، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۵۲-

(ابوالفضل امرازه)

نامه عمل انسان با نامه‌های ثبت شده در دنیا تفاوتی اساسی دارد. نامه‌های این دنیا، صرفاً گزارشی از عمل است که به‌صورت کلمات و نوشته درآمده است؛ اما نامه عمل انسان به‌گونه‌ای است که خود عمل و حقیقت آن را در بر دارد. از این رو، تمام اعمال انسان در قیامت حاضر می‌شوند و انسان عین اعمال خود را می‌بیند.

در آن روز با تابیدن نور حقیقت از جانب خداوند پرده‌ها کنار می‌رود و اسرار و حقایق عالم آشکار می‌شود و واقعیت همه چیز از جمله اعمال و رفتار و نیت انسان‌ها و نیز حوادث تلخ و شیرینی که در زمین اتفاق افتاده است، آشکار می‌شود (کنار رفتن پرده از حقایق عالم).

(دین و زندگی ۱، درس ۶، صفحه ۷۲)

۵۳-

(مفسر بیاتی)

دوزخیان به نگهبانان جهنم رو می‌آورند تا آن‌ها برایشان از خداوند تخفیفی بگیرند؛ ولی فرشتگان می‌گویند: «مگر پیامبران برای شما دلایل روشنی نیاوردند؟ آن‌ان می‌گویند: بلی!»

پیامبر (ص) فرمودند: «... پس دقت کن هم‌نشینی که انتخاب می‌کنی، نیک باشد؛ زیرا اگر او نیک باشد مایه انس تو خواهد بود و در غیر این‌صورت، موجب وحشت تو می‌شود. آن هم‌نشین کردار توست.»

(دین و زندگی ۱، درس ۷، صفحه‌های ۸۴ و ۸۶)





### زبان انگلیسی ۱ و ۳

-۵۴

(ممبر بقیاری)

به هنگام مرگ، فرشتگان حقیقت وجود انسان را که همان روح است توقی می کنند. برطبق آیه ۹۹ و ۱۰۰ سوره مبارکه مؤمنون «وقتی مرگ یکی از کافران فرا می رسد (هنگام توقی)، می گویند: «پروردگار! مرا بازگردانید باشد که عمل صالح انجام دهم؛ آنچه را در گذشته ترک کرده ام» (قال رب ارجعون) که پاسخ قطعی خداوند این است: «هرگز! این سخنی است که او می گوید (کلاً اینها کلمه هو قائلها).

(دین و زندگی ۱، درس ۵، صفحه ۶۱)

-۵۵

(محبوبه ایشام)

امام سجاد (ع) (علی بن الحسین) در دعای مناجات المحبین می فرماید: «بارالها! خوب می دانم هرکس لذت دوستی را چشیده باشد، غیر تو را اختیار نکند» و این دوستی برای مؤمنان در عبارت قرآنی «وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ» تجلی دارد. (دین و زندگی ۱، درس ۹، صفحه ۱۰۶ و ۱۰۸)

-۵۶

(ممبر رضا فرهنگیان)

قطعی و حتمیت معاد برگرفته از آیه شریفه ۸۷ سوره نساء «اللّٰهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ...» می باشد و در بیان برطرف کردن بعید دانستن امر معاد، دلایل امکان معاد مطرح می شود که به قدرت الهی اشاره دارد. ترجمه آیات ۳ و ۴ سوره قیامت به این مهم اشاره دارد.

(دین و زندگی ۱، درس ۴، صفحه های ۳۹ و ۵۱)

-۵۷

(ممبر رضایی بقا)

گاهی غفلت ها سبب دوری ما از خدا و فراموشی یاد او می شود، ولی باز که به خود باز می گردیم، او را در کنار خود می یابیم. طبق آیه «شیطان می خواهد به وسیله شراب و قمار، در میان شما عداوت و کینه ایجاد کند و شما را از یاد خدا و نماز بازدارد»، کار شیطان با شراب و قمار، غفلت از یاد خداست.

(دین و زندگی ۱، درس ۱۲، صفحه های ۳۰ و ۳۳)

-۵۸

(مرتضی مستنکبیر)

امام کاظم (ع) (موسی بن جعفر) در دعای روز ۲۷ ماه رجب می فرماید: «خدایا! می دانم که بهترین توشه مسافر کوی تو عزم و اراده ای است که با آن خواستار تو شده باشم.»

قرآن کریم در سوره فتح آیه ۱۰ می فرماید: «هرکس که نسبت به عهده ای که با خدا بسته وفا کند، به زودی پادشاه عظیمی به او خواهد داد.»

(دین و زندگی ۱، درس ۸، صفحه های ۹۱ و ۹۶)

-۵۹

(سید امسان هنری)

از پیامدهای نگرش منکران معاد برای انسانی که بی نهایت طلب است و میل به جلودانگی دارد، این است که می کوشد راه فراموش کردن و غفلت از مرگ را پیش بگیرد و خود را به هرکاری سرگرم سازد تا آینده تلخی را که در انتظار دارد، فراموش کند. روشن است که این شیوه، عاقبتی جز فرو رفتن در گرداب آلودگی ها نخواهد داشت.

(دین و زندگی ۱، درس ۳، صفحه ۴۲)

-۶۰

(فرزین سماقی - لرستان)

بعد از محاسبه و ارزیابی اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بوده ایم، خوب است خدا را «سپاس» بگوییم و «شکرگزار» او باشیم. زیرا می دانیم او (خداوند) بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان هاست.

(دین و زندگی ۱، درس ۸، صفحه ۹۷)

-۶۱

(ساسان عزیز نزار)

ترجمه جمله: «دخترم ماه آینده ۱۵ ساله خواهد شد.»

**نکته مهم درسی**

از آن جایی که در این جمله قصد و تصمیم به انجام کاری وجود ندارد، پس از "going to be" نمی توانیم استفاده کنیم. برای گفتن سن در زبان انگلیسی از فعل "be" استفاده می شود.

(گرامر)

-۶۲

(امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «آیا کریس به تو چیزی درباره برنده شدن مقداری پول در مسابقه شطرنجی که تو در آن شرکت نکردی، گفت؟»

**نکته مهم درسی**

حرف تعریف "the" زمانی به کار می رود که اسم بعد از آن شناخته شده باشد. طبق ادامه جمله گزینه «۲» و «۳» حذف خواهند شد. از طرفی با توجه به اصل توازی زمان ها، در جای خالی دوم به فعل کمکی زمان در گذشته ساده نیاز داریم (دلیل رد گزینه «۴»).

(گرامر)

-۶۳

(آناهیتا اصغری)

ترجمه جمله: «هنگامی که کار کردن ما روی پروژه ها تمام شد، تاریک بود و اولین قطرات باران شروع به باریدن کرد.»

(۱) سلول (۲) قطره (۳) بسته (۴) شکل، نوع

(واژگان)

-۶۴

(فریبا توکلی)

ترجمه جمله: «اگر می خواهید فرزندانان در زندگی معقول و واقع گرا باشند، قدری مسئولیت بر دوش آن ها بگذارید.»

(۱) قسمت (۲) مسئولیت (۳) دلیل (۴) شرایط

(واژگان)

-۶۵

(ساسان عزیز نزار)

ترجمه جمله: «آخرین خرس در این جنگل یکصد سال قبل منقرض شد.»

(۱) پریدن، قطع کردن (۲) خاموش کردن (۳) منقرض شدن (۴) رفتن (برق)

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

چون رایانه ها می توانند به مردم کمک کنند تا کارهایشان را آسان تر و سریع تر انجام دهند، مردم از آن ها به طرق جالب زیادی مثل بازی های ویدیویی و جست و جوی اطلاعات درباره موضوعات مختلف استفاده می کنند. معلمان از رایانه ها برای سازمان دهی کردن ثبت دروس و نمرات استفاده می کنند. آن ها به بانک ها کمک می کنند تا پول ها را به تمام بانک ها در سرتاسر جهان ارسال کنند. آن ها هم چنین به دانش آموزان کمک می کنند تا تحقیق کنند و درس هایشان را بهتر بیاموزند. دانشمندان از رایانه ها برای حل مسائل به صورت کامل تری استفاده می کنند. خلبانان از آن ها برای به پرواز درآوردن هواپیماها و هلی کوپترها استفاده می کنند. معماران از آن ها برای طراحی ساختمان ها استفاده می کنند. آن ها در همه جا پیرامون خانه های شما مثل رایانه های کوچک داخل دستگاه های تلویزیون هستند.

-۶۶

(علی عاشوری)

**نکته مهم درسی**

با توجه به صفت برتری "easier" قبل از حرف ربط "and" بعد از جای خالی صفت برتری "faster" می آید. (کلوزتست)

-۶۷

(علی عاشوری)

(۱) اطلاعات (۲) توصیف (۳) محاوره، مکالمه، گفت و گو (۴) برنامه

-۶۸

(علی عاشوری)

(۱) مرور (۲) توجه (۳) درک، ادراک، فهم (۴) تحقیق

**نکته مهم درسی**

به عبارت "do research" (تحقیق کردن) توجه کنید. (کلوزتست)

۶۹-

(علی عاشوری)

(۱) دنبال کردن  
(۳) شروع کردن

(۲) حل کردن  
(۴) انتخاب کردن

(کلوز تست)

۷۰-

(علی عاشوری)

(۱) پیرامون  
(۳) کنار

(۲) بالا  
(۴) بین

(کلوز تست)

### ترجمه متن درک مطلب اول:

فرهنگ لغت مجموعه‌ای از کلمات است همراه با اطلاعات مشخصی که به هر کلمه ضمیمه شده‌اند. کلمه «دیکشنری» از کلمه لاتین «دیکشنریوم» برخاسته است که در ابتدا به معنای مجموعه‌ای از عبارات و اصطلاحات است. یک دیکشنری یک‌زبانه اطلاعات توضیحی برای هر کلمه، توضیح این که هر کلمه چه معنای می‌دهد، معمولاً به همراه یک مثال را شامل می‌شود.

این باور وجود دارد که فرهنگ لغت تک‌زبانه هلندی وردن بوک، بزرگ‌ترین فرهنگ لغت یک زبانه موجود است. ۱۳۴ سال زمان برد تا تمام شود، از سال ۱۸۶۴ آغاز شد و تنها در سال ۱۹۹۸ پایان یافت. در ابتدا در ۴۰ جلد منتشر شد، صدها هزار سرواژه و بیش از یک میلیون جمله از منابع را شامل می‌شد.

از طرفی دیگر، کوچک‌ترین فرهنگ لغت در دنیا ۲۷ میلی‌متر در ۱۹ میلی‌متر بود و ۱۳۰۰۰ کلمه و ۳۸۴ صفحه داشت. در کنار کلمات معمول و جدیدترین کلمات در آن زبان، این فرهنگ لغت توضیحات کوتاهی از تعداد زیادی اصطلاح علمی، فلسفی، ادبی و فنی را در بر می‌گرفت. دیکشنری انگلیسی برایتس در یک جعبه فلزی کوچک منتشر شد. جعبه از کتاب در برابر آسیب محافظت می‌کرد. آن هم‌چنین شامل لنز قوی‌ای در جلوی آن بود تا کمک کند کلمات ریز خوانده شوند. فرهنگ لغت تنها با این ذره‌بین قابل خوانده شدن بود. روش مشخصی که متن را بسیار کوچک می‌کرد، فرآیند چاپی بود که توسط دیوید برایتس در سال ۱۸۹۰ ایجاد شد. او از ورق‌های کاغذ مخصوصی استفاده کرد که به کتاب این اجازه را می‌داد تا علی‌رغم داشتن صدها صفحه، بسیار نازک باشند. به دلیل قابل حمل و ارزان بودن، ما می‌توانیم بگوییم این دیکشنری معادلی برای گوشی‌های امروزی بود که، به مردم اجازه می‌داد آن را با خود حمل کنند و به حجم زیادی از اطلاعات به‌راحتی دسترسی داشته باشند.

۷۱-

(مهمبر رهمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «اطلاعات در این متن عمدتاً بر اساس تأکید بر دو نوع فرهنگ لغت متفاوت از یکدیگر سازماندهی شده است.»

(درک مطلب)

۷۲-

(مهمبر رهمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «کدامیک از عبارات زیر درباره فرهنگ لغت انگلیسی برایتس توسط متن پشتیبانی می‌شود؟»

«این فرهنگ لغت در وضعیت خوبی باقی ماند، زیرا در یک جعبه کوچک فلزی منتشر شد.»

(درک مطلب)

۷۳-

(مهمبر رهمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «کدامیک از کلمات استفاده شده در متن، می‌تواند جایگزین کلمه "minute" در آخرین پاراگراف شود؟»

«tiny (ریز)»

(درک مطلب)

۷۴-

(مهمبر رهمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «مقصود از جمله «به دلیل قابل حمل و ارزان بودن، می‌توانیم بگوییم ...» در آخرین پاراگراف، «ارائه دلیلی برای این است که چرا آن‌ها جالب به نظر می‌رسیدند.»

(درک مطلب)

۷۵-

(مهمبر رهمی نصر آباری)

ترجمه جمله: «کدامیک از موارد زیر بهترین شکل دیدگاه نویسنده را نسبت به فرهنگ لغت هلندی وردن بوک نشان می‌دهد؟»

«جامع»

(درک مطلب)

### ترجمه متن درک مطلب دوم:

بسیاری از افرادی که دارند جست و جو می‌کنند تا یک سگ خانگی داشته باشند توله سگ می‌گیرند. دلایل زیادی هست که چرا مردم توله سگ می‌گیرند. با وجود همه این‌ها، توله‌سگ‌ها بامزه، مهربان و بازیگوش هستند. اما حتی اگرچه توله‌سگ‌ها حیوانات خانگی خوبی از آب در می‌آیند، دلایل خوبی هست که چرا شما باید در عوض، گرفتن یک سگ بالغ را در نظر بگیرید.

وقتی که یک توله سگ دارید، شما باید به آن آموزش بدهید که چگونه رفتار کند. شما باید اطمینان حاصل کنید که توله‌سگ تربیت‌شده باشد تا به حمام داخل خانه نرود. شما باید به توله‌سگ آموزش دهید که روی مهمان‌ها نپرد یا کفش‌های شما را گاز نگیرد. شما باید توله را تربیت کنید تا با قلابه راه برود. این کار زیادی است.

از طرف دیگر، وقتی که شما یک سگ بالغ داشته باشید، شانس خوبی وجود دارد که آن از قبل بداند که چگونه همه کارهای قبلاً ذکر شده را انجام دهد. بسیاری از سگ‌های بالغ قبلاً تربیت شده‌اند. بسیاری از سگ‌های بالغ روی چیزی نمی‌پرند یا گاز نمی‌گیرند، چیزهایی را که شما نمی‌خواهید روی آن‌ها بپرند یا گاز بگیرند. بسیاری از سگ‌های بالغ قادر خواهند بود با قلابه راه بروند بدون این که شما را به آن سوی خیابان بکشند.

توله‌سگ‌ها هم‌چنین انرژی زیادی دارند و می‌خواهند همیشه بازی کنند. این می‌تواند سرگرم‌کننده باشد، اما ممکن است شما نخواهید به اندازه‌ای که توله‌سگتان می‌خواهد بازی کنید. توله‌سگ‌ها همیشه در طول شب‌ها نمی‌خوابند یا اجازه نخواهند داد شما هنگامی که تلویزیون تماشا می‌کنید استراحت کنید.

از طرف دیگر، اکثر سگ‌های بالغ منتظر خواهند ماند تا شما بازی کنید. علاوه بر این، آن‌ها وقتی که شما می‌خواهید، می‌خوابند و از تماشا کردن تلویزیون روی تخت کنار شما خوشحالند.

