



# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم ریاضی

۲۰ مهر ماه ۱۳۹۷

### تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳	۱۰	۱-۱۰	۲-۵	۱۵
فارسی ۱	۱۰	۱۱-۲۰		
عربی زبان قرآن ۱ و ۳	۲۰	۲۱-۴۰	۶-۹	۱۵
دین و زندگی ۳	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰-۱۳	۱۵
زندگی ۱	۱۰	۵۱-۶۰		
زبان انگلیسی ۱ و ۳	۲۰	۶۱-۸۰	۱۴-۱۶	۱۵
جمع دروس عمومی	۸۰	—	—	۶۰

### طراحان

فارسی	افسانه احمدی - محسن اصغری - احسان برزگر - مریم شمیرانی - کاظم کاظمی - حسن وسکری
عربی زبان قرآن	علی اکبر ایمان پرور - محمد کاظمی - فائزه کشاورزبان - ولی الله نوروزی
دین و زندگی	محبوبه ابتسام - ابوالفضل احدزاده - محمد رضایی بقا - فردین سماقی - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی کبیر - سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	محمد رضا ایزدی - میرحسین زاهدی - علی شکوهی - علی عاشوری - سپیده عرب

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری
فارسی	افسانه احمدی	افسانه احمدی	محسن اصغری - مریم شمیرانی - داود تالشی
عربی زبان قرآن	فائزه کشاورزبان	فائزه کشاورزبان	سیدمحمدعلی مرتضوی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	صالح احصائی - سکینه گلشنی - سیاوش یوسفی
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	حامد بابائی - عباس شفیعی ثابت

### گروه فنی و تولید

مدیران گروه	سیدمحمدعلی مرتضوی - حمید اصفهانی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: مریم صالحی، مسئول دفترچه: لیلا ایزدی
صفحه آرا	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید عباسی

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



فارسی (۳)



۱-

(مسن اصغری)

موارد نادرست و معنای درست آن‌ها:

گزینۀ «۱»: تاک: درخت انگور، رز

گزینۀ «۲»: نبات: گیاه، رستنی

گزینۀ «۴»: ممد: یاری‌رساننده، مددکننده

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

۲-

(لاطم کاظمی)

غلط املائی و شکل درست آن: خان ← خوان (سفره)

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۳-

(مسن اصغری)

گزینۀ «۱»: پیمانۀ چشمۀ جان‌پرور خضر است/ بحر پر آشوب جهان/ پیمانۀ کشتی نوح است. (سه مورد)

گزینۀ «۲»: مهد زمین/ طفل نبات/ دایۀ ابر (سه مورد)

گزینۀ «۳»: [تو] چو باران رحمت/ باران رحمت/ [من] همچو سبزه (سه مورد)

گزینۀ «۴»: مهد نفس/ طفل روح (دو مورد)

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۴-

(امسان بزرگر)

بیت «ج»: پریشان و جمع: تضاد / متناقض‌نما در بیت دیده نمی‌شود.

بیت «ه»: اغراق ندارد. / تیر از شست رفت: کنایه از این‌که دیگر نمی‌توان کاری کرد.

تشریح بیت‌های دیگر

بیت «الف»: لب لعل: تشبیه / چشم می‌پرست، چشم مست: تشخیص

بیت «ب»: دل سنگ، بنیاد صبر: استعاره/ آب شدن دل: کنایه از نهایت نگرانی و اندوه

بیت «د»: گلۀ داشتن رخسار: تشخیص/ تاب نگه گرم: حس‌آمیزی

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۵-

(افسانه امیری)

گزینۀ «۱»: می خوش گوار هم خوش است.

گزینۀ «۲»: زلف نگار هم به دستم باشد.

گزینۀ «۳»: سرشک هم از کنار رفت.

(فارسی ۳، دستور زبان، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶-

(مریم شمیرانی)

ما قلم در سر اختیار خویش کشیدیم (مضالیه)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینۀ «۱»: روز و شب من تارترین است: مسند

گزینۀ «۳»: برای چشمۀ بقای تو: متمم

گزینۀ «۴»: کلاه فقر برای ما به افسر برابر است: نهاد

(فارسی ۳، دستور زبان، ترکیبی)

۷-

(مریم شمیرانی)

پیام مشترک بیت صورت سؤال و گزینۀ «۱» این است که عارفان حقیقی، پس از درک معرفت حق، سکوت و رازداری در پیش می‌گیرند.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۴)

۸-

(مسن اصغری)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: عاشقان واقعی اسرار عشق را بیان نمی‌کنند و خاموش هستند.

مفهوم بیت «۲»: راز عشق قابل پنهان کردن نیست.

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۱۳)

۹-

(افسانه امیری)

بیت صورت سؤال و ابیات مرتبط به ستارالعیوب بودن خداوند اشاره دارند، اما بیت «۴» تأکید بر روزی‌رسان بودن خداوند، در عین آگاهی از گناه بنده است.

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۰-

(افسانه امیری)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: توصیف‌ناپذیری وجود حق.

مفهوم گزینۀ «۳»: لطف بی‌انتهای خداوند و وصف‌ناپذیری کرم او.

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۱۰)



**فارسی (۱)**

۱۱-

(مریم شمیرانی)

موارد غلط و معنای درست آن‌ها:

الف) مستغنی: بی‌نیاز

ج) اهلیت: شایستگی، لیاقت

(فارسی، ا، لغت، واژه‌نامه)

۱۲-

(مریم شمیرانی)

**موارد غلط و املائی درست آن‌ها:**

گزینه «۱»: غرابت ← قرابت

گزینه «۲»: مقلوب ← مغلوب

گزینه «۳»: مسخره‌گی ← مسخرگی

(فارسی، ا، املا، صفحه‌های ۱۷، ۲۲ و ۲۴)

۱۳-

(مریم شمیرانی)

گزینه «۱»: خواب تلخ

گزینه «۲»: نرم سخن گفتن، گفتار سرد

گزینه «۴»: شنیدن بو

(فارسی، ا، آرایه، صفحه ۱۴)

۱۴-

(مسن اصغری)

در گزینه «۳»، «را» به معنی «برای»، و حرف اضافه است و «تو» متمم است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: شکن، رخ خود ← مفعول

گزینه «۲»: طعمه ← مفعول

گزینه «۴»: گردن ← مفعول

(فارسی، ا، دستور زبان، ترکیبی)

۱۵-

(مریم شمیرانی)

موافق طبعم می‌آید = مضاف‌الیه

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: دل: نهاد

گزینه «۲»: میر: منادا

گزینه «۳»: بادیه: مضاف‌الیه

(فارسی، ا، دستور زبان، ترکیبی)

۱۶-

(مسن اصغری)

ساده: غنچه - تیمار - بیگانه - قریحه - دبستان (۵ مورد)

وندی: اندوهگین - شادی - به‌سزا - شادان - بازگشت - نالیمنی - گلستان - چهارم -

چشمه - آهنگران - گوشه (۱۱ مورد)

مرکب: گندمنمای - جو فروش - رهاورد - صاحب‌دل (۴ مورد)

(فارسی، ا، دستور زبان، صفحه ۱۸)

۱۷-

(کاتخم کاتخمی)

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و ابیات مرتبط: خودستایی و خودشیفتگی شاعر

مفهوم بیت گزینه «۲»: غم‌گرایی و ارزشمند دانستن غم و درد عشق

(فارسی، ا، مفهوم، مشابه صفحه ۱۲)

۱۸-

(کاتخم کاتخمی)

مفهوم عبارت صورت سؤال و ابیات مرتبط: نکوهش ریاکاری و دورویی.

مفهوم بیت گزینه «۱»: تأثیرات منفی فقر که هنر را عیب و گندم را جو، جلوه

می‌دهد.

(فارسی، ا، مفهوم، صفحه ۱۷)

۱۹-

(کاتخم کاتخمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: تأکید بر دیدن عیب‌های خود و پرهیز از عیب‌جویی

دیگران

مفهوم بیت گزینه «۱»: عیب‌های خود را باید از زبان دشمنان (مخالفان) شنید، زیرا

دوستان از بیان عیب‌های ما خودداری می‌کنند.

(فارسی، ا، مفهوم، مشابه صفحه ۱۶)

۲۰-

(مسن و سکری - ساری)

در گزینه «۳» به تواضع هنگام پیری توصیه شده است، حال آن‌که در سه گزینه

دیگر بر کمک به نیازمندان تأکید شده است.