یک دلیل آخری وجود دارد که چرا سگ‌های بالغ را باید به جای توله‌سگ داشته باشید. وقتی که اکثر مردم برای گرفتن سگ به پناهگاه حیوانات می‌روند، آن‌ها یک توله می‌گیرند. این به این معنی است که بسیاری از سگ‌های بالغ زمان زیادی را در پناهگاه حیوانات سپری می‌کنند، و بعضی از آن‌ها هرگز خانه خوبی پیدا نمی‌کنند. بنابراین اگر می‌خواهید یک سگ به عنوان حیوان خانگی داشته باشید، شما باید در مورد گرفتن سگ بالغ فکر کنید. آن‌ها حیوانات خانگی خوبی هستند که به خانه‌های خوب نیاز دارند.

۷۶-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «نویسنده ظاهراً در مورد توله‌سگ‌ها چه نظری دارد؟»

«آن‌ها صمیمی، بازیگوش و پر زحمت هستند.»

(درک مطلب)

۷۷-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «کلمه‌ای که زیر آن خط کشیده شده "behave" «رفتار کردن» در پاراگراف «۲» از نظر معنی به "act" (عمل کردن) نزدیک‌ترین است.»

(درک مطلب)

۷۸-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «هدف اصلی پاراگراف «۲» توضیح دادن این که چگونه توله‌سگ‌ها پر دردمس هستند، است.»

(درک مطلب)

۷۹-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «طبق متن، کدامیک بهترین نمونه از یک سگ تربیت‌شده است؟»

«اسپات برای استفاده از دستشویی بیرون می‌رود.»

(درک مطلب)

۸۰-

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «نویسنده پاراگراف‌های «۳» و «۵» را با عبارت «از طرف دیگر» شروع می‌کند تا تفاوت‌های اطلاعات قبلی را مقایسه کند.»

(درک مطلب)



### اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلالی - طاهر دادستانی - حبیب شفیعی - علی شهبازی - سعید علم پور - حمید علیزاده - میلاد منصوری - سیدمیلاد موسوی چاشمی - جهانبخش نیکنام
هندسه	محمد مهدی ابوترابی - امیر حسین ابومحبوب - اسحاق اسفندیار - حسین حاجیلو - محمد خندان - یاسین سپهر - مبشره ضرابیه - پریشان عزیزیان
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - جواد حاتمی - مبشره ضرابیه - مرتضی فهیم علوی - مهرداد ملوندی - هومن نورائی - محمد هجری
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - ملیحه جعفری - بیتا خورشید - میثم دشتیان - محمدعلی راست پیمان - سعید شرق - محسن قندچلر - علیرضا گونه - حسین مخدومی - محمدحسین معز زیان - سیدعلی میرنوری - شادمان ویسی
شیمی	ساسان اسماعیل پور - امیرعلی برخورداریون - امیرمهدی بلاغی - محمدرضا پورجاوید - جواد جدیدی - مرتضی خوش کیش - حمید ذبحی - جعفر رحیمی - مبینا شرافتی پور - میلاد شیخ الاسلامی خیای - علی علمداری - محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدطاها مصطفوی

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	محمد وزیری
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند	علیرضا صابری زهرا رضایی عادل حسینی	علیرضا صابری زهرا رضایی عادل حسینی	سجاد شهبازی فرهانی امیرمهدی جعفری	ایمان حسین نژاد علی علمداری مبینا شرافتی پور
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین 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
حروف نگار	حسن خرمجو
ناظر چاپ	سوران نعیمی

#### گروه آزمون

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

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

حسابان ۲

-۸۱

(ظاهر درستانی)

$$y = \sin\left(\frac{a\pi}{2}x + \frac{\pi}{2}\right) = -\cos\left(\frac{a\pi}{2}x\right)$$

با توجه به نمودار، دوره تناوب برابر ۲ است. پس داریم:

$$T = 2 = \frac{2\pi}{\left|\frac{a\pi}{2}\right|} = \frac{4}{|a|} \Rightarrow |a| = 2 \Rightarrow a = \pm 2$$

(حسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

-۸۲

(سعید علم‌پور)

در توابع مثلثاتی به فرم  $y = a \sin bx + c$  و  $y = a \cos bx + c$ ، کم‌ترین

مقدار تابع برابر  $c - |a|$  می‌باشد.

بنابراین در این سؤال داریم:

$$y_{\min} = |a| - 3|a| = -2|a| = -4 \Rightarrow |a| = 2$$

$$\Rightarrow \text{دوره تناوب} : T = \frac{2\pi}{|a\pi|} = \frac{2}{|a|} \xrightarrow{|a|=2} T = 1$$

(حسابان ۲- مثلثات، صفحه ۲۷)

-۸۳

(علی شعربی)

ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \underbrace{\sin^2 \pi x + \cos^2 \pi x}_1 + \underbrace{2 \sin \pi x \cos \pi x}_{\sin 2\pi x}$$

$$\Rightarrow f(x) = 1 + \sin 2\pi x$$

$$\text{دوره تناوب این تابع برابر است با } T = \frac{2\pi}{|2\pi|} = 1$$

می‌دانیم ماکزیمم و مینیمم تابع  $y = a + b \sin cx$  به ترتیب  $a + |b|$  و

$a - |b|$  است. پس مینیمم و ماکزیمم تابع  $y = 1 + \sin 2\pi x$  به ترتیب برابر

$$\text{است با } M = 1 + |1| = 2 \text{ و } m = 1 - |1| = 0$$

$$\Rightarrow M + m - T = 2 + 0 - 1 = 1$$

(حسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

-۸۴

(کاظم اجلالی)

$$f(x) = \tan\left(\frac{\pi x}{2}\right) \Rightarrow \frac{\pi x}{2} \neq k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x \neq 2k + 1, k \in \mathbb{Z}$$

$$f(x+1) = \tan\left(\frac{\pi x}{2} + \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \frac{\pi x}{2} + \frac{\pi}{2} \neq k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x \neq 2k, k \in \mathbb{Z}$$

دامنه تابع  $y$  از اشتراک مجموعه‌های بالا به دست می‌آید که برابر  $\mathbb{R} - \mathbb{Z}$  است.

(حسابان ۲- مثلثات، صفحه ۳۲)

-۸۵

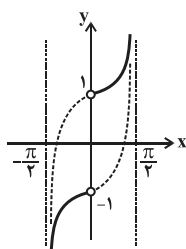
(کاظم اجلالی)

می‌توانیم تابع  $f$  را به صورت زیر بنویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \tan x - 1 & ; -\frac{\pi}{2} < x < 0 \\ \tan x + 1 & ; 0 < x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

بنابراین نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است و برد آن به صورت  $\mathbb{R} - [-1, 1]$

است.



(حسابان ۲- مثلثات، صفحه ۳۲)

-۸۶

(علی شعربی)

$$\max(f) = 2 \Rightarrow a + |b| = 2 \quad (1)$$

$$\min(f) = -4 \Rightarrow a - |b| = -4 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} |b| = 3, a = -1$$

دوره تناوب تابع برابر ۴ است، پس داریم:

$$\frac{2\pi}{|c|} = 4 \Rightarrow |c| = \frac{\pi}{2}$$

$$\begin{cases} b = 3 \\ c = \frac{\pi}{2} \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} b = -3 \\ c = -\frac{\pi}{2} \end{cases}$$

با توجه به نمودار باید  $bc > 0$  باشد، پس هر دو حالت

$$\begin{cases} b = -3 \\ c = -\frac{\pi}{2} \end{cases} \text{ قابل قبول است. بنابراین ضابطه } f \text{ به صورت}$$

$$f(x) = -1 + 3 \sin \frac{\pi x}{2} \text{ است و داریم:}$$

$$f\left(\frac{31}{3}\right) = -1 + 3 \sin \frac{31\pi}{6} = -1 + 3 \sin\left(5\pi - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$= -1 - 3 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = -1 - 3\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{5}{2}$$

(حسابان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

$$\Rightarrow m \in (1, 5) - \{3\}$$

(مسایان ۲- مثلثات، صفحه ۳۲)

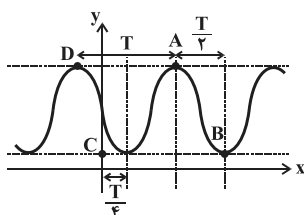
(معانیفش نیکنام)

-۸۹

برای تابع  $f$  داریم:

$$\begin{cases} \max(f) = |-3| + 4 = 7 \\ \min(f) = -|-3| + 4 = 1 \end{cases}$$

از طرفی چهارضلعی  $ABCD$  دوزنقه است.



$$\begin{cases} AD = T = 4 \\ BC = T + \frac{1}{4}T = 5 \end{cases} \Rightarrow S_{ABCD} = \frac{6(4+5)}{2} = 27$$

ارتفاع  $= \max(f) - \min(f) = 6$

(مسایان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سعید علم‌پور)

-۹۰

با توجه به نمودار داریم:

$$f(0) = -2 \Rightarrow 4 \sin(0) + a = -2 \Rightarrow a = -2$$

$$f\left(\frac{10}{3}\right) = 0 \Rightarrow 4 \sin\left(\frac{10\pi}{3k}\right) - 2 = 0 \Rightarrow \sin\left(\frac{10\pi}{3k}\right) = \frac{1}{2}$$

طول دومین نقطه (در سمت راست محور  $y$  ها) که سینوس آن  $\frac{1}{2}$  باشد، برابر

$$\frac{5\pi}{6} \text{ است.}$$

$$\Rightarrow \frac{10\pi}{3k} = \frac{5\pi}{6} \Rightarrow k = 4$$

$$\Rightarrow f(x) = 4 \sin\left(\frac{\pi x}{4}\right) - 2$$

$$\Rightarrow \text{دوره تناوب } T = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} = 8$$

(مسایان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سعید علم‌پور)

-۸۷

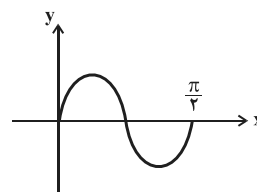
ابتدا ضابطه را ساده می‌کنیم:

$$y = \sin x \cos x (\cos^2 x - \sin^2 x) = \frac{1}{4} \sin 2x \cdot \cos 2x$$

$$= \frac{1}{4} \left( \frac{1}{2} \sin 4x \right) \Rightarrow y = \frac{1}{4} \sin 4x$$

$$\left[0, \frac{\pi}{2}\right] \text{ دوره تناوب این تابع } T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ است. پس نمودار آن در بازه}$$

به صورت زیر است.



از آنجا که بازه  $[0, \pi]$  شامل ۲ دوره تناوب تابع است، نمودار گزینه «۳»

پاسخ صحیح است.

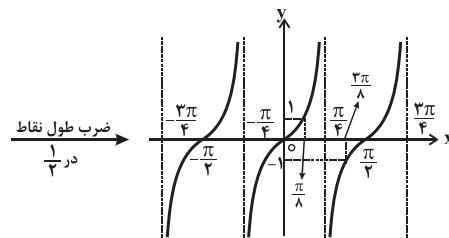
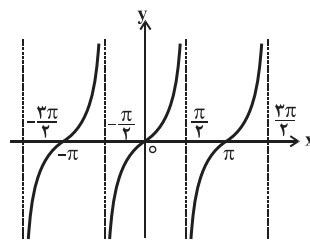
(مسایان ۲- مثلثات، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(سیرمیلار موسوی پاشمی)

-۸۸

نمودار تابع  $y = \tan(2x)$  را با انقباض افقی نمودار تابع  $y = \tan x$  رسم

می‌کنیم:



با توجه به نمودار بالا داریم:

$$\frac{\pi}{8} < x < \frac{3\pi}{8}, x \neq \frac{\pi}{4} \Rightarrow |\tan(2x)| > 1 \Rightarrow \left| \frac{2}{m-3} \right| > 1$$

$$\Rightarrow |m-3| < 2 \Rightarrow 1 < m < 5$$

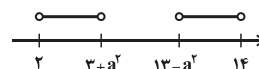
اما واضح است که مقدار  $m = 3$  قابل قبول نیست.

ریاضی پایه

۹۱-

(سعید علم‌پور)

برای این که تساوی داده شده برقرار باشد، بازه‌ها باید به صورت زیر باشند:



$$\Rightarrow 3 + a^2 \leq 13 - a^2 \Rightarrow 2a^2 \leq 10 \Rightarrow a^2 \leq 5$$

$$\Rightarrow a \in [-\sqrt{5}, \sqrt{5}]$$

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

۹۲-

(طاهر رادستانی)

$$a^3 + b^3 - 2 = 0 \Rightarrow (a^3 - 1) + (b^3 - 1) = 0$$

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

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

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

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۹۳-

(میلاد منصوری)

$$\begin{aligned} x &= \frac{4\sqrt{3}(2 + \sqrt{3} + \sqrt{7})}{(2 + \sqrt{3} - \sqrt{7})(2 + \sqrt{3} + \sqrt{7})} - \sqrt{\sqrt{3}} \\ &= \frac{4\sqrt{3}(2 + \sqrt{3} + \sqrt{7})}{(2 + \sqrt{3})^2 - 7} - \sqrt{7} = \frac{4\sqrt{3}(2 + \sqrt{3} + \sqrt{7})}{7 + 4\sqrt{3} - 7} - \sqrt{7} \\ &= \frac{4\sqrt{3}(2 + \sqrt{3} + \sqrt{7})}{4\sqrt{3}} - \sqrt{7} = 2 + \sqrt{3} + \sqrt{7} - \sqrt{7} \\ &= 2 + \sqrt{3} \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۶۷)

۹۴-

(عمیر علینزاده)

با فرض اینکه  $a$  جمله اول دنباله باشد، داریم:

$a, b$ ،  
۷ واسطه هندسی

$$\left. \begin{aligned} a_3 = aq^2 = 2 &\Rightarrow \text{جمله سوم} = \text{دومین واسطه هندسی} \\ a_7 = aq^6 = 32 &\Rightarrow \text{جمله هفتم} = \text{ششمین واسطه هندسی} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{aq^6}{aq^2} = q^4 = 16 \xrightarrow{q>0} q = 2 \xrightarrow{\text{جملات دنباله مثبت‌اند}}$$

$$a_3 = aq^2 = 2 \xrightarrow{q=2} a = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow a_7 = aq^6 = \frac{1}{2}(2)^6 = 4$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۹۵-

(سعید علم‌پور)

تعداد اعداد ردیف‌ها عبارت است از:  $2, 5, 8, \dots$  که یک دنباله حسابی با جمله عمومی  $a_n = 2 + 3(n-1) = 3n - 1$  است. در ردیف هفدهم  $a_{17} = 3(17) - 1 = 50$  عدد وجود دارد. برای اینکه ببینیم آخرین عدد ردیف هفدهم چندمین عدد طبیعی است، کافی است مجموع ۱۷ جمله اول دنباله  $a_n$  را حساب کنیم:

$$\Rightarrow S_{17} = \frac{17}{2}(2 + 50) = 442$$

پس اولین عدد ردیف هجدهم برابر است با:

$$442 + 1 = 443$$

(حسابان ۱- جبر و معادله، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۹۶-

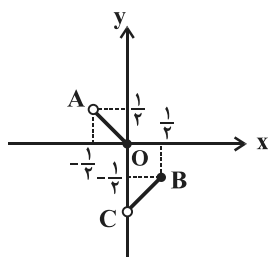
(حبیب شفیعی)

تابع  $y = |x| + [-2x]$  را با توجه به جدول زیر به صورت ساده‌تر می‌نویسیم:

$-2x$	$-1 \leq -2x < 0$	$0 \leq -2x < 1$
$[-2x]$	$-1$	$0$
$x$	$0 < x \leq \frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2} < x \leq 0$

$$y = \begin{cases} -x & ; -\frac{1}{2} < x \leq 0 \\ x-1 & ; 0 < x \leq \frac{1}{2} \end{cases}$$

برای محاسبه مساحت مثلث  $ABC$ ، کافی است مساحت مثلث‌های  $OBC$  و  $OAC$  را با هم جمع کنیم؛ زیرا نقاط  $A$ ،  $O$  و  $B$  روی یک خط  $(y = -x)$  قرار دارند:



$$\Rightarrow D_{\frac{g}{f}} = \{2, 4, 7\}$$

$$\Rightarrow g(a) = g(-2) = 5$$

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۴)

(لازمه ایلالی)

-۹۹

$$D_f = [0, +\infty), D_g = \mathbb{R}, D_{f \circ g} = \{x \mid x \in D_g, g(x) \in D_f\}$$

$$\Rightarrow D_{f \circ g} = \{x \mid x \in \mathbb{R}, 2[x] - [x]^2 \geq 0\}$$

اگر فرض کنیم  $t = [x]$  نامعادله بالا به صورت  $2t - t^2 \geq 0$  به دست می‌آید که جواب آن  $0 \leq t \leq 2$  است. بنابراین داریم:

$$0 \leq t = [x] \leq 2 \Rightarrow 0 \leq x < 3$$

$$\Rightarrow D_{f \circ g} = [0, 3)$$

$$(f \circ g)(x) = \sqrt{2[x] - [x]^2} \quad \text{اکنون برد } f \circ g \text{ را به دست می‌آوریم:}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [x] = 0 : (f \circ g)(x) = 0 \\ [x] = 1 : (f \circ g)(x) = 1 \Rightarrow R_{f \circ g} = \{0, 1\} \\ [x] = 2 : (f \circ g)(x) = 0 \end{cases}$$

مجموع اعضای برد  $f \circ g$  برابر ۱ است.

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۳۴ تا ۵۲ و ۶۴ تا ۶۸)

(شمیر علیزاده)

-۱۰۰

$$g = \{(2, 2), (2, -1), (-1, 2)\} \Rightarrow g^{-1} = \{(2, 2), (-1, 2), (2, -1)\}$$

$$f = \{(2, 2), (2, -1), (-1, 4)\} \Rightarrow f^{-1} = \{(2, 2), (-1, 2), (4, -1)\}$$

$$h(x) = \frac{f \circ g^{-1}}{f^{-1} \circ g}(x) = \frac{f(g^{-1}(x))}{f^{-1}(g(x))} \Rightarrow x \in D_g \cap D_{g^{-1}} = \{-1, 2, 3\}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -1 : h = \frac{f(g^{-1}(-1))}{f^{-1}(g(-1))} = \frac{f(2)}{f^{-1}(2)} = \frac{3}{2} \\ x = 2 : h = \frac{f(g^{-1}(2))}{f^{-1}(g(2))} = \frac{f(2)}{f^{-1}(-1)} = \frac{-1}{2} \\ x = 3 : h = \frac{f(g^{-1}(3))}{f^{-1}(g(3))} = \frac{f(-1)}{f^{-1}(2)} \end{cases}$$

$$R_h = \left\{-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right\} \quad \text{چون } 2 \notin D_{f^{-1}}, \text{ تعریف نمی‌شود. بنابراین}$$

است که حاصل ضرب اعضای آن برابر  $-\frac{1}{2}$  خواهد شد.

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۷۰)

$$S_{\triangle OAC} = \frac{\frac{1}{2} \times 1}{2} = \frac{1}{4}, \quad S_{\triangle OBC} = \frac{\frac{1}{2} \times 1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

(سیرمیلادر موسوی پاشمی)

-۹۷

اگر  $f(x) = ax + b$  باشد،  $f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$  است، داریم:

$$f(x) + f^{-1}(x) = ax + b + \frac{x-b}{a} = \frac{a^2 + 1}{a}x + \frac{ab-b}{a}$$

$$= \left(a + \frac{1}{a}\right)x + \left(b - \frac{b}{a}\right)$$

$$\Rightarrow a + \frac{1}{a} = \frac{5}{2} \Rightarrow 2a^2 - 5a + 2 = 0 \Rightarrow a = 2 \text{ یا } \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 : b - \frac{b}{2} = \frac{b}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 1 \\ a = \frac{1}{2} : b - 2b = -b = \frac{1}{2} \Rightarrow b = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

بنابراین دو ضابطه برای  $f$  و  $f^{-1}$  قابل قبول خواهد بود:

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{x-1}{2}; a=2, b=1 \Rightarrow f^{-1}(1) = 0 \\ 2x+1; a=\frac{1}{2}, b=-\frac{1}{2} \Rightarrow f^{-1}(1) = 3 \end{cases}$$

(مسایان ۱- تابع، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۲)

(جوایش کلینام)

-۹۸

زوج مرتب‌های تابع  $g$  را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

$$g = \{(-3, 4), (-2, 5), (-1, 2), (1, 1), (2, 2), (3, -1), (4, 0), (7, 2)\}$$

$$\Rightarrow D_g = \{-3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 7\}$$

دامنه تابع  $f$  نیز برابر  $D_f = [-a, +\infty)$  است. همچنین مقدار تابع  $f$  در  $x = 1 - a$  برابر صفر است.

$$D_{\frac{g}{f}} = D_f \cap D_g - \{x \mid f(x) = 0\} \quad \text{حال برای } D_{\frac{g}{f}} \text{ داریم:}$$

$$= [-a, +\infty) \cap \{-3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 7\} - \{1-a\}$$

برای اینکه  $D_{\frac{g}{f}}$  شامل سه عضو باشد، از آنجا که یک عضو از مجموعه

اشتراک باید حذف شود، مقدار  $(-a)$  را از بین مقادیر ۲ یا ۳ باید انتخاب

کنیم. با امتحان کردن، به سادگی  $a = -2$  به دست می‌آید. در این صورت

$$D_f = [2, +\infty), f(3) = 0$$

داریم:

هندسه ۳

-۱۰۱

(ممبر فخران)

طبق تعریف ماتریس‌های A و B داریم:

$$A = \begin{bmatrix} 1^2-1 & 1^2-2 & 1^2-3 \\ 2^2-1 & 2^2-2 & 2^2-3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1^2-1 & 2^2-1 \\ 1^2-2 & 2^2-2 \\ 1^2-3 & 2^2-3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -4 & 14 \end{bmatrix}$$

$$|AB| = 5 \times 14 - (-4)(-4) = 70 - 16 = 54$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

-۱۰۲

(یاسین سپهر)

طبق تعریف ماتریس A داریم:

$$a_{11} = \frac{1!}{1!1!} = 1, a_{12} = \frac{0!}{1!2!} = \frac{1}{2}$$

$$a_{21} = \frac{3!}{2!1!} = 3, a_{22} = \frac{2!}{2!2!} = \frac{1}{2}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} \\ 3 & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = 1 \times \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times 3 = -1$$

$$\|A\| + |2A| = |-A| + |2A| = (-1)^2 |A| + 2^2 |A| = 5|A| = -5$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

-۱۰۳

(امیرمسین ابومضوب)

طبق دستور ساروس برای محاسبه دترمینان ماتریس‌های  $3 \times 3$  داریم:

$$\begin{vmatrix} x & 1 & x^2 \\ x^2 & x & 1 \\ 1 & x^2 & x \end{vmatrix} = (x^3 + 1 + x^6) - (x^3 + x^3 + x^3) = 0$$

$$\Rightarrow x^6 + x^3 + 1 - 3x^3 = 0 \Rightarrow x^6 - 2x^3 + 1 = 0 \Rightarrow (x^3 - 1)^2 = 0$$

$$\Rightarrow x^3 - 1 = 0 \Rightarrow x^3 = 1 \Rightarrow x = 1$$

بنابراین معادله فقط یک ریشه حقیقی دارد.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

-۱۰۴

(امیرمسین ابومضوب)

$$AB = \begin{bmatrix} x & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x^2-4 & x-2 \\ 3x-2 & 2 \end{bmatrix}$$

دترمینان وارون یک ماتریس، عکس دترمینان آن ماتریس است، بنابراین اگر

دترمینان یک ماتریس با دترمینان وارون آن برابر باشد، آنگاه دترمینان آن

ماتریس برابر  $\pm 1$  است. در نتیجه داریم:

$$|AB| = \pm 1 \Rightarrow \begin{vmatrix} x^2-4 & x-2 \\ 3x-2 & 2 \end{vmatrix} = \pm 1$$

$$\Rightarrow 2(x^2-4) - (x-2)(3x-2) = \pm 1$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 8 - 3x^2 + 6x - 4 = \pm 1 \Rightarrow -x^2 + 6x - 12 = \pm 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 6x + 13 = 0 \Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = -\frac{b}{a} = 6 \\ x^2 - 6x + 11 = 0 \Rightarrow \text{مجموع ریشه‌ها} = -\frac{b}{a} = 6 \end{cases}$$

بنابراین مجموع مقادیر x، برابر  $6+6=12$  است.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

-۱۰۵

(مبشره ضرابیه)

$$|B| = 1 \times 4 - 2 \times 3 = -2 \Rightarrow |B^{-1}| = -\frac{1}{2}$$

$$|A| = |A| |B^{-1}| - |B| |A^{-1}| = -\frac{1}{2} |A| + 2 |A^{-1}| \Rightarrow \frac{3}{2} |A| = \frac{2}{|A|}$$

$$\Rightarrow |A|^2 = \frac{4}{3} \Rightarrow |A| = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \pm \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)



$$= A^{-1}(I - B)A = -A^{-1}(B - I)A$$

$$|I - A^{-1}BA| = (-1)^2 |A^{-1}(B - I)A| = |A^{-1}| |B - I| |A|$$

$$= \frac{1}{|A|} |B - I| |A| = |B - I| = 2$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(مبشره ضرابیه)

-۱۰۹

برای دو ماتریس مربعی هم مرتبه  $A$  و  $B$ ، رابطه  $|AB| = |A||B|$  برقرار است، بنابراین داریم:

$$|A^2(B^2 - B + I)| = |A^2| \times |B^2 - B + I|$$

$$\Rightarrow |A^2B^2 - A^2B + A^2| = 2 \times 3 = 6 \quad (۱)$$

از طرفی داریم:

$$A^2B^2 = A \times \underbrace{A \times B \times B}_{I} = AB = I \quad (۲)$$

$$A^2B = A \times \underbrace{A \times B}_{I} = A \quad (۳)$$

$$(۱), (۲), (۳) \Rightarrow |I - A + A^2| = 6 \Rightarrow |A^2 - A + I| = 6$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(امیرحسین ابومقیوب)

-۱۱۰

دترمینان ماتریس  $D$  را بر حسب سطر دوم به دست می‌آوریم. داریم:

$$|D| = n \times (-1)^{2+1} \begin{vmatrix} b & c \\ e & f \end{vmatrix} + (n+1) \times (-1)^{2+2} \begin{vmatrix} a & c \\ d & f \end{vmatrix}$$

$$+ (n+2) \times (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} a & b \\ d & e \end{vmatrix}$$

$$= -n|C| + (n+1)|B| - (n+2)|A|$$

$$\Rightarrow -6 = (-n)(-2) + (n+1) \times 2 - (n+2)(-4)$$

$$\Rightarrow -6 = 2n + 2n + 2 + 4n + 8 \Rightarrow 8n = -16 \Rightarrow n = -2$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(مهم‌مهری ابوترابی)

-۱۰۶

دترمینان ماتریس را در دو حالت با استفاده از دستور ساروس به دست آورده و با هم برابر قرار می‌دهیم. داریم:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & a \end{vmatrix} = (\Delta a + 8 \times 4 + 9 \times 6) - (1 \times 5 + 4 \times 8 + 8a) = -3a + 27$$

$$\begin{vmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 4 & 6 & 6 \\ 7 & 8 & a+1 \end{vmatrix} = (12a + 12 + 8 \times 4 + 9 \times 6) - (12 \times 6 + 9 \times 6 + 8a + 8)$$

$$= 4a - 38$$

$$\Rightarrow -3a + 27 = 4a - 38 \Rightarrow 7a = 65 \Rightarrow a = \frac{65}{7}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(پرنیان عزیزیان)

-۱۰۷

اگر ۲ را از سطر اول، ۷ را از سطر دوم و ۳ را از سطر سوم فاکتور بگیریم. آنگاه داریم:

$$2 \times 7 \times 3 \begin{vmatrix} 5a & 3b & 6c \\ 5d & 3e & 6f \\ 5g & 3h & 6i \end{vmatrix}$$

سپس ۵ را از ستون اول، ۳ را از ستون دوم و ۶ را از ستون سوم فاکتور می‌گیریم. دترمینان مورد نظر برابر است با:

$$(2 \times 7 \times 3) \times (5 \times 3 \times 6) \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = 7 \times 5 \times 4 \times 3 \times \frac{1}{540} = 7$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(اسحاق اسفندیار)

-۱۰۸

برای ماتریس وارون‌پذیر  $A$ ، رابطه  $A^{-1}A = I$  برقرار است. بنابراین داریم:

$$I - A^{-1}BA = A^{-1}A - A^{-1}BA = A^{-1}(A - BA)$$

ریاضیات گسسته

-۱۱۱

(هومن نورائی)

معادله هم‌نهشتی  $ax \equiv b^m$  دارای جواب است اگر و فقط اگر  $(a, m) | b$ .

داریم:

$$\text{گزینه «۱»}: 3 \mid 10 = (5, 6)$$

$$\text{گزینه «۲»}: 2 \mid 18 = (4, 6)$$

$$\text{گزینه «۳»}: 3 \mid 15 = (2, 9)$$

$$\text{گزینه «۴»}: 6 \mid 30 = (12, 18)$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه ۲۵)

-۱۱۲

(پوادر فاطمی)

$$73x \equiv 1 \Rightarrow 4x \equiv 1 \Rightarrow 24x \equiv 1 \xrightarrow{+4} 23x \equiv 6 \pmod{(4, 23)=1}$$

$$\Rightarrow x = 23k + 6 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$10 \leq x \leq 99 \Rightarrow 10 \leq 23k + 6 \leq 99 \Rightarrow 4 \leq 23k \leq 93$$

$$\xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 1 \leq k \leq 4$$

بنابراین معادله مورد نظر، ۴ جواب در مجموعه اعداد طبیعی دو رقمی دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

-۱۱۳

(امیرمسین ابومصوب)

ابتدا محاسبه می‌کنیم که روز اول مهر در این سال چه روزی از هفته است.