(فارسی، ا، مفهوم، ترکیبی)



عربی زبان قرآن (۱) و (۳)

۲۱-

(فائزه کشاورزبان)

«أَفِمْ وَجْهَكَ لِلدِّينِ حَنِيفًا»: «با یکتا پرستی به دین روی آور» / «لَا تَكُونَنَّ»: «هرگز نباش» / «مِنَ الْمُشْرِكِينَ»: «از مشرکان»

(ترجمه)

۲۲-

(علی اکبر ایمان پرور)

«يُنزَلُ»: «نازل می کند، می فرستد» / «الأمطار»: «بارانها» / «الغيوم»: «برها» / «يزين»: «زینت می دهد» / «الليالي»: «شبها» / «بأنجم»: «با ستارگانی» / «كالدَّرَرِ الْمُنتَشِرَةِ»: «مانند مرواریدهای پراکنده»

(ترجمه)

۲۳-

(مهمر کاظمی)

«تَعْلَمُ»: «می دانیم» / «قَدْ نَمَتَ»: «رشد کرده اند» (در این جا) / «هذه الأشجار»: «این درختان» / «مِنَ حَبَّةٍ»: «از دانه ای» / «يُخْرَجُ»: «خارج می کند» / «الثمار»: «میوهها»

(ترجمه)

۲۴-

(فائزه کشاورزبان)

«فی حدیقتینا»: «در باغ ما» / «شجرة ذات عُصون نضرة»: «درختی دارای شاخه های تازه» / «أفرح»: «شاد می شوم» / «برؤیتها»: «با دیدن آن» / «كلّ يوم»: «هر روز»

(ترجمه)

۲۵-

(فائزه کشاورزبان)

«عَلَّقَ»: «آویخت» / «الفأس»: «تبر» / «كَيْفَ»: «شانه» / «الصنم»: «بت»

(ترجمه)

۲۶-

(علی اکبر ایمان پرور)

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: کلمات (خداوندا و قرار بده) نادرست هستند.  
گزینه «۳»: کلمه (متفاوت) نادرست است.  
گزینه «۴»: کلمات (تاریکی و روشناییها) نادرست هستند.

(ترجمه)

۲۷-

(مهمر کاظمی)

عبارت صورت سؤال به این معناست که «در همه موجودات جهان، نشانه ای از خدا هست» و گزینه «۳» هم با بیان این عبارت که «وقتی به موجودی نگاه می کنیم، می فهمیم که خدا خالق آن است»، نزدیک ترین مفهوم را دارا است.

(درک مطلب و مفهوم)

۲۸-

(علی اکبر ایمان پرور)

عبارت گزینه «۳» می گوید: «برایم در میان آیندگان، یادی نیکو قرار بده» که با مفهوم بیت مقابل آن تناسبی ندارد.

(درک مطلب و مفهوم)

۲۹-

(ولی الله نوروزی)

عبارت صورت سؤال به مفهوم «خلقت و آفرینش آسمانها و زمین و اداره آنها توسط خداوند» اشاره دارد ولی در گزینه «۲» در مورد «یاد کردن از خداوند در تمامی شرایط» صحبت شده و با عبارت مورد سؤال تناسبی ندارد.

(درک مطلب و مفهوم)

۳۰-

(ولی الله نوروزی)

پاسخ گزینه «۴» با سؤال تناسبی ندارد، زیرا در سؤال در مورد سفر به «مشهد» پرسیده شده است و باید در پاسخ به جای کلمه «إصفهان»، کلمه «مشهد» قرار بگیرد.

(ترجمه)



۳۱-

(علی‌اکبر ایمان‌پور)

در جواب فعل «تَذَهِّبِينَ» که «مفرد مؤنث دوم شخص» است، فعل به صورت «أَوَّل» شخص مفرد» یعنی «أَذْهَبُ» باید آورده شود.

(ترجمه)

۳۲-

(غائزه کشاورزبان)

کلمه «یسار» به معنای «چپ» با کلمه «یمین» به معنای «راست» مترادف نیستند بلکه متضادند.

(ترجمه)

۳۳-

(غائزه کشاورزبان)

ترجمه گزینه «۳»: «مروریدها از سنگ‌های گران‌قیمت هستند!»، بنابراین «الرَّحِيصَة: ارزان قیمت» نامناسب است.

(درک مطلب و مفهومی)

۳۴-

(غائزه کشاورزبان)

جمع کلمه «بَعْمَة»، «أَنْعُم» است.

(قواعد اسم)

۳۵-

(غائزه کشاورزبان)

«زردآلو» میوه ای است که رنگش زرد است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: (تعداد ماه‌های هر فصل از سال، چهار ماه است)، نادرست است.

گزینه «۳»: (هؤلاء اسم اشاره‌ای برای دور است)، نادرست است.

گزینه «۴»: (دانشگاه، مجموعه ای از شهرها است)، نادرست است.

(درک مطلب و مفهومی)

۳۶-

(ولی‌الله نوروزی)

ضمیر «نحن» اول شخص جمع است در حالی که فعل «نَصِرُوا» ماضی و سوم شخص جمع است که از نظر صیغه با هم تناسب ندارند.

(انواع جملات)

۳۷-

(علی‌اکبر ایمان‌پور)

ضمیر «کَمَا» مثنی مذکر یا مؤنث دوم شخص است و فعل مناسب آن «سَتَذَهِّبَانِ» است.

(انواع جملات)

۳۸-

(غائزه کشاورزبان)

کلمه «انتشار» بر وزن «افتعال» است نه «انفعال» و حروف اصلی آن «نشر» می‌باشد.

(قواعد اسم)

۳۹-

(غائزه کشاورزبان)

«هُوَ مَا ظَلَمْنَا أَوَّلًا»: ضمیر وصیغه فعل، سوم شخص هستند و با هم مطابقت دارند.

(انواع جملات)

۴۰-

(غائزه کشاورزبان)

در گزینه «۲»، همه فعل‌ها ماضی هستند.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «هذه» اسم اشاره است و بقیه، ضمیر هستند.

گزینه «۳»: «كَمْ» ضمیر است و بقیه، اسم استفهام هستند.

گزینه «۴»: «لَا تَأْكُلِينَ» فعل نفی است و بقیه، نهی هستند.

(انواع جملات)



## دین و زندگی (۳)

۴۱-

(مرتضی مفسنی کبیر)

هر کدام از ما، براساس فطرت خویش، خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم و به روشنی می‌دانیم در جهانی زندگی می‌کنیم که آفریننده‌ای حکیم آن را هدایت و پشتیبانی می‌کند. با وجود این شناخت اولیه، قرآن کریم ما را به معرفت عمیق‌تر درباره خداوند فرا می‌خواند و راه‌های گوناگونی را برای درک وجود او و نیز شناخت صفات و افعال او به ما نشان می‌دهد. یکی از این راه‌ها، تفکر درباره نیازمند بودن جهان، در پیدایش خود، به آفریننده و خالق است.

هدف رسیدن به معرفت عمیق، قابل دسترس است؛ به خصوص برای جوانان و نوجوانان؛ زیرا پاک‌ی و صفای قلب دارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌های ۷ و ۱۲)

۴۲-

(ابوالفضل امرزاده)

آیه ذکر شده در صورت سؤال به نیازمندی موجودات به خداوند و این که موجودات پیوسته از خداوند درخواست رحمت دارند اشاره دارد، زیرا همیشه نیازمند او هستند. پس فهم آیه «یا ایها الناس انتم الفقراء الى الله» ما را به فهم عبارت «یسألون من فی السموات و الارض»، به مفهوم نیازمندی دائمی و پیوسته موجودات جهان به خدا سوق می‌دهد.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌های ۸ و ۱۰)

۴۳-

(محبوبه ایتسام)

افزایش خودشناسی و معرفت به رابطه انسان با خدا ← درک بیش‌تر فقر و نیازمندی به خدا ← افزایش بندگی و عبودیت

برای همین است که پیامبر گرامی ما، با آن مقام و منزلت خود در پیشگاه الهی، عاجزانه از خداوند می‌خواهد که برای یک لحظه هم، لطف و رحمت خاصش را از او نگیرد و او را به حال خود واگذار نکند: «اللهم لا تکلنی الى نفسی طرفة عين أبداً».