برای این کار، فاصله اول فروردین تا اول مهر را به دست می‌آوریم. داریم:

$$186 = 1 + 5 \times 31 + 30$$

مهر اردیبهشت تاشهریور فروردین

$$186 = 7 \times 26 + 4 \equiv 4$$

بنابراین اگر روز شنبه معادل صفر فرض شود، روز اول مهر، ۴ روز بعد از آن

در هفته، یعنی روز چهارشنبه است. در این صورت سوم مهر، اولین جمعه و در

نتیجه ۱۰ مهر دومین جمعه این ماه است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه ۲۴)

-۱۱۴

(میشره ضرابیه)

معادله هم‌نهشتی  $ax \equiv c$  دارای جواب است، هرگاه  $(a, b) | c$ . داریم:

$$\left. \begin{array}{l} a \equiv 8 \xrightarrow{4 \mid 12} a \equiv 8 \equiv 0 \Rightarrow 4 \mid a \\ b \equiv 4 \xrightarrow{4 \mid 8} b \equiv 4 \equiv 0 \Rightarrow 4 \mid b \end{array} \right\} \Rightarrow 4 \mid (a, b) \xrightarrow{(a, b) | c} 4 \mid c$$

در بین گزینه‌ها تنها عدد ۳۶ بر ۴ بخش پذیر است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

-۱۱۵

(مرتضی فویم‌علوی)

$$75x \equiv 54 \Rightarrow 3x \equiv 6 \xrightarrow{+3} 12x \equiv 9 \pmod{(3, 12)=3} \Rightarrow x \equiv 3$$

$$\Rightarrow x \equiv 2 \Rightarrow x = 4k + 2 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

اگر  $k$  عددی زوج باشد، آنگاه داریم:

$$x = 4(2m) + 2 \Rightarrow x = 8m + 2 \Rightarrow x \equiv [2]_8$$

اگر  $k$  عددی فرد باشد، آنگاه داریم:

$$x = 4(2m + 1) + 2 \Rightarrow x = 8m + 6 \Rightarrow x \equiv [6]_8$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۱۱۶-

(مبشره ضرابیه)

اگر عددی بر اعداد ۲ و ۵ بخش پذیر باشد، قطعاً بر ۱۰ نیز بخش پذیر و رقم یکان آن برابر صفر است. بنابراین  $c = 0$  است و داریم:

$$\overline{a2b} \equiv 0 \Rightarrow a + 2 + b \equiv 0 \Rightarrow a + b \equiv -2 \equiv 1$$

$$\Rightarrow a + b = 1 \text{ یا } 11 \text{ یا } 13 \text{ یا } 14 \text{ یا } 16$$

$$\overline{a2b} \equiv 0 \Rightarrow 0 - b + 2 - a \equiv 0 \Rightarrow a + b \equiv 2 \Rightarrow a + b = 2 \text{ یا } 13$$

بنابراین  $a + b = 13$  و در نتیجه مجموع ارقام عدد چهاررقمی  $a2bc$  برابر ۱۵ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۱۷-

(امیرمسین ابومضوب)

اگر معادله هم‌نهشتی  $ax \equiv 18$  در  $\mathbb{Z}$  فاقد جواب باشد، آنگاه  $18 \nmid (a, 15)$ . با توجه به اینکه  $15 = 3 \times 5$  و  $18 = 3 \times 2 \times 3$ ، پس لزوماً  $a$  مضرب ۵ است. در این صورت معادله هم‌نهشتی  $ax \equiv 12$  قطعاً در مجموعه اعداد صحیح جواب ندارد، زیرا  $(a, 10)$  برابر یکی از دو عدد ۵ یا ۱۰ است که هیچ کدام مقسوم علیه عدد ۱۲ نیستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۱۱۸-

(مهردار ملونری)

$$\overline{a47b} \equiv 2 \xrightarrow{3/33} \overline{a47b} \equiv 2 \Rightarrow a + 4 + 7 + b \equiv 2$$

$$\Rightarrow a + b \equiv -9 \equiv 0 \Rightarrow a + b = 3k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\overline{a47b} \equiv 2 \xrightarrow{11/33} \overline{a47b} \equiv 2 \Rightarrow b - 7 + 4 - a \equiv 2$$

$$\Rightarrow b - a \equiv 5 \Rightarrow \begin{cases} b - a = 5 \\ b - a = -6 \end{cases}$$

بزرگ‌ترین عدد طبیعی  $M$  به ازای  $a = 9$  حاصل می‌شود. دو عدد  $a = 9$  و  $b = 3$ ، در دو شرط  $a + b = 3k$  ( $k \in \mathbb{Z}$ ) و  $b - a = -6$  صدق

می‌کنند. بنابراین بزرگ‌ترین عدد طبیعی  $M$  به صورت ۹۴۷۳ می‌باشد که باقی‌مانده تقسیم آن بر ۴، برابر باقی‌مانده تقسیم ۷۳ (دو رقم سمت راست  $M$ ) بر ۴، یعنی برابر ۱ است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۱۹-

(امیرمسین ابومضوب)

$$\overline{a11a} \equiv 0 \Rightarrow a - 1 + 1 - 1 + a \equiv 0 \Rightarrow 2a \equiv 1 \equiv 12$$

$$\xrightarrow{+2} \overline{a11a} \equiv 1 \xrightarrow{(2,11)=1} a \equiv 6 \Rightarrow a = 6$$

$$\overline{babb} \equiv 0 \Rightarrow 3b + 6 \equiv 0 \Rightarrow 3b \equiv -6 \xrightarrow{+3} \overline{babb} \equiv 3 \xrightarrow{(3,9)=3} b \equiv -2 \Rightarrow b \equiv 1$$

$$\Rightarrow b = 1, 4, 7$$

بنابراین سه عدد ۱۶۱۱، ۴۶۴۴ و ۷۶۷۷، اعداد طبیعی چهاررقمی مورد نظر هستند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۲۰-

(هومن نورانی)

$$3x \equiv 12 \xrightarrow{+3} x \equiv 4 \Rightarrow x = 5k + 4 \quad (k \in \mathbb{Z}) \quad (1)$$

$$4x \equiv 3 \Rightarrow 4(5k + 4) \equiv 3 \Rightarrow 20k + 16 \equiv 3$$

$$\Rightarrow 20k \equiv -13 \equiv -20 \xrightarrow{+20} \overline{20k} \equiv 1 \xrightarrow{(20,7)=1} k \equiv -1$$

$$\Rightarrow k = 7m - 1 \quad (m \in \mathbb{Z}) \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow x = 5(7m - 1) + 4 \Rightarrow x = 35m - 1$$

$$100 \leq x \leq 999 \Rightarrow 100 \leq 35m - 1 \leq 999 \Rightarrow 101 \leq 35m \leq 1000$$

$$\xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} 3 \leq m \leq 28$$

بنابراین ۲۶ مقدار برای  $m$  و در نتیجه ۲۶ عدد طبیعی سه رقمی  $x$  وجود دارد که در دو معادله داده شده صدق کند.

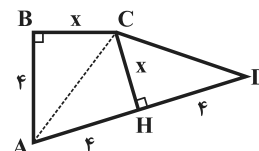
(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

هندسه ۱

-۱۲۱

(ممبر فنان)

از نقطه C، عمود CH را بر ضلع AD رسم می‌کنیم. نقطه C روی نیمساز زاویه داخلی A قرار دارد، پس مطابق شکل  $AH = AB = 4$  و  $BC = CH = x$  است.



از طرفی C روی عمودمنصف ضلع AD قرار دارد، پس  $HD = AH = 4$  و  $AC = CD$  است. مطابق شکل داریم:

$$S_{ABCD} = S_{\triangle ABC} + S_{\triangle ACD}$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{1}{2} \times 4 \times x + \frac{1}{2} \times x \times 8 \Rightarrow 6x = 18 \Rightarrow x = 3$$

$$\triangle CHD: CD^2 = CH^2 + HD^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow CD = 5$$

$$ABCD \text{ محیط} = AB + BC + CD + DA = 4 + 3 + 5 + 8 = 20$$

(هنر سه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۱)

-۱۲۲

(مبشره ضرایبه)

$$\triangle BEF: AD \parallel EF \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BD}{BF} = \frac{AD}{EF} = \frac{3}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{BD}{BF - BD} = \frac{3}{5 - 3} \Rightarrow \frac{BD}{DF} = \frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\triangle CAD: MF \parallel AD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{CD}{DF} = \frac{AC}{AM} = \frac{2}{1} \quad (2)$$

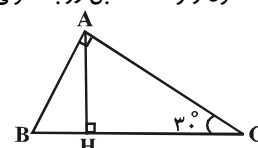
$$(1), (2) \Rightarrow \frac{BD}{DF} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{BD}{CD} = \frac{3}{4}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

-۱۲۳

(مسیر شایلم)

در یک مثلث قائم‌الزاویه، طول اضلاع روبه‌رو به زوایای  $30^\circ$  و  $60^\circ$ ، به ترتیب  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  طول وتر است. طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه



$$\frac{AB^2}{AC^2} = \frac{BH \times BC}{CH \times BC}$$

$$\Rightarrow \frac{BH}{CH} = \left( \frac{AB}{AC} \right)^2 = \left( \frac{\frac{1}{2} BC}{\frac{\sqrt{3}}{2} BC} \right)^2 = \left( \frac{1}{\sqrt{3}} \right)^2 = \frac{1}{3}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ و

هندسه ۱- هندسه، صفحه ۶۴)

-۱۲۴

(مبشره ضرایبه)

فرض کنید تعداد اضلاع این دو چندضلعی را m و n در نظر بگیریم. در این صورت داریم:

$$2m - \frac{m(m-3)}{2} = 2n - \frac{n(n-3)}{2}$$

$$\Rightarrow 4m - m^2 + 3m = 4n - n^2 + 3n$$

$$\Rightarrow -m^2 + 7m = -n^2 + 7n \Rightarrow m^2 - n^2 = 7(m-n)$$

$$\Rightarrow (m-n)(m+n) = 7(m-n)$$

$$\xrightarrow{m \neq n} m+n=7$$

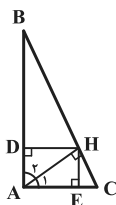
با توجه به اینکه یک چندضلعی حداقل ۳ ضلع دارد، پس تنها مقادیر ممکن برای تعداد اضلاع این دو چندضلعی،  $m=4$  و  $n=3$  است. بنابراین  $m-n=1$  می‌باشد.

(هنر سه ۱- هندسه، صفحه ۵۵)

-۱۲۵

(امیر مسین ابومیسوب)

$$\hat{A} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} + \hat{C} = 90^\circ \xrightarrow{\hat{C} = \hat{B}} 2\hat{B} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} = 45^\circ$$



بنابراین  $\hat{C} = 45^\circ$  است و در نتیجه در مثلث AHC،  $\hat{A}_1 = 45^\circ$  می‌باشد. می‌دانیم در یک مثلث قائم‌الزاویه، اگر یکی از زوایای حاده برابر  $45^\circ$  باشد،

آنگاه طول ارتفاع وارد بر وتر،  $\frac{1}{4}$  طول وتر است. بنابراین داریم:

$$\triangle AHB: \hat{B} = 45^\circ \Rightarrow HD = \frac{1}{4} AB$$

$$\triangle AHC: \hat{A}_1 = 45^\circ \Rightarrow HE = \frac{1}{4} AC$$

چهارضلعی ADHE مستطیل است. در نتیجه داریم:

$$\frac{S_{ADHE}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{HD \times HE}{\frac{1}{2} AB \times AC} = 2 \times \frac{HD}{AB} \times \frac{HE}{AC} = 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

(هنر سه ۱- هندسه، صفحه ۶۴)

هندسه ۱ (آزمون گواه)

-۱۲۶

(سؤال ۶۴ کتاب آبی هنر سه پایه)

فاصله نقطه هم‌رسمی نیمسازهای زوایای داخلی یک مثلث، از سه ضلع آن مثلث، یکسان است. در نتیجه  $OH = OH' = OH'' = 2\sqrt{2}$  است. از

(سؤال ۳۵۰ کتاب آبی هنرسه پایه)

۱۲۹-

در متوازی الاضلاع زوایای مجاور مکمل اند.

$$\hat{D} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 2\alpha + 2\beta = 180^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 90^\circ$$

$$\hat{DEC} = 180^\circ - (\alpha + \beta) = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

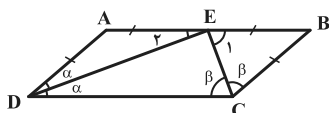
پس بنابر قضیه فیثاغورس داریم  $AB = CD = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$

طرفی بنابر قضیه خطوط موازی و مورب  $\hat{E}_1 = \beta$  و  $\hat{E}_2 = \alpha$  است، پس مثلث های  $BEC$  و  $ADE$  متساوی الساقین هستند. در نتیجه  $BE = BC$  و  $AE = AD$  است. از طرفی در متوازی الاضلاع های روبه رو برابرند، پس می توان نوشت:

$$CD = AB = AE + BE = AD + AD = 2AD$$

$$\Rightarrow 10 = 2AD \Rightarrow AD = BC = 5$$

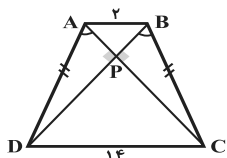
$$\text{محیط متوازی الاضلاع} = 2(AD + CD) = 2 \times (5 + 10) = 30$$



(هنرسه ۱- پنرضلعی ها، صفه های ۵۶ تا ۵۹)

(سراسری تبریزی خارج از کشور - ۸۴)

۱۳۰-



در دوزنقه متساوی الساقین، قطرها برابر یکدیگرند، پس دو مثلث  $ADC$  و  $BDC$  به حالت تساوی سه ضلع هم نهشت هستند و در نتیجه  $\hat{DAC} = \hat{DBC}$  است، پس دو مثلث  $PBC$  و  $PAD$ ، بنا به حالت (وتر و یک زاویه حاده) هم نهشت هستند، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} AP = BP \xrightarrow{\hat{APB}=90^\circ} \Delta APB \\ PC = PD \xrightarrow{\hat{CPD}=90^\circ} \Delta CPD \end{cases}$$

قائم الزاویه متساوی الساقین است.

$$\Rightarrow \begin{cases} AP = \frac{\sqrt{2}}{2} AB = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 2 = \sqrt{2} \\ PD = \frac{\sqrt{2}}{2} CD = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 14 = 7\sqrt{2} \end{cases}$$

با به کار بردن قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه  $PAD$ ، داریم:

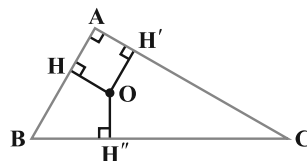
$$AD^2 = AP^2 + PD^2$$

$$\Rightarrow AD^2 = (\sqrt{2})^2 + (7\sqrt{2})^2 = 2 + 98 = 100 \Rightarrow AD = 10$$

(هنرسه ۱- پنرضلعی ها، صفه های ۶۱ تا ۶۳)

طرفی چهارضلعی  $AHOH'$  به دلیل داشتن چهار زاویه قائمه و برابری دو ضلع مجاور آن، مربع است و در نتیجه داریم:

$$HH' = \sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 4$$

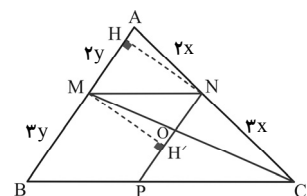


(هنرسه ۱- ترسیم های هندسی و استدلال، صفه های ۱۹ و ۲۰)

۱۲۷-

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۰)

چهارضلعی  $MNPB$  متوازی الاضلاع است، بنابراین  $MN \parallel BC$  و  $NP \parallel AB$ .



$$\Delta AMC : ON \parallel AM \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{NC}{AC} = \frac{ON}{AM} \quad (1)$$

طبق فرض  $\frac{MA}{MB} = \frac{2}{3}$  و از اینکه  $MN \parallel BC$  نتیجه می شود که  $\frac{AN}{NC} = \frac{MA}{MB} = \frac{2}{3}$ . پس فرض می کنیم  $AN = 2x$  و  $NC = 3x$ ،  $MA = 2y$  و  $MB = 3y$  باشد. داریم:

$$(1) \Rightarrow \frac{3x}{5x} = \frac{ON}{2y} \Rightarrow ON = \frac{6}{5}y$$

چون  $NP$  با  $AB$  موازی است بنابراین فاصله بین دو خط ثابت است، یعنی  $NH = MH'$ ، پس ارتفاع های مثلث  $OMN$  و متوازی الاضلاع  $BMNP$  با هم برابرند. در نتیجه نسبت مساحت های آنها برابر است با:

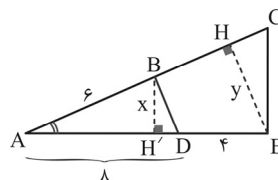
$$\frac{S_{\Delta OMN}}{S_{BMNP}} = \frac{\frac{1}{2} ON \times MH'}{\frac{1}{2} BM \times MH'} = \frac{1}{2} \left( \frac{ON}{BM} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{\frac{6}{5}y}{3y} = \frac{1}{5} = 20\%$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفه های ۳۱ و ۳۴ تا ۳۷)

۱۲۸-

(سراسری تبریزی - ۸۵)

مطابق شکل، داریم:



$$\begin{cases} \hat{AH'B} = \hat{AHE} = 90^\circ \\ \hat{A} \text{ مشترک} \end{cases} \xrightarrow{\text{تساوی زاویه ها}} \Delta ABH' \sim \Delta AEH$$

$$\Rightarrow \frac{BH'}{EH} = \frac{AB}{AE} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6}{8+4} = \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفه های ۳۸ تا ۴۱)

آمار و احتمال

۱۳۱-

(امیرحسین ابومصوب)

ارزش گزاره  $q \Rightarrow \sim p$  نادرست است، پس  $p$  درست و  $q$  نادرست است. در نتیجه ارزش گزاره  $q$  درست است. از طرفی هر دو گزاره  $r \Rightarrow \sim q$  و  $q$  درست هستند، پس  $r$  درست و در نتیجه  $r$  نادرست است.

بنابراین داریم:

$$(r \Rightarrow p) \Leftrightarrow (\sim r \Rightarrow \sim p) \equiv (F \Rightarrow T) \Leftrightarrow (T \Rightarrow F)$$

$$\equiv T \Leftrightarrow F \equiv F$$

$$(p \wedge q) \Rightarrow (r \Leftrightarrow q) \equiv (T \wedge T) \Rightarrow (F \Leftrightarrow T) \equiv T \Rightarrow F \equiv F$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۳۲-

(مرتضی فقیه‌علوی)

$$B \subseteq A \cup B \xrightarrow{A \cup B \subseteq A \cap C} B \subseteq A \cap C$$

$$\xrightarrow{A \cap C \subseteq A} B \subseteq A \quad (۱)$$

$$A \subseteq A \cup B \xrightarrow{A \cup B \subseteq A \cap C} A \subseteq A \cap C$$

$$\xrightarrow{A \cap C \subseteq C} A \subseteq C \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow B \subseteq A \subseteq C$$

بنابراین مجموعه‌های  $A - C$ ،  $B - A$  و  $B - C$  برابر تهی هستند ولی با توجه به متمایز بودن مجموعه‌های  $B$  و  $C$ ، مجموعه  $C - B$  مخالف تهی است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۳۳-

(مهمرب هیری)

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

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

$$= (A' \cap B) \cap (A \cap B') = (B - A) \cap (A - B) = \emptyset \xrightarrow{\text{متمم}} U$$

تذکر: دو مجموعه  $(A - B)$  و  $(B - A)$ ، دو مجموعه جدا از هم هستند، پس اشتراک آنها تهی است.

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

۱۳۴-

(مرتضی فقیه‌علوی)

فضای نمونه این آزمایش، شامل حالت‌های انتخاب ۲ دانش‌آموز از میان ۱۲ دانش‌آموز است، بنابراین داریم:

$$n(S) = \binom{12}{2} = \frac{12 \times 11}{2} = 6 \times 11$$

پیشامد موردنظر شامل آن است که ابتدا ۲ ردیف از ۴ ردیف به طور تصادفی انتخاب شود و سپس از میان ۳ دانش‌آموز هر کدام از این دو ردیف، یک دانش‌آموز انتخاب گردد. در این صورت داریم:

$$n(A) = \binom{4}{2} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1} = 6 \times 3 \times 3$$

$$P(A) = \frac{6 \times 3 \times 3}{6 \times 11} = \frac{9}{11}$$

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

۱۳۵-

(امیرحسین ابومصوب)

فرض کنید  $P(a) = x$  باشد، در این صورت داریم:

$$P(b) = x + \frac{1}{12}, P(c) = x + \frac{2}{12}, P(d) = x + \frac{3}{12}$$

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

$$\Rightarrow x + x + \frac{1}{12} + x + \frac{2}{12} + x + \frac{3}{12} = 1$$

$$\Rightarrow 4x + \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow 4x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{8}$$

$$\frac{P(d)}{P(a)} = \frac{\frac{1}{8} + \frac{1}{12}}{\frac{1}{8}} = \frac{\frac{3}{24} + \frac{2}{24}}{\frac{3}{24}} = \frac{5}{3} = 3$$

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



آمار و احتمال (آزمون گواه)

۱۳۶-

(سؤال ۶۹ کتاب آبی ریاضیات گسسته و آمار و احتمال)

گزینه «۱» درست است، چون به ازای  $\forall x \in A$ ، می توان  $y$  را برابر  $x$  در نظر گرفت.

گزینه «۲» نادرست است، زیرا اگر  $x = 9$  باشد، آنگاه به ازای  $\forall y \in A$ ،  $x \geq y$  است.

گزینه «۳» درست است، چون اگر  $x = 9$  باشد، آنگاه به ازای  $\forall y \in A$ ،  $9 + y \geq 10$  است.

گزینه «۴» درست است، چون اگر  $x = 5$  باشد، آنگاه به ازای  $\forall y \in A$ ،  $|5 - y| \leq 4$  است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۱۳۷-

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۳)

با توجه به افراز داده شده، مجموعه  $A$  دارای ۴ عضو است. افرازهای مورد نظر به یکی از دو صورت زیر هستند:



$$\text{تعداد افرازاها} = \binom{4}{4} + \frac{\binom{4}{2}}{2!} = 1 + 3 = 4$$

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

۱۳۸-

(سؤال ۲۰۶ کتاب آبی ریاضیات گسسته و آمار و احتمال)

$$n(A) = 6, n(A \cap B) = 2$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 6 - 2 = 4$$

$$n[(A - B) \times (B - A)] = n(A - B) \times n(B - A)$$

$$\Rightarrow 20 = 4 \times n(B - A) \Rightarrow n(B - A) = 5$$

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 5 = n(B) - 2 \Rightarrow n(B) = 7$$

بنابراین مجموعه  $B$ ،  $2^7 = 128$  زیرمجموعه دارد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات، صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

۱۳۹-

(سراسری ریاضی - ۸۹)

اگر پیشامد «بخش پذیر بودن بر ۵» و «بخش پذیر بودن بر ۶» را به ترتیب با  $A$  و  $B$  نمایش دهیم، آنگاه هدف مسئله یافتن  $P[(A - B) \cup (B - A)]$  است. داریم:

$$n(S) = 600 - 100 = 500$$

$$n(A) = \left[ \frac{600}{5} \right] - \left[ \frac{100}{5} \right] = 120 - 20 = 100$$

$$n(B) = \left[ \frac{600}{6} \right] - \left[ \frac{100}{6} \right] = 100 - 16 = 84$$

$$n(A \cap B) = \left[ \frac{600}{30} \right] - \left[ \frac{100}{30} \right] = 20 - 3 = 17$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{100}{500} - \frac{17}{500} = \frac{83}{500}$$

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = \frac{84}{500} - \frac{17}{500} = \frac{67}{500}$$

$$P[(A - B) \cup (B - A)] = P(A - B) + P(B - A)$$

$$= \frac{83}{500} + \frac{67}{500} = \frac{150}{500} = 0.3$$

تذکر:  $(A - B)$  و  $(B - A)$  دو پیشامد ناسازگار هستند.

(آمار و احتمال - احتمال، صفحه های ۴۴ تا ۴۷)

۱۴۰-

(سؤال ۳۴۷ کتاب آبی ریاضیات گسسته و آمار و احتمال)

$$P(B) = P(\{a_2, a_3, a_4, a_6\}) = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow P(B') = P(\{a_1, a_5\}) = \frac{1}{5}$$

$$P(A) = \frac{3}{10} \Rightarrow P(\{a_1, a_5\}) + P(a_3) = \frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} + P(C) = \frac{3}{10} \Rightarrow P(C) = \frac{3}{10} - \frac{1}{5} = \frac{1}{10}$$

(آمار و احتمال - احتمال، صفحه های ۳۸ تا ۵۱)

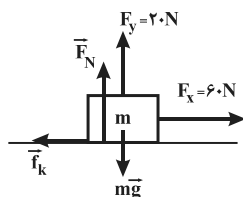
$$F_e = kx \Rightarrow F_e = k(l - l_0) \Rightarrow \Delta F_e = k(l_2 - l_1)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta F'_e}{\Delta F_e} = \frac{l'_2 - l'_1}{l_2 - l_1} \Rightarrow \frac{24 - 8}{40 - 8} = \frac{l'_2 - 4}{8 - 4} \Rightarrow l'_2 = 6 \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(میثم دشتیان)

۱۴۳-



از آن جایی که جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی در حال حرکت است،

بنابراین طبق قانون اول نیوتون، برابری نیروهای وارد بر آن برابر با صفر است

و در نتیجه داریم:

$$(F_{\text{net}})_x = 0 \Rightarrow F_x - f_k = 0 \Rightarrow 60 - f_k = 0 \Rightarrow f_k = 60 \text{ N}$$

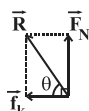
$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_y + F_N - mg = 0 \Rightarrow 20 + F_N - 100 = 0$$

$$\Rightarrow F_N = 80 \text{ N}$$

از طرف سطح افقی دو نیروی عمود بر هم  $\vec{F}_N$  و  $\vec{f}_k$  به جسم وارد می‌شود و

بنابراین نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند  $(\vec{R})$  زاویه  $\theta$  با سطح افقی

(راستای حرکت جسم) می‌سازد. داریم:



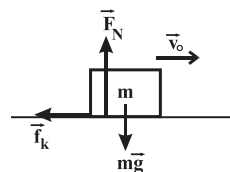
$$\tan \theta = \frac{F_N}{f_k} = \frac{80}{60} = \frac{4}{3} \Rightarrow \theta = 53^\circ$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۳)

### فیزیک ۳

۱۴۱-

(سعید شرق)



اگر قانون دوم نیوتون را برای جسمی که روی سطحی افقی پرتاب شده است،

بنویسیم، داریم:

$$(F_{\text{net}})_y = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

$$(F_{\text{net}})_x = ma \Rightarrow -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma$$

$$\Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

بنابراین زمان توقف برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -\mu_k g t + v_0 \Rightarrow t = \frac{v_0}{\mu_k g}$$

در نتیجه با دو برابر شدن سرعت اولیه، زمان توقف نیز دو برابر می‌شود.

مسافتی که جسم طی می‌کند تا متوقف شود، برابر است با:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow 0 = v_0^2 + 2(-\mu_k g)\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$$

در نتیجه با دو برابر شدن سرعت اولیه، مسافتی که جسم طی می‌کند تا

متوقف شود چهار برابر می‌شود.

دقت کنید جرم جسم تأثیری در زمان توقف و مسافت توقف جسم ندارد.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۳)

(حسین مشرومی)

۱۴۲-

با استفاده از رابطه بین اندازه نیروی وارد بر فنر و تغییر طول آن، می‌توان

نوشت:

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow f_k = \mu_k (F'_1 + mg)$$

$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow F = \mu_k (F'_1 + mg)$$

$$\Rightarrow 30 = 0.2 (F'_1 + 5 \times 10) \Rightarrow F'_1 = 100 \text{ N}$$

در نتیجه افزایش اندازه نیروی  $\vec{F}_1$  برابر است با:

$$\Delta F_1 = F'_1 - F_1 = 100 - 10 \Rightarrow \Delta F_1 = 90 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۳)

(بیثا فورشیدر)

-۱۴۶

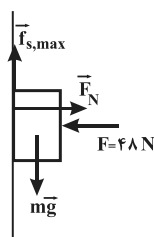
جسم مورد نظر در آسانسور ساکن و در آستانه حرکت است ولی چون

آسانسور با شتاب ثابت در حال حرکت است، پس جسم نیز با شتاب ثابت در

حال حرکت است. بر جسم دو نیروی وزن و اصطکاک ایستایی در راستای

قائم وارد می‌شود. بنابراین داریم:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s F = 0.2 \times 48 \Rightarrow f_{s,max} = 9.6 \text{ N}$$



با توجه به قانون دوم نیوتون و در نظر گرفتن جهت حرکت آسانسور (بالا) به

عنوان جهت مثبت، داریم:

$$f_{s,max} - mg = ma \Rightarrow 9.6 - 40 = 4a \Rightarrow a = -4.4 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین اندازه شتاب آسانسور برابر با  $4.4 \frac{m}{s^2}$  و جهت آن به سمت پایین

است، بنابراین حرکت آسانسور کندشونده است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۳)

(زهره آقاممیری)

-۱۴۴



اگر جهت رو به پایین را مثبت بگیریم با توجه به قانون دوم نیوتون در

راستای قائم داریم:

$$(F_{net})_y = ma_y \Rightarrow mg - f_D = ma_y$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 10 - 2 = 0.8 a_y \Rightarrow a_y = 7.5 \frac{m}{s^2}$$

ارتفاع  $h$  را با استفاده از رابطه مکان - زمان به دست می‌آوریم:

$$h = \frac{1}{2} a_y t^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2} \times 7.5 \times 1.6 = 6.0 \text{ m}$$

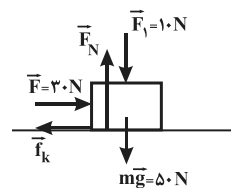
و تندی برخورد گلوله به زمین برابر است با:

$$v = a_y t \Rightarrow v = 7.5 \times 4 = 30 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

(مفسن قنرچلر)

-۱۴۵



در ابتدا جسم با شتاب ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است. چون

می‌خواهیم جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد، بنابراین شتاب

حرکت آن برابر با صفر خواهد بود و این کار را با افزایش اندازه نیروی

اصطکاک انجام می‌دهیم. داریم:

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N - F'_1 - mg = 0 \Rightarrow F_N = F'_1 + mg$$

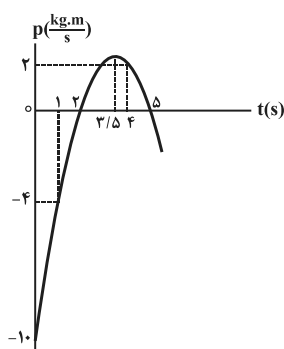
$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{6t_f}{t_f} \Rightarrow F_{av} = 6N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(مسئله قندچلر)

-۱۵۰

با رسم نمودار تکانه بر حسب زمان می‌توان گزینه‌ها را بررسی کرد:



$$p = -(t^2 - 7t + 10) = -(t-2)(t-5)$$

گزینه «۱»:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{2 - (-4)}{4 - 1} = \frac{6}{3} = 2N$$

گزینه «۲»: طبق نمودار در  $t = 3/5$  شیب خط مماس بر نمودار صفر

است، بنابراین نیروی خالص نیز در  $t = 3/5$  صفر است.

گزینه «۳»: در نمودار  $p-t$ ، با گذشت زمان، اگر به محور  $t$  نزدیک

شویم، حرکت کندشونده و اگر از محور  $t$  دور شویم، حرکت تندشونده

است. طبق نمودار از  $t = 0$  تا  $t = 2s$  حرکت کندشونده و از  $t = 2s$  تا

$t = 3s$  حرکت تندشونده است.

گزینه «۴»: در  $t = 4s$ ، مقدار تکانه برابر  $2 \frac{kg.m}{s}$  است. در نتیجه:

$$K = \frac{p^2}{2m} = \frac{(2)^2}{2(0.5)} = 4J$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(مسئله مفرومی)

-۱۴۷

با استفاده از رابطه بین انرژی جنبشی و اندازه تکانه یک جسم، داریم:

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2 \times \frac{m_1}{m_2}$$

$$\frac{m_2 = 3m_1}{K_2 = \frac{3}{4}K_1} \rightarrow \frac{3}{4} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2 \times \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{3}{2}$$

بنابراین درصد تغییرات اندازه تکانه جسم برابر است با:

$$\frac{\Delta p}{p_1} \times 100 = \left(\frac{p_2}{p_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{3}{2} - 1\right) \times 100 = 50\%$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(فصل و ارغوانی فرد)

-۱۴۸

طبق رابطه  $p = mv$  داریم:

$$v = \frac{p}{m} = \frac{t^3 - 3t + 1}{2} = \frac{1}{2}t^3 - \frac{3}{2}t + \frac{1}{2}$$

حال با استفاده از رابطه شتاب متوسط، داریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{4} = \frac{\left(\frac{1}{2} \times 4^3 - \frac{3}{2} \times 4\right) - \left(\frac{1}{2} \times 3^3 - \frac{3}{2} \times 3\right)}{4} = 6 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(ممدعلی راست پیمان)

-۱۴۹

تغییر تکانه یک جسم برابر با مساحت سطح زیر نمودار نیرو-زمان است.