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۱)

۴۴-

(ابوالفضل امرزاده)

با اینکه ما به وجود خداوند به عنوان آفریدگار جهان پی می‌بریم و صفات و اسماء او را می‌توانیم بشناسیم، اما نمی‌توانیم ذات و چیستی او را دریابیم. از همین رو پیامبر (ص) فرموده است:

«تَفَكَّرُوا فِي كُلِّ شَيْءٍ وَلَا تَفَكَّرُوا فِي ذَاتِ اللَّهِ: در همه چیز تفکر کنید، ولی در ذات خداوند تفکر نکنید.»

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۳)

۴۵-

(فرزین سماقی - لرس‌تان)

هر کدام از ما، براساس فطرت خویش، خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم. به روشنی می‌دانیم در جهانی زندگی می‌کنیم که آفریننده‌ای حکیم آن را هدایت و پشتیبانی می‌کند و به موجودات و مخلوقات مدد می‌رساند. با وجود این شناخت اولیه، قرآن کریم ما را به معرفت عمیق‌تر درباره خداوند فرا می‌خواند و راه‌های گوناگونی را برای درک وجود او و نیز شناخت صفات و افعال او به ما نشان می‌دهد.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۷)

۴۶-

(ابوالفضل امرزاده)

یک موجود، فقط در صورتی در وجود خود نیازمند به دیگری نیست، که خودش ذاتاً موجود باشد. پدیده‌ها، که وجودشان از خودشان نیست، برای موجود شدن نیازمند به پدیدآورنده هستند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۷)

۴۷-

(محبوبه ایتسام)

با توجه به آیه «اللهم نور السموات و الارض»، خداوند منشأ پیدایی و آشکاری جهان است و ما به واسطه او آشکار شده‌ایم و هر چیز در جهان تجلی‌بخش خدا و بیانگر وجود خالق یکتاست.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۱)

۴۸-

(مرتضی مفسنی کبیر)

ذهن ما توان و گنجایش فهم چیستی و ذات موضوعات محدود را دارد.

انسان‌های آگاه (دانا) دائماً سایه لطف و رحمت خدا را احساس می‌کنند و خود را نیازمند عنایات پیوسته او می‌دانند.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۴۹-

(مهمر رضایی بقا)

آیا هرگز درباره آغاز و پایان این هستی پهناور فکر کرده‌اید؟ به راستی این میلیاردها میلیارد کهکشان و ستاره و سیاره، با میلیاردها موجود متنوع از کجا آمده‌اند؟ موجودات جهان، هستی خود را وامدار چه کسی هستند؟

در پرسش‌های فوق، سؤال اول می‌تواند مقدمه‌ای برای پی‌بردن به سؤال آخر باشد. زیرا با تفکر، پی به وجود خداوند می‌بریم.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۶)

۵۰-

(مهمر رضایی بقا)

اگر اندکی دقت کنیم، در می‌یابیم که یک تفاوت بنیادین میان این دو رابطه وجود دارد. مسجد با ساخته شدن، از بنا بی‌نیاز می‌شود، اما موجودات چنین نیستند و پس از پیدایش نیز همچنان، مانند لحظه نخست خلق شدن، به خداوند نیازمند هستند (وابستگی در هر لحظه).

رابطه خداوند با جهان، تا حدی شبیه رابطه مولد برق با جریان برق است.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌های ۹ و ۱۰)



## دین و زندگی (۱)

-۵۱

(سیرامسان هنری)

آیه مذکور به خوبی دلالت بر این دارد که جهان آفرینش، بی‌هدف نیست و هر موجودی براساس برنامه حساب‌شده‌ای به این جهان گام نهاده است و به سوی هدف حکیمانهای در حرکت است.

(دین و زندگی، درس ۱، صفحه ۱۵)

-۵۲

(ممد رضا بقا)

کسی که فکر می‌کند داشتن شهرت مهم است، همه زندگی خود را در مسیر رسیدن به شهرت قرار می‌دهد. اختلاف در انتخاب هدف‌ها، ریشه در نوع اندیشه انسان دارد.

(دین و زندگی، درس ۱، صفحه ۱۶)

-۵۳

(ویدیه کاغزی)

کامل‌ترین تعبیر درباره هدف زندگی انسان که همان «زندگی به خاطر خدا» است، تعبیر خود خداوند می‌باشد که می‌فرماید: «قل ان صلاتی و نسکی و محیای و مماتی لله رب العالمین: بگو نماز و تمامی اعمالم و زندگی و مرگ من برای خداست که پروردگار جهانیان است.»

(دین و زندگی، درس ۱، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

-۵۴

(محبوبه ابتسام)

انجام کارهای دنیوی برای رضای خدا، نزدیک شدن جان و دل به خدا را به همراه دارد و نتیجه نزدیکی جان و دل به خدا، آبادی سرای آخرت است.

(دین و زندگی، درس ۱، صفحه ۱۹)

-۵۵

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

موارد «الف»، «ج» و «د» از این شعر قابل برداشت است: افراد زیرک، می‌دانند که برخی از هدف‌ها به گونه‌ای هستند که هدف‌های دیگر را نیز دربردارند و به میزانی که هدف برتر و جامع‌تر باشد، هدف‌های بیش‌تری را در درون خود جای می‌دهد. این افراد با انتخاب عبادت و بندگی خداوند به عنوان هدف، با یک تیر چند نشان می‌زنند. هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده درست می‌کنند و هم از آنجایی که تمام کارهای دنیوی خود را برای رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می‌کنند.

مورد «ب»، با توجه به یکی از آیات درس، نادرست می‌باشد. زیرا هرکس نعمت و پاداش دنیا را می‌خواهد، باید بداند که نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.

(دین و زندگی، درس ۳، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

-۵۶

(سیرامسان هنری)

عبارت «خداوند آن چه در آسمان‌ها و زمین است، برای انسان آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود او قرار داده است»، بیانگر جایگاه و منزلت انسان در نظام هستی است و پرهیز از گناه و زشتی، به «گرایش به خیر و نیکی» از سرمایه‌های رشد اشاره دارد.

(دین و زندگی، درس ۲، صفحه ۲۵)

-۵۷

(ویدیه کاغزی)

وجدان با محکمه‌هایش، انسان را از راحت‌طلبی بازمی‌دارد. شیطان سوگند یاد کرده که فرزندان آدم را فریب دهد و از رسیدن به بهشت باز دارد.

(دین و زندگی، درس ۲، صفحه‌های ۲۶ و ۲۸)

-۵۸

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

باید دقت کنیم همه موارد از راه‌های فریب شیطان است، به‌جز گزینه «۳»؛ زیرا آن‌چه راه فریب شیطان است، «زیبا و لذت‌بخش نشان دادن گناه» است، نه «دنیا».

(دین و زندگی، درس ۲، صفحه ۲۸)

-۵۹

(محبوبه ابتسام)

نفس اماره، مانع پیروی از عقل و وجدان است. در نتیجه، نقطه مقابل نفس اماره، هم عقل است و هم وجدان (نفس لوامه) که در آیه «و لا اقسِمُ بالَنفْسِ اللّوامة» مورد نظر است. نفس اماره برای رسیدن به لذت‌های زودگذر انسان‌ها را به گناه دعوت می‌کند.

(دین و زندگی، درس ۲، صفحه ۲۸)

-۶۰

(ممد رضا بقا)

بیزاری از رذائل اخلاقی، نشأت گرفته از «گرایش به خیر و نیکی‌ها» است و در اندیشه جبران گناه برآمدن که کار نفس لوامه است نیز نشأت گرفته از «گرایش به خیر و نیکی‌ها» می‌باشد. سرمایه‌گرایی به خیر و نیکی‌ها در آیه «و نفس و ما سواها...» معرفی گردیده است.

(دین و زندگی، درس ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

## زبان انگلیسی (۱) و (۳)

-۶۱

(ممد رضا ایزری)

ترجمه جمله: «الف: داستان از چه قرار خواهد بود؟ آیا هفته آینده به ترکیه سفر می‌کنی؟»  
«ب: نمی‌دانم. هنوز نمی‌توانم تصمیم بگیرم. شاید. شاید هم نه.»

## نکته مهم درسی

بعد از "will" همواره شکل ساده فعل به کار می‌رود.

(گرامر)

-۶۲

(سپیده عرب)

ترجمه جمله: «کدام جمله از لحاظ دستوری درست است؟»  
«هر کارمندی همواره یک کارت شناسایی به همراه خواهد داشت.»