بنابراین داریم:

$$\Delta p = \frac{1}{2}(12 \times t_f) \Rightarrow \Delta p = 6t_f \frac{kg.m}{s}$$

از طرف دیگر آهنگ تغییر تکانه متوسط برابر با نیروی خالص متوسط وارد بر

متحرک است و بنابراین داریم:

فیزیک ۱

۱۵۱-

(مسئله مفرومی)

مسافتی که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید، یک سال نوری نامیده می‌شود.

$$\begin{aligned} 62ly &= 62 \times 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \\ &= 6 / 2 \times 10^1 \times 3 \times 10^8 \times 3 / 65 \times 10^2 \times 2 / 4 \times 10 \times 6 \times 10 \times 6 \times 10 \\ &\sim 10^1 \times 10^1 \times 10^0 \times 10^8 \times 10^0 \times 10^2 \times 10^0 \times 10^1 \times 10^1 \times 10^1 \times 10^1 \times 10^1 \times 10^1 \\ &\Rightarrow 62ly \sim 10^{17} m \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۸ و ۱۸ تا ۲۰)

۱۵۲-

(فسرو ارغوانی فرد)

ترازو مجموع جرم ظرف و مایع را نشان می‌دهد. داریم:

$$\begin{aligned} m_{\text{مایع}} &= \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = 1 / 8 \times 60 \times 10^{-2} \times 125 \times 10^{-1} \\ \Rightarrow m_{\text{مایع}} &= 13 / 5 \text{ kg} \\ M &= m_{\text{مایع}} + m_{\text{ظرف}} = 13 / 5 + 3 / 3 \Rightarrow M = 16 / 8 \text{ kg} \end{aligned}$$

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

۱۵۳-

(علیرضا گونه)

با توجه به این که  $1 \frac{\text{g}}{\text{L}} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است، می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{مخلوط}} &= \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{\frac{3}{4} V_A + \frac{1}{5} V_B}{V_A + V_B} \\ \Rightarrow 5 V_A + 5 V_B &= 3 V_A + 4 V_B \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = 0 / 7 \end{aligned}$$

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

۱۵۴-

(فسرو ارغوانی فرد)

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow \bar{F} d = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow \bar{F} \times 2 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 500 \times \left[ \left( \frac{90}{3/6} \right)^2 - \left( \frac{54}{3/6} \right)^2 \right]$$

$$\Rightarrow \bar{F} = 50 \text{ N}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

۱۵۵-

(فسرو ارغوانی فرد)

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$\begin{aligned} E_f &= E_i \Rightarrow U_f + K_f = U_i + K_i \\ \Rightarrow mgx + \frac{1}{2} m v_f^2 &= mgh + \frac{1}{2} m v_i^2 \\ \Rightarrow 10x + \frac{1}{2} \times 20^2 &= 10 \times 60 + \frac{1}{2} \times 10^2 \Rightarrow x = 45 \text{ m} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۷)

۱۵۶-

(سیدعلی میرنوری)

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، کار نیروی اتومبیل را می‌یابیم. داریم:

$$\begin{aligned} W_t &= K_f - K_i \Rightarrow W_F + W_f = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \\ \Rightarrow W_F - 5000 \times 62 / 5 &= \frac{1}{2} \times 10^3 \times \left[ \left( \frac{90}{3/6} \right)^2 - 0 \right] \end{aligned}$$

$$\Rightarrow W_F = 625 \times 10^3 = 625 \text{ kJ}$$

حال برای تعیین توان متوسط موتور اتومبیل، داریم:

$$\bar{P} = \frac{W_F}{t} = \frac{625}{5} \Rightarrow \bar{P} = 125 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۸)

۱۵۷-

(مسئله مفرومی)

با توجه به این که توان ورودی به ماشین برابر با مجموع توان خروجی و توان

تلف‌شده آن است و با استفاده از تعریف بازده یک ماشین، داریم:

$$\begin{aligned} R_a &= \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{خروجی}} + P_{\text{اتلافی}}} \\ \frac{P_{\text{خروجی}} = 4 P_{\text{اتلافی}}}{\Rightarrow R_a} &= \frac{4 P_{\text{اتلافی}}}{4 P_{\text{اتلافی}} + P_{\text{اتلافی}}} = 0 / 8 \Rightarrow R_a = 80\% \end{aligned}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g (x_1 + x_2)$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 (x_1 + x_2) \Rightarrow 0.6 h_1 = 1/5 \times (4 + 2) \Rightarrow h_1 = 15 \text{ cm}$$

در نتیجه جرم مایع اضافه شده برابر است با:

$$m_1 = \rho_1 V_1' = \rho_1 h_1 A_1 = 0.6 \times 15 \times 20 \Rightarrow m_1 = 180 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

(شارمان ویسی)

-۱۶۰

با توجه به این که بارومتر، فشار هوا را اندازه می‌گیرد، در واقع باید ارتفاع ستونی از مایع را محاسبه کنیم که فشاری معادل با فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۷۶ سانتی‌متر ایجاد می‌کند. داریم:

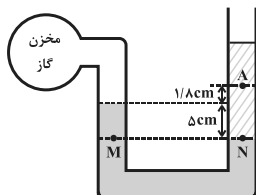
$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g h = \rho_{\text{جیوه}} g h$$

$$\Rightarrow 1/7 h_{\text{مایع}} = 13/6 \times 76 \Rightarrow h_{\text{مایع}} = 60.8 \text{ cm}$$

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

(بیتا فور شیر)

-۱۶۱



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

$$P_M = P_N$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_N \Rightarrow 84 + 5 = P_N \Rightarrow P_N = 89 \text{ cmHg}$$

فشار ناشی از ستونی از آب به ارتفاع  $h_{\text{آب}} = 5 + 1/8 = 6/8 \text{ cm}$  بر حسب

سانتی‌متر جیوه برابر است با:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 6/8 = 13/6 h \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.5 \text{ cmHg}$$

بنابراین داریم:

$$P_N = P_A + P_{\text{آب}} \Rightarrow 89 = P_A + 0.5 \Rightarrow P_A = 88.5 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

(سعید شرق)

-۱۵۸

چون چگالی آب بیش‌تر از چگالی روغن است، بعد از ایجاد تعادل، روغن در بالا و آب در پایین قرار می‌گیرد. با توجه به فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف، داریم:

$$P = P_{\text{آب}} + P_{\text{روغن}} = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow 1800 = 10^3 \times 10 \times \frac{h_1}{100} + 800 \times 10 \times \frac{h_2}{100}$$

$$\Rightarrow \Delta h_1 + 4 h_2 = 90 \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$h_1 + h_2 = 19 \quad (2)$$

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

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} h_1 = 14 \text{ cm} \\ h_2 = 5 \text{ cm} \end{cases}$$

فشار ناشی از مایع‌ها در عمق ۸ سانتی‌متری از سطح آزاد آن‌ها برابر است با:

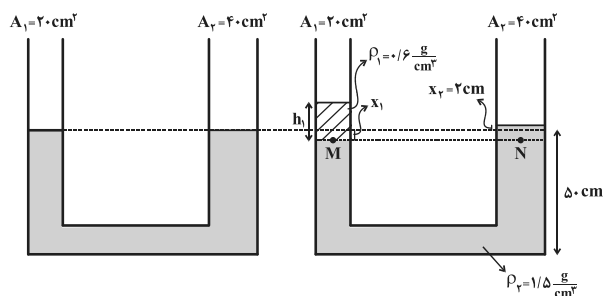
$$P' = \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1' = 800 \times 10 \times 5 \times 10^{-2} + 10^3 \times 10 \times 3 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow P' = 700 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۵۹



با اضافه کردن مایع به شاخه سمت چپ، با توجه به این که حجم مایع جابه‌جا شده در دو شاخه برابر است، داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2$$

$$\Rightarrow 20 x_1 = 40 \times 2 \Rightarrow x_1 = 4 \text{ cm}$$

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



$$T = 273 + \theta \Rightarrow \Delta T = \Delta \theta \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \Delta F = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow -0.9 F_1 = \frac{9}{5} \times (-7) \Rightarrow F_1 = 14.0^\circ \text{F}$$

بنابراین:

$$F_1 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow 14.0 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow \theta_1 = 6.0^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

(فسرو ارغوانی فردر)

-۱۶۵

با استفاده از رابطه انبساط طولی، می‌توان نوشت:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \Rightarrow \begin{cases} (12-6) = \alpha_A \times 6 \times (\theta' - 0) \Rightarrow \alpha_A \theta' = 1 \\ (12-10) = \alpha_B \times 10 \times (\theta' - 0) \Rightarrow \alpha_B \theta' = 0.2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha_A \theta'}{\alpha_B \theta'} = \frac{1}{0.2} \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = 5$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۹)

(علیرضا کونه)

-۱۶۶

با توجه به تعریف بازده، توان خروجی این گرمکن، برابر است با:

$$R_a = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{2 \times 10^3} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 1600 \text{ W}$$

از طرفی مقدار گرمای لازم برای تبدیل یخ صفر درجه سلسیوس به آب

$40^\circ \text{C}$  برابر است با:

$$Q = mL_F + mc\Delta\theta = m \times 336 \times 10^3 + m \times 4200 \times (40 - 0)$$

$$\Rightarrow Q = 504000 \text{ m(J)}$$

در نهایت داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{Q}{t} \Rightarrow 1600 = \frac{504000 \text{ m}}{7 \times 60 \times 60} \Rightarrow m = 80 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۴)

(بیثا خورشید)

-۱۶۲

حجم حفره برابر با اختلاف حجم ظاهری و حجم ماده به کار رفته در ساخت

مکعب است. بنابراین:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهر}} - V_{\text{واقعی}} = \frac{m_{\text{توپر}}}{\rho} - \frac{m_{\text{توخالی}}}{\rho}$$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = \frac{m_{\text{توپر}} - m_{\text{توخالی}}}{\rho} \quad (1)$$

چون حجم ظاهری دو مکعب یکسان است، اندازه نیروی شناوری وارد بر

آنها در آب یکسان است و بنابراین طبق قانون دوم نیوتون برای هر مکعب

داریم:

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{توپر}} g &= F_{\text{فتر}} + F_b \Rightarrow m_{\text{توپر}} g = 18 + F_b \\ m_{\text{توخالی}} g &= F'_{\text{فتر}} + F_b \Rightarrow m_{\text{توخالی}} g = 12 + F_b \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow (m_{\text{توپر}} - m_{\text{توخالی}}) g = 6 \Rightarrow m_{\text{توپر}} - m_{\text{توخالی}} = 0.6 \text{ kg} \quad (2)$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{(1),(2)} V_{\text{حفره}} = \frac{0.6}{3000} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 200 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(عبدالرضا امینی نسب)

-۱۶۳

با استفاده از معادله پیوستگی می‌توان نوشت:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{v_B}{v_A} \Rightarrow \left( \frac{D_A}{D_B} \right)^2 = \frac{v_B}{v_A}$$

$$\Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = \sqrt{4} \Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = 2$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

(فسین مشرومی)

-۱۶۴

با استفاده از رابطه بین دماهای فارنهایت و کلوین با دمای سلسیوس، داریم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \quad (1)$$

۱۶۷-

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه مخلوط آب و یخ داشته باشیم، یعنی دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس است.

$$\text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{یخ } -10^\circ\text{C}$$

$$\text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_3} \text{آب } 50^\circ\text{C}$$

طبق اصل پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله شده باید صفر شود.

بنابراین:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (0 - (-10)) + m' L_F + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} (0 - 50) = 0$$

$$\underline{m' = 200 - 50 = 150\text{g}}$$

$$200 \times 2100 \times 10 + 150 \times 336000 + m_{\text{آب}} \times 4200 \times (-50) = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} = 260\text{g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

۱۶۸-

(ممسن قنرپلر)

ابتدا سطح مقطع و سپس حجم میله را به دست می آوریم:

$$F = 1/8\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = 1/8\Delta\theta \Rightarrow 360 = 1/8\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 2880^\circ\text{C}$$

با استفاده از رابطه آهنگ رسانش گرمایی، داریم:

$$H = \frac{kA\Delta\theta}{L} \Rightarrow 480 = \frac{400 \times A \times 2880}{0.5} \Rightarrow A = 3 \times 10^{-3} \text{m}^2$$

بنابراین جرم میله برابر است با:

$$m = \rho \cdot V = \rho(A \cdot L) \Rightarrow m = 20 \times 10^3 \times (3 \times 10^{-3} \times 0.5) = 30\text{kg}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۱۲۱ تا ۱۲۳)

۱۶۹-

(مهمرعلی راست پیمان)

با استفاده از قانون گازهای آرمانی، داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M} RT$$

$$\Rightarrow 10^5 \times (6 \times 4 \times 2) = \frac{m}{29 \times 10^{-3}} \times 8 \times (273 + 27)$$

$$\Rightarrow m = 87\text{kg}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

۱۷۰-

(مهمرعلی معززبان)

با استفاده از برابری فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، در هر دو

حالت، داریم:

$$(P_{\text{گاز}})_1 = P_{\text{جیوه}} + P_0 = 70 + 70 \Rightarrow (P_{\text{گاز}})_1 = 140\text{cmHg}$$

$$(P_{\text{گاز}})_2 = P'_{\text{جیوه}} + P_0 = (70 - 40) + 70 \Rightarrow (P_{\text{گاز}})_2 = 100\text{cmHg}$$

حال طبق قانون گازهای آرمانی می توان نوشت:

$$\frac{(P_{\text{گاز}})_1 V_1}{T_1} = \frac{(P_{\text{گاز}})_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{V_1=V_2} \frac{140}{T_1} = \frac{100}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{5}{7} T_1$$

تغییر دما در حجم ثابت باعث کاهش فشار گاز درون مخزن شده است،

بنابراین دما به اندازه  $120^\circ\text{C}$  کاهش یافته است.

$$T_2 - T_1 = -120 \Rightarrow \frac{5}{7} T_1 - T_1 = -120 \Rightarrow T_1 = 420\text{K}$$

$$\Rightarrow \theta_1 = T_1 - 273 = 420 - 273 \Rightarrow \theta_1 = 147^\circ\text{C}$$

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

فیزیک ۲

۱۷۱-

(علیرضا گونه)

چون دو بار ناهم نام هستند، بار نقطه‌ای  $q_3$  در مکانی خارج از فاصله بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر باید قرار گیرد تا برابری نیروهای الکتریکی وارد بر آن صفر شود. داریم:

$$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{(10+x)^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{x^2} \Rightarrow \frac{16}{(10+x)^2} = \frac{9}{x^2}$$

$$\Rightarrow x = 3 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

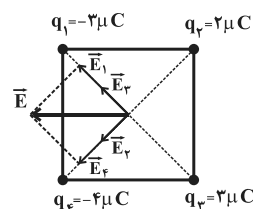
۱۷۲-

(فسین مفرومی)

چون میدان الکتریکی برابری در مرکز مربع به صورت افقی است، پس برابری میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_3$  با برابری میدان‌های الکتریکی ناشی از بارهای  $q_2$  و  $q_4$  در مرکز مربع باید هم‌اندازه باشند. بنابراین داریم:

$$|\vec{E}_1 + \vec{E}_3| = |\vec{E}_2 + \vec{E}_4| \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r^2} + \frac{k|q_3|}{r^2} = \frac{k|q_2|}{r^2} + \frac{k|q_4|}{r^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| + 3 = 2 + 4 \Rightarrow |q_1| = 3 \Rightarrow q_1 = -3 \mu\text{C}$$



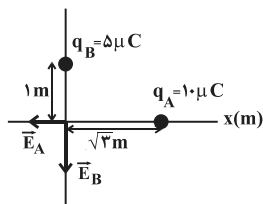
دقت کنید علامت بار  $q_1$  باید منفی باشد تا جهت میدان الکتریکی آن با جهت میدان الکتریکی ناشی از بار  $q_3$  یکسان باشد.