## نکته مهم درسی

بعد از "will" فعل به شکل ساده می‌آید (دلیل رد گزینه‌های «۲» و «۴»). ترتیب کلمات در جمله سوالی با افعال پرسشی "wh" به ترتیب از چپ به راست به صورت

(فعل اصلی + فاعل + فعل کمکی + کلمه پرسشی) است (دلیل رد گزینه «۱»).  
ترتیب اجزای جمله و شکل دستوری کلمات در جمله گزینه «۳» صحیح است.

(گرامر)

-۶۳

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «ما برای افزایش دادن تولید در این کارخانه باید چه کار کنیم؟ نرخ تولید در طی ماه گذشته به‌طور چشمگیری پایین آمده است.»

۱) در نظر گرفتن، لحاظ کردن ۲) بخشیدن، اهدا کردن  
۳) افزایش دادن، تقویت کردن ۴) اهدا کردن، اختصاص دادن

(واژگان)



۶۴-

ترجمه جمله: «معتقدم برای دانش‌آموزان ضروری است که فقط از کسانی که در آموزش حرفه‌ای هستند، یعنی معلمان، توصیه کارشناسانه بخواهند نه از هیچ‌کس دیگری.»

- (۱) ایمان  
(۲) توصیه  
(۳) نتیجه  
(۴) رسم، سنت

(واژگان)

۶۵-

ترجمه جمله: «درموزه لوور تمام نقاشی‌ها به دلایل امنیتی با شیشه‌های ضخیم محافظت می‌شوند.»

- (۱) تقسیم شده  
(۲) برنامه‌ریزی شده  
(۳) حفاظت شده  
(۴) زخمی شده

(واژگان)

۶۶-

ترجمه جمله: «زیست‌شناسان اخیراً دریافته‌اند که اثرانگشت‌های خرس‌های کوالا تقریباً از آن‌هایی که برای یک انسان هستند غیر قابل تشخیص هستند.»

- (۱) غیرممکن  
(۲) خسته‌کننده، ناگیرا  
(۳) نامناسب  
(۴) غیر قابل تشخیص

(واژگان)

۶۷-

ترجمه جمله: «ال‌گور مکرراً بیان داشته است که اقتصاد آمریکا بر یک محیط سالم متکی است.»

- (۱) مؤدیانه  
(۲) به طور مکرر  
(۳) به آرامی  
(۴) واقعاً

(واژگان)

۶۸-

ترجمه جمله: «دکتر به بیمار هشدار داد که بعد از عمل جراحی ورزش سخت انجام ندهد تا نیرویش برگردد.»

- (۱) درد، رنج  
(۲) قدرت، توان  
(۳) پزشک  
(۴) فعالیت

(واژگان)

۶۹-

(۱) محترم، آبرومند  
(۲) صمیمی، دوستانه  
(۳) ساده  
(۴) فنی، تخصصی

(علی شکوهی)

(کلوز تست)

۷۰-

(۱) علت، دلیل  
(۲) مکث، توقف  
(۳) الگو، طرح  
(۴) مرحله، صحنه نمایش

(علی شکوهی)

(کلوز تست)

۷۱-

(۱) رانندگان شما را دیده‌اند  
(۲) رانندگان دارند شما را می‌بینند  
(۳) شما می‌خواهید بتوانید رانندگان را ببینید  
(۴) شما می‌خواهید رانندگان بتوانند شما را ببینند

(علی شکوهی)

(کلوز تست)

۷۲-

(۱) جست‌وجو کردن  
(۲) منتظر ماندن  
(۳) مراقبت کردن  
(۴) تقاضا کردن

(علی شکوهی)

(کلوز تست)

۷۳-

ترجمه جمله: «در گذشته، جمعیت با سرعت کند افزایش می‌یافت، زیرا که نوزادهای کمتری زنده می‌ماندند تا بزرگ شوند.»

- ترجمه گزینه‌ها**  
(۲) مردم مشکلات کم‌تری داشتند  
(۳) مردم یاد گرفتند ذخایر غذایی‌شان را افزایش دهند  
(۴) مردم زندگی سالمی داشتند

(درک مطلب)

۷۴-

ترجمه جمله: «افزایش جمعیت مشکلی جدی است، زیرا منابع زمین افزایش نمی‌یابد.»

- ترجمه گزینه‌ها**  
(۱) منابع زمین لازم هستند  
(۲) سیاره ما شبیه ظرف بو دادن ذرت است  
(۳) یک روزی ممکن است سیاره زمین ما منفجر شود

(درک مطلب)

۷۵-

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر دلیلی برای افزایش ناگهانی جمعیت نیست؟»

- ترجمه گزینه‌ها**  
(۱) افزایش در منابع غذایی  
(۲) طولانی‌تر از قبل عمر کردن  
(۳) استانداردهای بالای سلامتی  
(۴) والدین شدن کودکان

(درک مطلب)

۷۶-

ترجمه جمله: «کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند سؤالی باشد که نویسنده این متن تلاش می‌کند پاسخ دهد؟»

- ترجمه گزینه‌ها**  
(۱) چرا دانه‌های ذرت در ظرف بو دادن ذرت منفجر می‌شوند؟  
(۲) تعداد جمعیت چه زمانی بالا می‌رود؟  
(۳) چرا انفجار جمعیت یک معضل است؟  
(۴) انسان‌ها چگونه می‌توانند افزایش جمعیت را کنترل کنند؟

(درک مطلب)

۷۷-

ترجمه جمله: «ایده اصلی این متن اهمیت نوشیدن آب کافی است.»

(علی عاشوری)

(درک مطلب)

۷۸-

ترجمه جمله: «مطابق متن همه موارد زیر صحیح می‌باشد به‌جز این‌که «آب ۸۰ درصد (وزن) بدن یک فرد بالغ را تشکیل می‌دهد.»

(علی عاشوری)

(درک مطلب)

۷۹-

ترجمه جمله: «چیزهایی که یک شخص یا یک چیز برای زندگی کردن و رشد کردن نیاز دارد تعریف کلمه «مواد مغذی» در متن است.»

(علی عاشوری)

(درک مطلب)

۸۰-

ترجمه جمله: «در کدام پاراگراف نویسنده نگران از دست دادن آب است؟ پاراگراف ۲ (با توجه به کلمه «dehydrated»)

(علی عاشوری)

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ



## آزمون ۲۰ مهر ماه ۹۷ اختصاصی دوازدهم ریاضی

نام طرحان	نام درس	اختصاصی
عباس اسدی امیرآبادی - سید محمود رضا اسلامی - هادی پلاور - سعید جعفری کافی آباد - سید عادل حسینی - امیر هوشنگ خمسه نسترن زارع - یاسین سپهر - علیرضا شاکری - عزیزاله علی اصغری - سعید مدیر خراسانی - میلاد منصوری - جهان بخش نیکنام - نگین یغمایی عادل ابراهیمی - امیر حسین ابومحبوب - عباس اسدی امیرآبادی - کاظم باقرزاده - جواد حاتمی - سید عادل حسینی - محمد خندان سید امیر ستوده - محمد طاهر شعاعی - رضا عباسی اصل - پژمان فرهادیان - محمد قیدی - محمد علی نادرپور - محمد جواد نوری	ریاضی پایه و حسابان ۲	
امیر حسین ابومحبوب - جواد حاتمی - علیرضا سیف - فرهاد صابر - محسن فاطمی - محمد قیدی - سید عادل رضا مرتضوی - هومن نورانی	هندسه	
امیر حسین ابومحبوب - سعید جعفری کافی آباد - یاسین سپهر - مرتضی فهیم علوی - هومن نورانی	ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد - حسن اسحاق زاده - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - پژمان بردبار - علی بگلو - محسن پیگان سید ابوالفضل خالقی - میثم دشتیان - محمد ساکی - مهدی سلطانی - حمید سلیم پور - سعید شرق - سیاوش فارسی - مصطفی کیانی فرشاد لطف اله زاده - غلامرضا محبی - مهدی میراب زاده - سید علی میرنوری - سعید نصیری - میلاد نقوی - سید امیر نیکویی نهالی	آمار و احتمال	
مهدی جباری - بهزاد سلطانی - آرتین فلاح اسدی	فیزیک	
علی افتخاری - مریم اکبری - سهند راحمی پور - یگانه رحیمی تنها - مینا شرافتی پور - مهدی شریفی - محمد کوهستانیان - جواد گنابی سعید محسن زاده - مهدی محمدی - دانیال مهرعلی - محمد وزیری	زمین شناسی	
	شیمی	