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

۱۷۳-

(فسرو ارغوانی فرد)

با توجه به علامت بارهای  $q_A$  و  $q_B$ ، جهت میدان الکتریکی ناشی از آن‌ها در مبدأ مختصات مطابق شکل خواهد بود:



اندازه میدان الکتریکی ناشی از هر بار، برابر است با:

$$E_A = k \frac{|q_A|}{r_A^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-6}}{(\sqrt{3})^2} = 3 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_A = -3 \times 10^4 \vec{i}$$

$$E_B = k \frac{|q_B|}{r_B^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6}}{1^2} = 4.5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_B = -4.5 \times 10^4 \vec{j}$$

بنابراین:

$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B \Rightarrow \vec{E} = (-3\vec{i} - 4.5\vec{j}) \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

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

۱۷۴-

(زهرا آقاممیری)

چون گلوله به حالت تعادل قرار دارد، برابری نیروهای وارد بر آن صفر است. پس داریم:

$$E|q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{1 \times 10^{-3} \times 10}{200 \times 10^{-9}} = 5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

طبق رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی یکنواخت، می‌توان  $\Delta V$  را محاسبه کرد.

$$|\Delta V| = Ed = 5 \times 10^4 \times 5 \times 10^{-2} = 2500 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

۱۷۵-

(عبدالرضا امینی نسب)

چون بار مثبت در میدان الکتریکی رها شده است، پس در جهت خطوط میدان شروع به حرکت می کند. با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، فارغ از علامت بار، همواره پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می یابد. بنابراین  $V_C - V_A < 0$  است. از طرفی طبق رابطه  $\Delta U = q\Delta V$  و با توجه به این که علامت بار مثبت است، خواهیم داشت:

$$\Delta U_{AC} = q\Delta V_{AC} \xrightarrow[\Delta V_{AC} < 0]{q > 0} \Delta U_{AC} < 0$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار نیز کاهش خواهد یافت.

دقت کنید هرگاه باری را در یک میدان الکتریکی رها کنیم و بار خود به خود شروع به حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی بار همواره کاهش خواهد یافت.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه های ۱۷ تا ۲۷)

۱۷۶-

(مهمربسمین معزیزان)

با توجه به این که خازن پُر شده از مولد جدا می شود، بار ذخیره شده در آن ثابت خواهد ماند و با پُر کردن فاصله بین صفحات خازن با دی الکتریک، تغییری نخواهد کرد. از طرفی طبق رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$  با وارد کردن دی الکتریک، ظرفیت خازن افزایش می یابد. در نتیجه طبق رابطه  $Q = CV$ ، ولتاژ دو سر خازن کاهش خواهد یافت.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه های ۳۲ تا ۳۸)

۱۷۷-

(سعید شرق)

با توجه به این که دو سر خازن به باتری متصل است، بنابراین اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن همواره ثابت است. از طرفی با استفاده از رابطه بین ظرفیت یک خازن تخت با ویژگی های هندسی آن، داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = d_1 - 0.2d_1 = 0.8d_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{0.8d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 1.25$$

برای انرژی ذخیره شده در خازن، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = 1.25 \Rightarrow \frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = 25\%$$

برای بار ذخیره شده در خازن نیز داریم:

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} = 1.25 \Rightarrow \frac{\Delta Q}{Q_1} \times 100 = 25\%$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن، صفحه های ۳۲ تا ۴۰)

۱۷۸-

(مسین مفرومی)

مقدار مقاومت های ترکیبی از رابطه  $R = ab \times 10^n$  به دست می آید که در آن a معادل رقم حلقه اول، b معادل رقم حلقه دوم و n معادل رقم حلقه سوم است. بنابراین اگر رنگ تمام خطها یکسان باشد، داریم:

$$R = aa \times 10^a$$

$$\text{گزینه «۱» : } R_1 = 110 \Omega = 11 \times 10^1 \Omega$$

$$\text{گزینه «۲» : } R_2 = 22k\Omega = 22 \times 10^3 \Omega$$

$$\text{گزینه «۳» : } R_3 = 440k\Omega = 44 \times 10^4 \Omega$$

$$\text{گزینه «۴» : } R_4 = 66M\Omega = 66 \times 10^6 \Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۵۷ و ۵۸)

۱۷۹-

(بابک اسلامی)

طبق متن کتاب درسی، عبارت های به کار رفته در گزینه های «۱»، «۲» و «۳» عبارت های صحیحی هستند. در مورد دیود، هرگاه در مداری قرار گیرد، جریان را تنها از یک سو عبور می دهد و مقاومت آن در برابر عبور جریان در این سو ناچیز است و بنابراین جهت قرارگیری آن در مدار بسیار مهم است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۵۶ تا ۶۰)

۱۸۰-

(سیدعلی میرنوری)

با استفاده از قانون اهم، داریم:

$$V_{ac} = R_{ac}I \Rightarrow 68 = (15 + R)I$$

$$V_{bd} = R_{bd}I \Rightarrow 16 = (2 + R)I$$

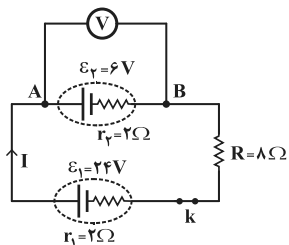
$$\frac{68}{16} = \frac{15 + R}{2 + R} \Rightarrow R = 2\Omega$$

بنابراین:

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۳۹ و ۶۱ تا ۶۴)

وقتی کلید  $k$  بسته می‌شود، چون  $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$  است، جریانی ساعتگرد در مدار

برقرار می‌شود و بنابراین داریم:



$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R_{eq} + \sum r} \Rightarrow I = \frac{24 - 6}{8 + 2 + 2} \Rightarrow I = 1.5 \text{ A}$$

$$V_A - \mathcal{E}_2 - Ir_2 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = \mathcal{E}_2 + Ir_2 = 6 + 1.5 \times 2 \Rightarrow V_A - V_B = 9 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

(ملیحه جعفری)

-۱۸۴

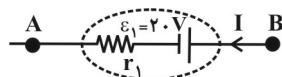
با حرکت لغزنده به سمت راست، طول کم‌تری از رئوس تا در مدار قرار

می‌گیرد، پس مقاومت معادل مدار کم می‌شود و جریان اصلی افزایش می‌یابد

و آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. با مقایسه پایانه‌ها و اندازه نیروی

حرکت مولدها متوجه می‌شویم جریان به‌طور پادساعت‌گرد در مدار برقرار

است. اگر از نقطه  $A$  به سمت نقطه  $B$  حرکت کنیم، می‌توان نوشت:



$$V_A + Ir_1 + \mathcal{E}_1 = V_B \Rightarrow V_B - V_A = \mathcal{E}_1 + Ir_1$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، با افزایش جریان مدار، اختلاف پتانسیل دو سر

مولد  $\mathcal{E}_1$  افزایش می‌یابد و ولت‌سنج ایده‌آل عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۶ تا ۷۰)

(مسین مفرومی)

-۱۸۱

با توجه به این که  $\mathcal{E}_1 = 19 \text{ V}$  و  $\mathcal{E}_2 = 3 \text{ V}$  است، بنابراین مولد ۳ ولتی

مصرف کننده است. ابتدا جریان را به‌دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R_{eq} + \sum r} = \frac{19 - 3}{2 + 1 + 1} = \frac{16}{4} = 4 \text{ A}$$

بنابراین توان ورودی مولد مصرف کننده برابر است با:

$$P_r = \mathcal{E}_2 I + r_2 I^2 = 3 \times 4 + 1 \times 4^2 = 28 \text{ W}$$

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

(فسرو ارغوانی فرد)

-۱۸۲

در اتصالات موازی طبق رابطه  $V = IR$ ، جریان عبوری از هر مقاومت به

نسبت عکس مقاومت آنها توزیع می‌شود. فرض کنید جریان گذرنده از  $R_3$

برابر با  $I$  باشد، پس جریان گذرنده از  $R_2$  برابر با  $\frac{3}{4}I$  و جریان گذرنده

از  $R_4$  برابر  $\frac{1}{4}I$  و جریان گذرنده از  $R_1$  برابر با جمع این جریان‌ها

خواهد بود.

$$I_1 = I + \frac{3}{4}I + \frac{1}{4}I = 2I$$

در نتیجه داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_3} = \frac{R_1}{R_3} \times \left( \frac{I_1}{I_3} \right)^2 = \frac{6}{3} \times \left( \frac{2I}{I} \right)^2 = 18$$

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

(مهمعلی راست‌پیمان)

-۱۸۳

وقتی کلید  $k$  باز است، ولت‌سنج ایده‌آل نیروی محرکه مولد  $\mathcal{E}_2$  را نشان

می‌دهد. بنابراین:

$$\mathcal{E}_2 = 6 \text{ V}$$

۱۸۵-

(عبدالرضا امینی نسب)

با استفاده از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر یک ذره باردار، می توان نوشت:

$$F = |q| v B \sin \theta = 6 \times 10^{-6} \times 200 \times 5 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} = 30 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow F = 3 \times 10^{-5} \text{ N}$$

دقت کنید میدان مغناطیسی باید بر حسب تسلا در رابطه جایگذاری شود.

(فیزیک ۲- مغناطیس، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۱۸۶-

(ممنون قنبرپلر)

همواره نیروی خالص مغناطیسی وارد بر مسیرهای بسته درون میدان

مغناطیسی، که از آن ها جریان الکتریکی می گذرد برابر صفر است.

قسمت های AB و CD چون موازی با میدان مغناطیسی هستند، نیرویی بر

آنان وارد نمی شود در نتیجه نیرویی که بر قسمت DA وارد می شود با

نیرویی که به قسمت BC وارد می شود هم اندازه اما در خلاف جهت است.

$$F_{DA} = F_{BC} = I l_{DA} B \sin \theta = 2 \times 3 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2} \times 1$$

$$\Rightarrow F_{BC} = 3 \times 10^{-3} \text{ N}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس، صفحه های ۹۱ تا ۹۴)

۱۸۷-

(فسرو ارغوانی فرد)

طبق قاعده دست راست، میدان مغناطیسی سیم حامل جریان  $I_1$  در نقطه

A به طرف بالا  $\uparrow$  و میدان مغناطیسی سیم حامل جریان  $I_2$  در نقطه A نیز

به طرف بالا می باشد. پس میدان برآیند نیز رو به بالا می باشد.

(فیزیک ۲- مغناطیس، صفحه های ۹۴ تا ۹۶)

۱۸۸-

(عبدالرضا امینی نسب)

تعداد دور پیچه برابر است با:

$$L = N(2\pi R) \Rightarrow N = \frac{L}{2\pi R}$$

حال با استفاده از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچه مسطح،

داریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} = \frac{\mu_0 L I}{4\pi R^2} \Rightarrow R^2 = \frac{\mu_0 L I}{4\pi B}$$

$$\Rightarrow R^2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 3 / 14 \times 2}{4\pi \times 5\pi \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow R = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس، صفحه های ۹۷ تا ۹۹)

۱۸۹-

(علیرضا کونه)

با استفاده از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی روی محور یک سیملوله آرمانی،

داریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 500 \times 0 / 2}{20 \times 10^{-2}} = 2\pi \times 10^{-4} \text{ T} = 2\pi \text{ G}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس، صفحه های ۹۹ و ۱۰۰)

۱۹۰-

(بابک اسلامی)

مواد دیامغناطیسی به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند ولی هنگامی

که در میدان مغناطیسی خارجی قرار می گیرند، به سبب القاء، دو قطبی های

مغناطیسی در خلاف سوی میدان مغناطیسی در آن القاء می شوند.

(فیزیک ۲- مغناطیس، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)



شیمی ۳

۱۹۱-

(مرتضی خوش‌کیش)

در واکنش میان فلز و نافلز، فلزها اغلب نقش کاهنده و نافلزها اغلب نقش اکسنده را ایفا می‌کنند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۱۹۲-

(محمدرحسن محمدرزاده‌مقدم)

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) اکسیژن با اغلب (نه تمام) فلزها واکنش می‌دهد.

ت) اگر در یک واکنش شیمیایی بار یک گونه مثبت‌تر شود، آن گونه اکسایش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۱۹۳-

(جعفر رحیمی)

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در این فرایند فلز روی اکسایش و یون‌های هیدروژن کاهش می‌یابند، بنابراین روی کاهنده است و کاتیون‌های  $H^+$  را کاهش می‌دهد.

عبارت «ب»: افزایش دمای محلول، نشان دهنده گرماده بودن این واکنش است در واکنش‌های گرماده پایداری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

عبارت «پ»: هر اتم روی با از دست دادن دو الکترون به یون  $Zn^{2+}$  تبدیل می‌شود.

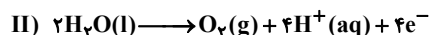
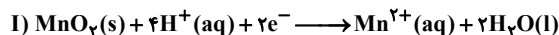
عبارت «ت»: یون‌های  $H^+$  با گرفتن الکترون به گاز هیدروژن تبدیل می‌شوند. بنابراین، غلظت  $H^+$  محلول کاهش و pH محلول افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۹۴-

(محمدرضا پورجاوید)

معادله موازنه شده نیم‌واکنش‌ها به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نیم‌واکنش «I» از نوع کاهش و نیم‌واکنش «II» از نوع اکسایش است.

گزینه «۲»: تعداد الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش «I» به ازای هر مول  $MnO_4$ ، نصف تعداد الکترون‌های مبادله شده در نیم‌واکنش «II» به ازای هر مول  $O_2$  است.

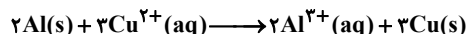
گزینه «۳»: با توجه به ضریب‌های استوکیومتری در واکنش «II»، به ازاء مصرف دو مول آب، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۱۹۵-

(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)

معادله واکنش انجام شده به صورت مقابل است:



از معادله می‌توان نتیجه گرفت به ازای مبادله ۶ مول الکترون، دو مول  $Al^{3+}$  وارد محلول می‌شود.

$$?g Al^{3+} = 10 / 836 \times 10^{-22} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 / 0.2 \times 10^{-23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } Al^{3+}}{6 \text{ mole}^-}$$

$$\times \frac{27g Al^{3+}}{1 \text{ mol } Al^{3+}} = 1 / 62g Al^{3+}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۹۶-

(معمربن پوریاویر)

واکنش انجام شده عبارت است از:



با توجه به جرم Zn اکسایش یافته خواهیم داشت:

$$? \text{ g Cu} = 13 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 12.8 \text{ g Cu}$$

Zn اکسید شده (۱۳ گرم) وارد محلول شده و ۱۲/۸ گرم Cu تولید شده

بر روی این تیغه می‌نشینند. بدین ترتیب خواهیم داشت:

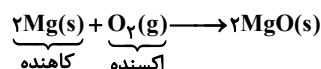
$$13 - 12.8 = 0.2 \text{ g}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

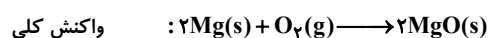
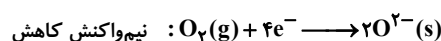
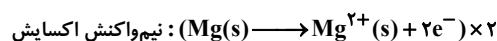
۱۹۷-

(معمربن پوریاویر)

واکنش سوختن منیزیم به صورت زیر است:



نیم واکنش‌های آن به صورت زیر است:



به ازاء تولید دو مول MgO، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

در گذشته از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور در عکاسی استفاده می‌شد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۹۸-

(معمربن پوریاویر)

هرچه دمای مخلوط واکنش بیشتر باشد، تیغه فلزی مورد نظر قدرت

کاهندگی بیشتری دارد. بدین ترتیب، Zn بیشترین قدرت کاهندگی در بین

فلزهای داده شده را دارد. همچنین، با توجه به اینکه دمای مخلوط واکنش در

حضور تیغه Au تغییر نکرده است، می‌توان دریافت واکنشی رخ نداده است.

پس قدرت کاهندگی Cu بیشتر از Au است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۱۹۹-

(معمربن پوریاویر)

بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آنجایی که قدرت کاهندگی Mg بیشتر از Cu است، تیغه

Mg در محلول (آ) با  $\text{Cu}^{2+}$  واکنش داده و به تدریج یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$

وارد محیط واکنش می‌شود.

گزینه «۲»: در محلول (ب) هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد زیرا قدرت کاهندگی

$\text{Cu} < \text{Zn}$  است.

گزینه «۳»: به دلیل انجام واکنش اکسایش - کاهش در محلول (آ)، دمای

محلول پس از مدتی افزایش می‌یابد. اما دمای محلول (ب) ثابت می‌ماند.