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	آمار و احتمال	فیزیک	زمین شناسی	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	سید علی میرنوری	مهدی جباری	سهند راحمی پور
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند حمید زرین کفش مهدی ملارضانی	علیرضا صابری زهره رامشینی علی ارجمند سید عادل حسینی	علیرضا صابری زهره رامشینی علی ارجمند سید عادل حسینی	علیرضا صابری زهره رامشینی علی ارجمند سید عادل حسینی	حمید زرین کفش علیرضا صابری امیر حسین برداران	سمیرا نجف پور روزبه اسحاقیان بهزاد سلطانی سحر صادقی آرتین فلاح اسدی	علی حسینی صفت دانیال مهرعلی مهدی شریفی مینا شرافتی پور
مسئول درس	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	مهدی جباری	محمد وزیری
بازبینی نهایی	---	---	---	---	---	---	---

### گروه فنی و تولید

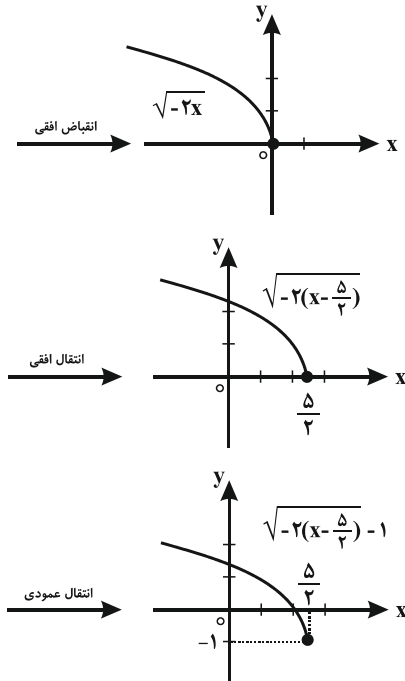
محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مریم صالحی	گروه مستندسازی
حسن خرم جو	حروف نگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

### 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



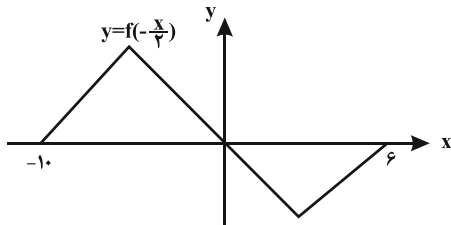
(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۲ تا ۱۲)

(عزیزاله علی اصغری)

۸۵-

ابتدا از روی  $f(x)$  نمودار  $f(-x)$  را رسم کرده و سپس در راستای افقی

آن را ۲ برابر منبسط می‌کنیم تا  $f\left(-\frac{x}{2}\right)$  به دست آید.



حال دامنه تابع  $g(x) = \sqrt{xf\left(-\frac{x}{2}\right)}$  را می‌یابیم:

$$xf\left(-\frac{x}{2}\right) \geq 0$$

	-1	0	6
x	-	0	+
$f\left(-\frac{x}{2}\right)$	+	0	-
$xf\left(-\frac{x}{2}\right)$	-	0	-

$$\Rightarrow D_g = \{-1, 0, 6\}$$

(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

(عزیزاله علی اصغری)

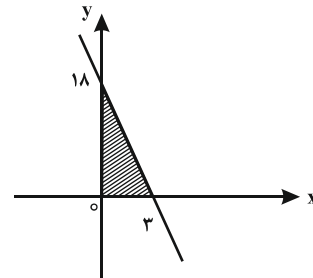
۸۱-

تابع  $g(x)$  یک خط با شیب  $(-1)$  و عرض از مبدأ  $+3$  است؛ بنابراین:

$$g(x) = -x + 3 \Rightarrow f(x) = -x + 5$$

$$h(x) = 3[-(2x-1) + 5] = -6x + 18$$

شکل زیر، نمودار  $h(x)$  را نمایش می‌دهد:



$$\Rightarrow \text{مساحت مثلث هاشور خورده} : S = \frac{1}{2}(3)(18) = 27$$

(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۲ تا ۱۲)

(سیرعادل حسینی)

۸۲-

$$\begin{cases} 2a - 5 = -1 \Rightarrow a = 2 \\ b = 3f(-1) - 7 = 3(3) - 7 = 2 \Rightarrow a - b = 0 \end{cases}$$

(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۲ تا ۱۲)

(یاسین سپهر)

۸۳-

دامنه تابع  $f$ ، بازه  $[-4, 7]$  می‌باشد. بنابراین:

$$-4 \leq 2x - 1 \leq 7 \Rightarrow -3 \leq 2x \leq 8 \Rightarrow -\frac{3}{2} \leq x \leq 4$$

اعداد صحیح موجود در بازه  $\left[-\frac{3}{2}, 4\right]$  عبارت‌اند از:

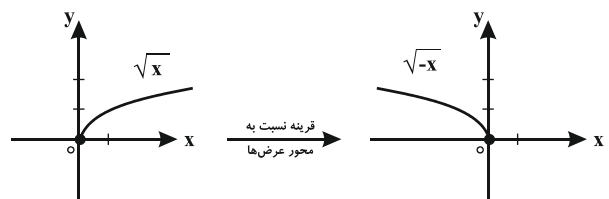
$$-1, 0, 1, 2, 3, 4$$

(حسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

(عباس اسری امیرآباری)

۸۴-

$$y = \sqrt{-2\left(x - \frac{5}{2}\right)} - 1$$





۸۶-

(جوابش نیکنام)

$$y = x^3 - 6x^2 + 12x - 8 + 1 = (x-2)^3 + 1$$

$$\Rightarrow x - 2 = \sqrt[3]{y-1} \Rightarrow x = \sqrt[3]{y-1} + 2$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x-1} + 2$$

با توجه به ضابطه  $f^{-1}$  داریم:

$$f^{-1}(x) = g(x-1) + 2$$

بنابراین  $g(x)$  را باید یک واحد به سمت راست و ۲ واحد به سمت بالا

انتقال دهیم.

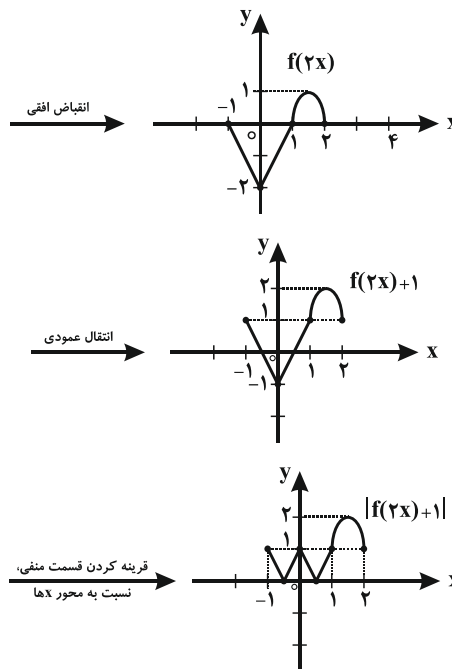
(مسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۲ تا ۵)

۸۷-

(جوابش نیکنام)

معادله را به فرم  $|f(2x) + 1| = m$  می‌نویسیم. نمودار  $|f(2x) + 1|$  را رسم

می‌کنیم.