گزینه «۴»: قدرت کاهندگی Mg بیشتر از Cu است.

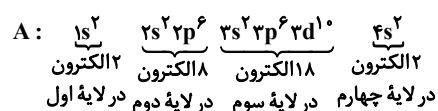
(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۴)

۲۰۰-

(معمربن پوریاویر)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) با توجه به الکترون‌های داده شده در لایه‌های مختلف می‌توان نوشت:



$$\Rightarrow I = 2 = \text{تعداد الکترون‌های زیر لایه ۲}$$

(پ) گونه (C) به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب نرسیده است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

شیمی ۱

۲۰۱-

(پوار بربری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اکسیژن دومین عنصر فراوان زمین است.

گزینه «۲»: در دوره چهارم، زیرلایه ۳d در عنصرهای ۲۴Cr و ۲۵Mn دارای ۵ الکترون است.

گزینه «۴»: تمام نوارهای رنگی طیف نشری خطی هیدروژن حاصل از انتقال الکترون از ترازهای بالاتر از ۲ به تراز ۲ هستند. نوار سرخ مربوط به انتقال الکترون از ۳ به ۲ است.

(شیمی، صفحه‌های ۳، ۲۲، ۲۷ و ۳۰ تا ۳۴)

۲۰۲-

(سازان اسماعیل پور)

ابتدا شمار اتم‌های هیدروژن را در  $N_2H_4$  تعیین می‌کنیم:

$$\text{مولکول } N_2H_4 = 112g N_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } N_2H_4}{32g N_2H_4} \times \frac{6/02 \times 10^{23} N_2H_4}{1 \text{ mol } N_2H_4}$$

$$\times \frac{4 \text{ اتم H}}{1 \text{ مولکول } N_2H_4} = 14 \times 6/02 \times 10^{23} \text{ اتم H}$$

این تعداد اتم H، با تعداد مولکول‌های  $NH_3$  برابر است. بنابراین:

$$?g NH_3 = 14 \times 6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول } NH_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17g NH_3} \times \frac{17g NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 238g NH_3$$

(شیمی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۲۰۳-

(مهمرسن مهمرزاده مقدم)

بررسی گزینه نادرست:

تمام  $^{99}Tc$  موجود در جهان باید به صورت مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

(شیمی، صفحه‌های ۷ و ۸)

۲۰۴-

(مهمرسن مهمرزاده مقدم)

مجموع درصد فراوانی تمام ایزوتوپ‌ها برابر ۱۰۰ است. بنابراین:

$$F_1: \text{درصد فراوانی } ^{58}X$$

$$F_2: \text{درصد فراوانی } ^{60}X$$

$$F_3: \text{درصد فراوانی } ^{62}X$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_1 + F_2 + 10 = 100 \Rightarrow F_1 + F_2 = 90 \quad (1)$$

حال با استفاده از رابطه جرم اتمی میانگین داریم:

$$\bar{M} = \frac{F_1 M_1 + F_2 M_2 + F_3 M_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow 58/9 = \frac{F_1 \times 58 + F_2 \times 60 + 10 \times 62}{100}$$

$$\Rightarrow 58F_1 + 60F_2 = 5270 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} F_1 = 65 \\ F_2 = 25 \end{cases} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = 2/6$$

(شیمی، صفحه‌های ۶ و ۱۳ تا ۱۵)

۲۰۵-

(امیرموری بلاغی)

$$^{24}Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \Rightarrow \begin{cases} l=0 \Rightarrow 7 \text{ الکترون} \\ l=1 \Rightarrow 12 \text{ الکترون} \end{cases}$$

بنابراین ۱۹ الکترون در آرایش الکترونی  $^{24}Cr$  دارای عدد کوانتومی فرعی

کمتر از ۲ هستند.

الکترون‌هایی که رفتار شیمیایی یک عنصر را تعیین می‌کنند همان

الکترون‌های ظرفیتی آن است:

$$^{27}Co: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$$

الکترون‌های ظرفیتی

$$\Rightarrow \text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی} = 2 + 7 = 9$$

(شیمی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

-۲۰۶

(میثا شرافتی پور)

همه عبارت‌ها درست‌اند.

(الف) در لایه‌های اول و سوم با افزایش ارتفاع دما کاهش می‌یابد.

(ب) با افزایش ارتفاع روند فشار همواره به‌صورت کاهشی است اما تغییرات دما به‌صورت نامنظم است.

(پ) تغییرات آب و هوای زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد که در این لایه با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر دما  $6^{\circ}\text{C}$  (۶K) افت می‌کند.

(ت) ۷۵ درصد جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به سطح زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

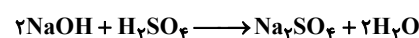
(شیمی ۱، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

-۲۰۷

(مهمرسن مهمرزاده مقرم)

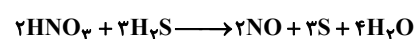
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



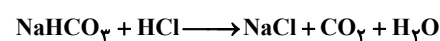
$\Rightarrow$  مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۳

گزینه «۲»:



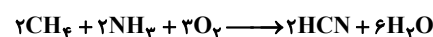
$\Rightarrow$  مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۹

گزینه «۳»:



$\Rightarrow$  مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۳

گزینه «۴»:



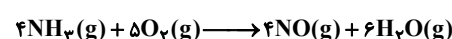
$\Rightarrow$  مجموع ضرایب فراورده‌ها = ۸

(شیمی ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

-۲۰۸

(مهمرسن مهمرزاده مقرم)

معادله موازنه شده به‌صورت زیر است:



حجم گاز  $\text{NH}_3$  مصرفی را تعیین می‌کنیم:

$$? L \text{ NH}_3 = 0 / 4 L \text{ NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{22 / 4 L \text{ NO}} \times \frac{4 \text{ mol NH}_3}{4 \text{ mol NO}}$$

$$\times \frac{22 / 4 L \text{ NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 0 / 4 L \text{ NH}_3$$

حال حجم هوا را محاسبه می‌کنیم:

$$? L \text{ هوا} = 0 / 4 L \text{ NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{22 / 4 L \text{ NO}} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol NO}}$$

$$\times \frac{22 / 4 L \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{100 L \text{ هوا}}{20 L \text{ O}_2} = 2 / 5 L \text{ هوا}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

-۲۰۹

(امیرعلی برفور داریون)

مورد «الف» نادرست است. کلسیم فسفات رسوب سفیدرنگی است که در آب حل نمی‌شود و به این ترتیب با سدیم کلرید محلول نمی‌تواند واکنش دهد.

مورد «ب» نادرست است. حلال همواره تعداد مول بیش‌تری نسبت به حل‌شونده دارد اما جرم آن لزوماً بیش‌تر نیست.

مورد «پ» درست است.

$$\left. \begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \\ \text{جرم محلول} &= \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{درصد جرمی}} \times 10^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{\text{ppm}}{10^4}$$

مورد «ت» درست است.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۶، ۹۷، ۱۰۰ تا ۱۰۳ و ۱۰۵)

-۲۱۰

(سیرطاها مصطفوی)

$$? g \text{ Pb}^{2+} = 2000 \text{ mL KI} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0 / 1 \Delta \text{ mol KI}}{1 \text{ L KI}} \times \frac{1 \text{ mol I}^-}{1 \text{ mol KI}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Pb}^{2+}}{2 \text{ mol I}^-} \times \frac{208 \text{ g Pb}^{2+}}{1 \text{ mol Pb}^{2+}} = 31 / 2 g \text{ Pb}^{2+}$$

$$(1 \text{ ton} = 10^6 \text{ g})$$

$$\text{ppm} = \frac{g \text{ Pb}^{2+}}{g \text{ محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{31 / 2}{10^6} \times 10^6 = 31 / 2$$

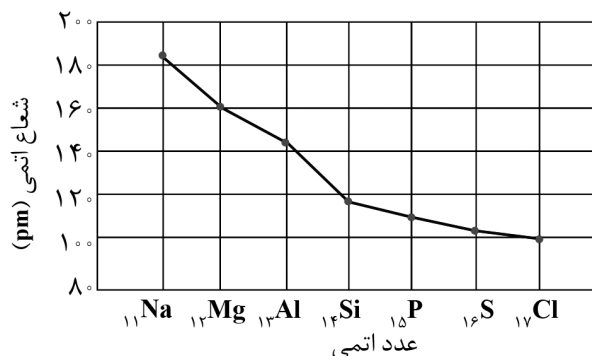
(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

شیمی ۲

۲۱۱-

(عمید زنی)

گزینه «۱»: با توجه به نمودار زیر، اختلاف شعاع اتمی آلومینیم با سیلیسیم بیشتر از این اختلاف در آلومینیم و منیزیم است.



گزینه «۲»: با اینکه خصلت نافلزی یُد کمتر از فلوتور است ولی یُد در دمای بالاتر از ۴۰۰ درجهٔ سلسیوس با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

گزینه «۳»: اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌هایی همچون اکسیدها و کربنات‌ها و ... یافت می‌وند.

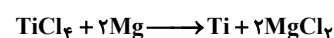
گزینه «۴»: مس نخستین عنصر فلزی است که زیرلایهٔ ۳d آن کاملاً پر است.  $(\text{Cu}: [\text{Ar}] 3d^1 4s^1)$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۲۱۲-

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$? \text{ g Mg} = \text{ناخالص Ti} \times \frac{96 \text{ g Ti}}{100 \text{ g Ti}} \times \frac{1 \text{ mol Ti}}{48 \text{ g Ti}}$$

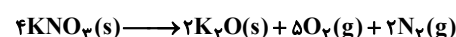
$$\times \frac{2 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol Ti}} \times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{100 \text{ g خالص}}{72 \text{ g خالص}} = 48 \text{ g Mg خالص}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۱۳-

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

ابتدا واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:



برای محاسبهٔ بازدهٔ درصدی، مقدار نظری  $\text{K}_2\text{O}$  را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{ g K}_2\text{O}(\text{نظری}) = 40 / 4 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol K}_2\text{O}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} = 18 / 10 \text{ g K}_2\text{O}$$

بازدهٔ درصدی واکنش برابر است با:

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{9 / 4}{18 / 10} \times 100 = 50$$

با توجه به معادلهٔ موازنه شده به ازاء تولید هر دو مول  $\text{K}_2\text{O}$  در مجموع ۷ مول گاز تولید شود:

$$2 \text{ mol K}_2\text{O} \sim 7 \text{ mol گاز}$$

$$? \text{ L گاز} = 9 / 4 \text{ g K}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{94 \text{ g K}_2\text{O}} \times \frac{7 \text{ mol گاز}}{2 \text{ mol K}_2\text{O}}$$

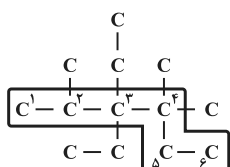
$$\times \frac{22.4 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol گاز}} = 7 / 84 \text{ L گاز}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۲۱۴-

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

فرمول داده شده را به صورت گسترده می‌نویسیم. (برای سادگی اتم‌های H نشان داده نشده‌اند).



زنجیرهٔ اصلی دارای ۶ کربن است. شماره‌گذاری زنجیر اصلی را از سمت چپ انجام می‌دهیم. زیرا زودتر به شاخهٔ فرعی می‌رسیم.

بنابراین نام ترکیب به صورت زیر است:

۳، ۳ - دی اتیل - ۴، ۴ - تری متیل هگزان

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۲۱۵-

(امیرعلی برفورداربون)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست. نام ساختار ترسیم شده «۲، ۲، ۴ - تری متیل هگزان» است و ۹ اتم کربن دارد. «۳ - اتیل هگزان» ۸ اتم کربن دارد. بدین ترتیب ترکیب‌های یاد شده ایزومر یکدیگر نیستند.

گزینهٔ «۲»: نادرست. آلکان با ۱۸ اتم هیدروژن:  $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$

آلکان با ۷ اتم کربن:  $C_7H_{16}$

بنابراین گرانروی (مقاومت در برابر جاری شدن) در  $C_8H_{18}$  بیشتر است.  
گزینه «۳»: درست. در آلکان‌های راست‌زنجیر با افزایش تعداد کربن، نقطه جوش افزایش می‌یابد و فرار بودن کم می‌شود.  
گزینه «۴»: نادرست. تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار آلکان‌ها، آلکن‌ها، و آلکین‌های هم کربن به صورت آلکان < آلکن < آلکین است.

تعداد پیوندهای اشتراکی	فرمول عمومی	هیدروکربن
$3n + 1$	$C_nH_{2n+2}$	آلکان
$2n$	$C_nH_{2n}$	آلکن
$3n - 1$	$C_nH_{2n-2}$	آلکین

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۱)

-۲۱۶

(معمرسن معمرازاده‌مقدم)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است تعداد ذره‌های سازنده یا دمای آن‌ها با هم برابر نباشد، زیرا انرژی گرمایی یک نمونه ماده به تعداد ذره‌ها و دمای آن‌ها بستگی دارد.

گزینه «۲»: میانگین سرعت ذره‌های سازنده یک نمونه ماده هم‌ارز با دمای آن است.

گزینه «۳»: هرچه ظرفیت گرمایی ماده‌ای بیشتر باشد، با جذب مقدار معینی انرژی گرمایی، تغییر دمای کمتری خواهد داشت.

گزینه «۴»: گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و برای توصیف یک فرایند از آن استفاده می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

-۲۱۷

(معمرسن معمرازاده‌مقدم)

با استفاده از رابطه  $\Delta H$  با آنتالپی پیوند داریم:

$$\begin{aligned}\Delta H &= [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها}] \\ &= -804 = [4\Delta H(C-H) + 2\Delta H(O=O)] \\ &\quad - [2\Delta H(C=O) + 4\Delta H(O-H)] \\ 2\Delta H(O=O) &= -804 + [(2 \times 800) + (4 \times 465)] - (4 \times 415) \\ \Rightarrow \Delta H(O=O) &= 498 \text{ kJ.mol}^{-1}\end{aligned}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

-۲۱۸

(علی علمداری)

ابتدا باید آنتالپی واکنش تشکیل  $CF_4$  را محاسبه کنیم. برای این کار آنتالپی واکنش اول را در  $\frac{1}{4}$ ، واکنش دوم را در ۱ و واکنش سوم را در  $\frac{1}{4}$  ضرب می‌کنیم:

$$\Delta H = \frac{1}{4}(\Delta_2) + 1(\Delta_3) + \frac{1}{4}(-2944) = -909 \text{ kJ}$$

بنابراین داریم:

$$? \text{ ثانیه} = \Delta_2 / \Delta g CF_4 \times \frac{1 \text{ mol } CF_4}{88 \Delta g CF_4} \times \frac{-909 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CF_4} \times \frac{1 \text{ min}}{-10908 \text{ kJ}}$$

$$\times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 3 \text{ s}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵ و ۸۳ تا ۸۶)

-۲۱۹

(معمرسن معمرازاده‌مقدم)

ابتدا سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{CO_2} = 0.004 \text{ mol.s}^{-1} \cdot L^{-1} \times \Delta L = 0.02 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{CaCO_3} = \bar{R}_{CO_2} \Rightarrow \bar{R}_{CaCO_3} = 0.02 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$? \text{ ثانیه} = 250 \text{ g } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} \times \frac{1 \text{ s}}{0.02 \text{ mol}} = 125 \text{ s}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

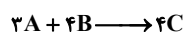
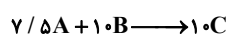
-۲۲۰

(پواد چیریری)

$$A \text{ مصرف} = \frac{10 - 2/5}{2/5} = 3 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$C \text{ سرعت تولید} = \frac{10}{2/5} = 4 \text{ mol.min}^{-1}$$

طبق نمودار داده شده در بازه زمانی صفر تا ۲/۵ دقیقه، ۷/۵ مول A مصرف، ۱۰ مول B مصرف و ۱۰ مول C تولید می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:



سرعت متوسط واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_C}{4} = \frac{4}{4} = 1 \text{ mol.min}^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸، ۹۰ و ۹۱)