مطابق نمودار، برای این که خط  $y = m$  نمودار را در ۴ نقطه قطع کند باید

$$0 < m \leq 1 \text{ باشد.}$$

(مسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۸۸-

(نسترن زارع)

کافی است مراحل گفته شده را به صورت معکوس از آخر به اول انجام دهیم:

ابتدا  $\frac{1}{3}$  واحد در جهت عمودی منقبض می‌کنیم:

$$y = -\frac{1}{3}|3x - 12| = -|x - 4|$$

سپس آن را نسبت به محور  $x$  ها قرینه می‌کنیم:

$$y = |x - 4|$$

و در انتها ۲ واحد به چپ انتقال می‌دهیم:

$$y = |x - 2|$$

(نسترن زارع)

۸۹-

$$f(x) \xrightarrow[\text{به سمت چپ}]{\text{انتقال یک واحد}} f(x+1)$$

$$f(x+1) \xrightarrow[\text{به محور yها}]{\text{انعکاس نسبت}} f(-x+1)$$

$$f(-x+1) \xrightarrow[\text{به محور xها}]{\text{انعکاس نسبت}} f(1-x)$$

$$f(1-x) \xrightarrow[\frac{1}{4} \text{ واحدی}]{\text{انقباض عمودی}} -\frac{1}{4}f(1-x)$$

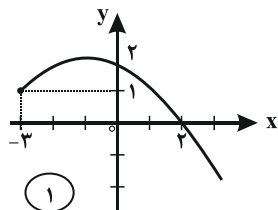
(مسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۲ تا ۸)

(میلار منصوری)

۹۰-

۱- اگر تابع  $y = 3 - f(2-x)$  را نسبت به محور  $y$  ها قرینه کنیم، تابع

$$y = 3 - f(2+x)$$

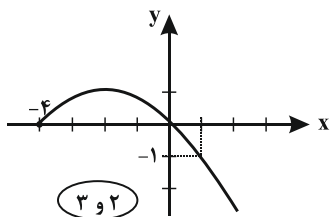


۲- این تابع را یک واحد به سمت چپ انتقال می‌دهیم تا

$$y = 3 - f(x+2)$$

۳- سپس این تابع را یک واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا

$$y = 2 - f(x+2)$$



(مسابان ۲ - تابع: صفحه‌های ۲ تا ۵)

حسابان ۲ (آزمون گواه)

۹۳- (کتاب آبی - سؤال ۲۳)

نمودار تابع  $g(x) = kf(x) + b$  از مبدأ مختصات عبور می‌کند، بنابراین  $g(0) = 0$  و خواهیم داشت:

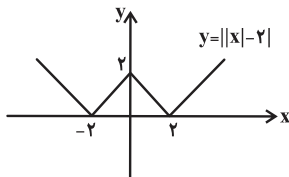
$$g(x) = kf(x) + b \xrightarrow{g(0)=0} 0 = kf(0) + b \Rightarrow f(0) = \frac{-b}{k}$$

با توجه به نمودار  $f(0) = 4$ ، پس داریم:  $\frac{-b}{k} = 4$  یا  $b = -4k$ . تنها گزینه‌ای که در این رابطه صدق می‌کند گزینه (۲) است.

(حسابان ۲ - تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۹۴- (آزمون کانون ۵ - آزر ۹۵)

نمودار تابع  $y = ||x| - 2|$  به شکل زیر است:

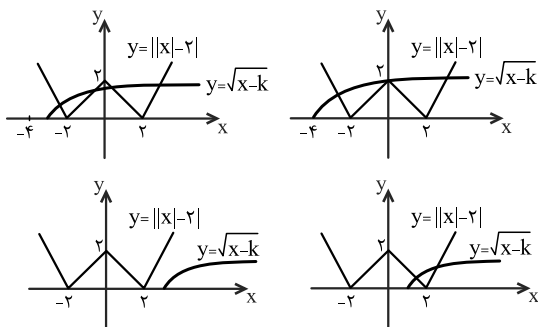


نمودار تابع  $y = \sqrt{x-k}$  همان نمودار تابع  $y = \sqrt{x}$  است که  $|k|$  واحد به چپ یا راست منتقل می‌شود.

مطابق شکل‌های زیر، با توجه به محدوده  $k$ ، نمودار تابع  $y = \sqrt{x-k}$

ممکن است نمودار تابع  $y = ||x| - 2|$  را حداکثر در چهار نقطه قطع کند.

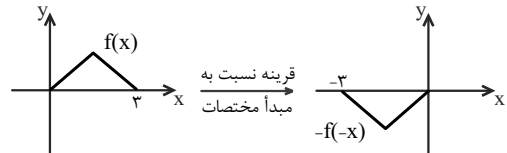
پس معادله  $||x| - 2| = \sqrt{x-k}$  حداکثر چهار جواب دارد.



(حسابان ۲ - تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۹۱- (کتاب آبی - سؤال ۵۲)

برای رسم نمودار تابع  $y = -f(-x)$  کافی است نمودار تابع  $y = f(x)$  را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کنیم، بنابراین:



بنابراین نمودار تابع  $y = -f(-x)$  در ناحیه سوم قرار دارد.

(حسابان ۲ - تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۹۲- (کتاب آبی - سؤال ۸)

دامنه و برد تابع  $f(x) = \sqrt{x}$  برابر است با:

$$\begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow D_f = [0, +\infty) \\ x \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x} \geq 0 \Rightarrow R_f = [0, +\infty) \end{cases}$$

با توجه به اینکه انتقال افقی فقط روی دامنه و انتقال عمودی فقط روی برد تأثیر دارد، دامنه و برد هر یک از گزینه‌ها را به دست می‌آوریم:

(۱) گزینه (۱):  $f(x+1) - 1$

دامنه:  $[0-1, +\infty) = [-1, +\infty)$

برد:  $[0-1, +\infty) = [-1, +\infty)$

(۲) گزینه (۲):  $f(x-1) + 1$

دامنه:  $[0+1, +\infty) = [1, +\infty)$

برد:  $[0+1, +\infty) = [1, +\infty)$

(۳) گزینه (۳):  $f(x-2) - 2$

دامنه:  $[0+2, +\infty) = [2, +\infty)$   
برد:  $[0-2, +\infty) = [-2, +\infty)$

⇒ دامنه و برد برابر نیستند.

(حسابان ۲ - تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

$$\Rightarrow (x+2)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-2 \end{cases} \text{ غ.ق.ق}$$

(کتاب آبی - سؤال ٤٥)

-٩٥

$x = -2$  غیر قابل قبول است، زیرا در معادله اصلی صدق نمی کند.

با توجه به نمودار، دامنه تابع  $f$  بازه  $D_f = [-4, 4]$  است. برای یافتن دامنه

(مسئله ٢- تابع؛ صفحه های ١ تا ١٣)

تابع  $f(\frac{x}{2})$  دامنه تابع  $f$  را در  $2$  ضرب و برای یافتن دامنه تابع  $f(2x)$ .

دامنه تابع  $f$  را بر  $2$  تقسیم می کنیم. پس داریم:

(کتاب آبی - سؤال ٧٥)

-٩٧

$$D_{f(\frac{x}{2})} = [2 \times (-4), 2 \times 4] = [-8, 8]$$

نمودار داده شده نسبت به محور  $y$  ها متقارن است یعنی با تبدیل  $x$  به  $-x$

$$D_{f(2x)} = [-\frac{4}{2}, \frac{4}{2}] = [-2, 2]$$

مقدار تابع تغییر نمی کند، پس ضابطه آن شامل  $|x|$  است، بنابراین یکی از

لذا دامنه تابع  $g(x) = f(\frac{x}{2}) - f(2x)$  برابر است با:

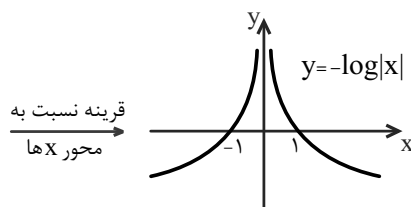
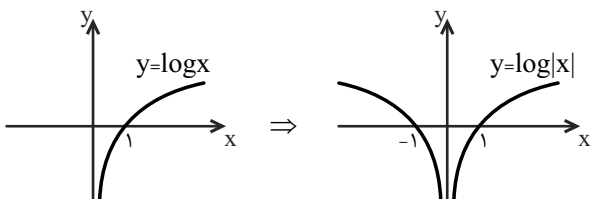
گزینه های (١) یا (٢) می تواند پاسخ باشد. توجه کنید که برای رسم نمودار

$$D_g = D_{f(\frac{x}{2})} \cap D_{f(2x)} = [-8, 8] \cap [-2, 2] = [-2, 2]$$

تابع  $f(|x|)$ ، قسمت چپ محور  $y$  ها از نمودار را حذف کرده، قسمت راست

آنرا نگه داشته و نسبت به محور  $y$  ها قرینه می کنیم. بنابراین داریم:

(مسئله ٢- تابع؛ صفحه های ١ تا ١٣)



بنابراین گزینه «١» صحیح است.

(مسئله ٢- تابع؛ صفحه های ١ تا ١٣)

(سراسری تهرانی خارج از کشور - ٩٧)

-٩٦

$$f(x) = \sqrt{x} \xrightarrow[\text{محور } y \text{ ها}]{\text{قرینه نسبت به}} y = \sqrt{-x}$$

$$\xrightarrow[\text{واحد به راست}]{2} y = \sqrt{-(x-2)} = \sqrt{-x+2}$$

برای یافتن نقاط تلاقی نمودار توابع  $y = x$  و  $y = \sqrt{-x+2}$  (نیمساز

ناحیه اول و سوم)، آنها را مساوی هم قرار می دهیم:

$$\sqrt{-x+2} = x \xrightarrow[\text{به توان 2}]{2} -x+2 = x^2 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 0 \Rightarrow -1 + a + 2 + a + 5 + a = 0$$

$$\Rightarrow 3a + 6 = 0 \Rightarrow a = -2$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(کتاب آبی - سؤال ۲۴)

-۱۰۰

انتقال افقی روی برد تابع تأثیر ندارد ولی انتقال‌های عمودی و انقباض (یا

انبساط) عمودی برد تابع را تغییر می‌دهد و دقیقاً همان تغییرات روی برد

اعمال می‌شود.

$$R_f = [-\sqrt{5}, 1] \Rightarrow -\sqrt{5} \leq f(x) \leq 1$$

انتقال افقی  
برد تغییر نمی‌کند.

$$\rightarrow -\sqrt{5} \leq f(x+1) \leq 1$$

$$\xrightarrow{x(-\sqrt{2})} -\sqrt{2} \leq -\sqrt{2}f(x+1) \leq \sqrt{10}$$

$$\xrightarrow{-3} -\sqrt{2} - 3 \leq -\sqrt{2}f(x+1) - 3 \leq \sqrt{10} - 3$$

$$\Rightarrow -\sqrt{2} - 3 \leq g(x) \leq \sqrt{10} - 3$$

$$\Rightarrow R_g = [-\sqrt{2} - 3, \sqrt{10} - 3]$$

از آنجا که  $-\sqrt{2} - 3 \leq g(x) \leq \sqrt{10} - 3 < 1$  برد تابع  $g$  شامل پنج

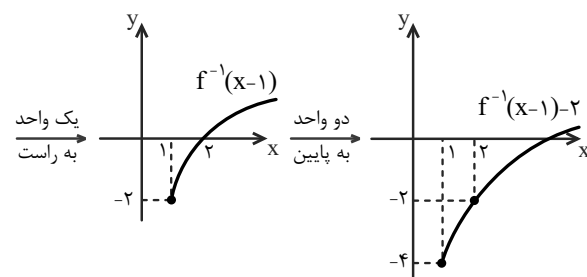
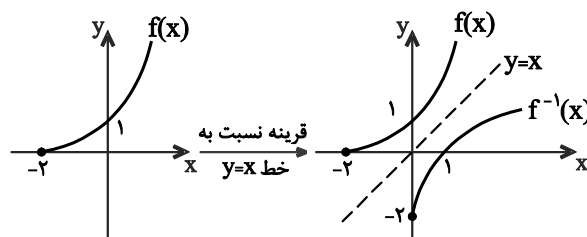
عدد صحیح  $-4, -3, -2, -1$  و صفر است.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(کتاب آبی - سؤال ۱۷)

-۹۸

نمودار تابع  $y = -2 + f^{-1}(x-1)$  را به صورت زیر رسم می‌کنیم.



بنابراین نمودار از ناحیهٔ دوم و سوم عبور نمی‌کند.

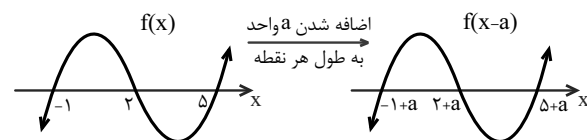
(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(کتاب آبی - سؤال ۱۳)

-۹۹

به طول هر نقطهٔ تابع  $f(x)$ ،  $a$  واحد اضافه می‌شود و تابع  $f(x-a)$  تشکیل

می‌شود. پس نمودار تابع  $f(x-a)$  به صورت زیر خواهد بود:



با توجه به نمودار تابع  $f(x-a)$ ، ریشه‌های معادلهٔ  $f(x-a) = 0$  به صورت

$x_1 = -1 + a$ ،  $x_2 = 2 + a$  و  $x_3 = 5 + a$  است، لذا:

ریاضیات پایه

۱۰۱-

(سیرعادل حسینی)

مجموعه‌های برابر یعنی اعضای برابر، بنابراین:

$$\begin{cases} b+1=2 \Rightarrow b=1 \\ 2a-1=-1 \Rightarrow a=0 \end{cases} \Rightarrow (c,d) = (2a^2-1, b^2+1) \\ = (-1, 2) \Rightarrow c+d=1$$

توجه کنید که  $b^2+1=-1$  نادرست و غیرقابل قبول است.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۱۰۲-

(امیر هوشنگ فمسه)

ابتدا دامنهٔ توابع را به دست می‌آوریم.

$$D_f = \mathbb{R} - \{x \mid (|x|+1) |x| = 0\} \Rightarrow \begin{cases} |x|+1 \neq 0 \\ |x| = 0 \Rightarrow x=0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0\}$$

$$D_g = \mathbb{R} - \{x \mid \sqrt{x} = 0\} \Rightarrow |x| = 0 \Rightarrow x=0 \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{0\}$$

مشاهده می‌شود که دامنه‌ها برابرند.

دقت کنید دامنهٔ توابع شامل اعداد منفی است ولی هر دو تابع همواره مثبت‌اند، پس

دامنه نمی‌تواند زیرمجموعهٔ برد باشد یعنی گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ نادرست‌اند.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸)

۱۰۳-

(هاری پلاور)

تابع نیست.  $1 \text{ و } y \Rightarrow |y^2-1|=0 \Rightarrow y=-1$  (الف)

$$\text{ب) } \begin{cases} x \geq 0 \\ -x \geq 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} x=0 \Rightarrow |y|=0 \Rightarrow y=0$$

بیانگر یک نقطه و لذا تابع است.

تابع نیست.  $|x|-|y|=0 \Rightarrow |y|=|x| \Rightarrow y=\pm x$  (ج)

بیانگر یک نقطه و لذا تابع است.  $|x|+|y|=0 \Rightarrow x=0 \text{ و } y=0$  (د)

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۱۰۴-

(سیرعادل حسینی)

در ابتدا مجموعهٔ مورد نظر باید تابع باشد؛ بنابراین داریم:

$$d-b=b \Rightarrow d=2b \Rightarrow c=1$$

$$\Rightarrow f\{(2b,1), (a+1, a-b), (0,b)\}$$

حال این تابع باید دو عضو داشته باشد. بنابراین حالات زیر امکان‌پذیر است:

$$\Rightarrow \begin{cases} *(2b,1) = (0,b) \Rightarrow b=0=1 & \text{غ.ق.ق} \\ * \begin{cases} a-b=b \\ 1+a=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=-1 \\ b=-\frac{1}{2} \end{cases} & \text{چون } a,b > 0, \text{ غ.ق.ق. است.} \\ * \begin{cases} a-b=1 \\ 1+a=2b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=2 \\ a=3 \end{cases} \Rightarrow a+b=5 \end{cases}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۱۰۵-

(نکین یغمایی)

$$x^2 + y^2 + \lambda x - 2y + a = 0$$

$$\Rightarrow (x+4)^2 - 16 + (y-1)^2 - 1 + a = 0$$

$$\Rightarrow (x+4)^2 + (y-1)^2 = 17 - a$$

برای این که ضابطهٔ فوق، یک تابع غیر تهی باشد، باید  $17 - a = 0$  شود، یعنی:

$$17 - a = 0 \Rightarrow a = 17$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۱۰۶-

(نکین یغمایی)

$$f(x) = \frac{x+1}{x+a} \Rightarrow f\left(-\frac{1}{x}\right) = \frac{-\frac{1}{x}+1}{-\frac{1}{x}+a} = \frac{-1+x}{-1+ax} = \frac{x-1}{ax-1}$$

$$f(x) \cdot f\left(-\frac{1}{x}\right) = -1 \Rightarrow \frac{x+1}{x+a} \times \frac{(x-1)}{ax-1} = -1 \Rightarrow a = -1$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸)

(علیرضا شاکری)

۱۰۹-

$$f(x) = ax + b$$

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a-1=0 \Rightarrow a=\frac{1}{2} \\ a+2b=0 \Rightarrow b=-\frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x - \frac{1}{4} \Rightarrow f(2) = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

(سعید مدیرفراسانی)

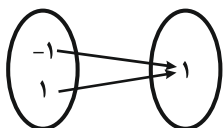
۱۱۰-

به ترتیب همهٔ رابطه‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) تابع نیست؛ زیرا یک فرد می‌تواند بیش از یک نوشیدنی مورد علاقه داشته باشد.

ب) تابع نیست؛ زیرا به عنوان مثال عدد ۱۶ دو ریشهٔ دوم  $+4$  و  $-4$  دارد.

پ)  $D = \{-1, 1\}$  دامنه:  $\Rightarrow -2 < x < 2 \Rightarrow x^2 < 4 \Rightarrow x^2 - 4 < 0$

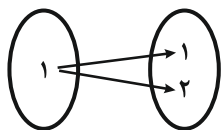


این اعداد فقط یک مقسوم‌علیه طبیعی دارند که آن هم عدد یک است؛ پس این حالت تابع است.

ت) دامنه  $D = \{1\}$ :  $\Rightarrow 0 < x < 2 \Rightarrow -1 < x-1 < 1 \Rightarrow |x-1| < 1$

برد:  $x = 1, 2 \Rightarrow -3 < x < 3 \Rightarrow x^2 - 9 < 0 \Rightarrow 2x^2 - 18 < 0$

$\Rightarrow R = \{1, 2\}$



پس این حالت نیز تابع نیست.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

(سعید یعقوبی کافی‌آباد)

۱۰۷-

$$(a, a^2 - 2) = (a, 2a - 4) \Rightarrow a^2 - 2 = 2a - 4 \Rightarrow a^2 - 2a + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ a=2 \end{cases}$$

اگر  $a=2 \Rightarrow f = \left\{ (2, 2), (2, 2), (2, 2), \left( \frac{2-6}{2}, b \right) \right\} \Rightarrow b=2$

$$\Rightarrow a^2 - b^2 = 4 - 4 = 0$$

اگر  $a=1 \Rightarrow f = \{(2, 1), (1, -1), (1, -1), (-5, b)\}$

$$\Rightarrow a^2 - b^2 \leq 1 \Rightarrow b \text{ هر مقدار می‌تواند باشد.}$$

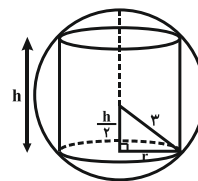
$$\Rightarrow (a^2 - b^2) \in (-\infty, 1]$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

(سیدمحمودرضا اسلامی)

۱۰۸-

شعاع استوانه را  $r$  در نظر می‌گیریم.



ابتدا حجم استوانه را بر حسب  $r$  و  $h$  می‌نویسیم:  $V = \pi r^2 h$

برای به دست آوردن رابطه‌ای بر حسب  $r$  و  $h$ ، در مثلث قائم‌الزاویه

رسم شده، از قاعدهٔ فیثاغورس کمک می‌گیریم:

$$r^2 + \frac{h^2}{4} = 9 \Rightarrow r^2 = 9 - \frac{h^2}{4}$$

$$\Rightarrow V = \pi r^2 h = \pi \left( 9 - \frac{h^2}{4} \right) h$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)





## هندسه ۳

-۱۱۱

(عارل ابراهیمی)

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ و } B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 1 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 0 \\ 6 & 6 & 6 \end{bmatrix}$$

اگر به تعریف ماتریس‌های  $A$  و  $B$  دقت کنیم، درایه‌های بالای قطر اصلی آنها قرینه‌اند، پس مجموع این درایه‌ها صفر است.

نکته: در ماتریس  $[a_{ij}]_{n \times n}$ :

$$\begin{cases} i < j \rightarrow \text{درایه‌های بالای قطر اصلی} \\ i = j \rightarrow \text{درایه‌های روی قطر اصلی} \\ i > j \rightarrow \text{درایه‌های پایین قطر اصلی} \end{cases}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

-۱۱۲

(مهمربوار نوری)

طبق تعریف ماتریس  $B$  داریم:

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 6 & 8 \\ 6 & 9 & 12 \end{bmatrix}$$

دو ماتریس  $A$  و  $B$  مساوی یکدیگرند، پس درایه‌های آنها باید نظیر به نظیر برابر یکدیگر باشند:

$$\begin{cases} m = 2 \\ n - 1 = 6 \Rightarrow n = 7 \\ k + 1 = 12 \Rightarrow k = 11 \end{cases}$$

$$m + n + k = 2 + 7 + 11 = 20$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

-۱۱۳

(کاظم باقرزاده)

طبق تعریف ضرب ماتریس‌ها داریم:

$$c_{23} = A \times B = \begin{bmatrix} a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{13} \\ b_{23} \\ b_{33} \end{bmatrix}$$

$$= a_{21}b_{13} + a_{22}b_{23} + a_{23}b_{33} = \sum_{i=1}^3 a_{2i}b_{i3}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

-۱۱۴

(رضا عباسی اصل)

واضح است که  $A$ ، ماتریسی  $1 \times 3$  می‌باشد، بنابراین اگر  $A = [x \ y \ z]$

در نظر گرفته شود، آنگاه داریم:

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix} \times [x \ y \ z] = \begin{bmatrix} a & b & c \\ 3 & 1 & -1 \\ d & e & f \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2x & 2y & 2z \\ x & y & z \\ 3x & 3y & 3z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ 3 & 1 & -1 \\ d & e & f \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ y = 1 \\ z = -1 \end{cases}$$

حال:

$$a + b + e = 2x + 2y + 3y = 2x + 5y = 2(3) + 5(1) = 11$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

-۱۱۵

(مهمرب قیری)

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x & 2 \\ 1 & -x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 5 \end{bmatrix} = \left( \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x & 2 \\ 1 & -x \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} x \\ 5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -x+2 & -2-2x \\ -x & -1-x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -x^2+2x-10 \\ -x^2-1-x \end{bmatrix}$$

$$= -x^2 - 8x - 10 = 0 \Rightarrow x^2 + 8x + 10 = 0$$

اولاً توجه کنید که چون  $\Delta = 8^2 - 4 \times 1 \times 10 > 0$ ، پس معادله دو ریشه

حقیقی دارد.

ثانیاً می‌دانیم:  $\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta$  در معادله بالا داریم:

$$\alpha + \beta = S = -8 \quad \text{و} \quad \alpha\beta = P = 10$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = (-8)^2 - 2(10) = 64 - 20 = 44$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

-۱۱۶

(سیرامیر ستوده)

با استفاده از خاصیت شرکت‌پذیری و مفروضات سؤال، داریم:

$$B^T = B \times B = (BA)B = B(AB) = BA = B$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

(عباس اسری امیرآباری)

-۱۱۹

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

$$A^3 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 0 \\ 4 & 4 & 4 \end{bmatrix} = 4A = 2^2 A$$

:

$$A^{12} = 2^{11} A \Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 6 \times 2^{11} = 3 \times 2^{12}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

(پوار ماتمی)

-۱۲۰

چون  $A$  و  $I$  تعویض پذیرند، پس هر عبارت ماتریسی که فقط شامل

ماتریس‌هایی از  $A$  و  $I$  باشد، با ماتریس  $A$  تعویض پذیر است. بنابراین

ماتریس  $A$  با هر ۴ ماتریس  $A^2 + I$ ،  $A^2 - I$ ،  $A^3$  و  $A^2 + I$

تعویض پذیر است.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

(رضا عباسی اصل)

-۱۱۷

با توجه به معادلات داده شده،  $A$  یک ماتریس  $2 \times 2$  است.

اگر  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  باشد، داریم:

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2a + c = 3 \\ 2b + d = 5 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 3a + 4c = -1 \\ 3b + 4d = 2 \end{cases} \quad (2)$$

دو برابر معادلات (۲) را با معادلات (۱) جمع می‌کنیم، داریم:

$$\begin{cases} (2a + c) + 2(3a + 4c) = 3 + 2(-1) \Rightarrow 8a + 9c = 1 \\ (2b + d) + 2(3b + 4d) = 5 + 2(2) \Rightarrow 8b + 9d = 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 8 & 9 \\ 8 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 9 \end{bmatrix}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(پوار ماتمی)

-۱۱۸

$$(A - B)^2 = A^2 - AB - BA + B^2$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 4 & 18 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -4 & 3 \end{bmatrix} - AB - BA$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 12 \\ 0 & 21 \end{bmatrix} - AB - BA$$

$$\Rightarrow AB + BA = \begin{bmatrix} 5 & 12 \\ 0 & 21 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 12 \\ 0 & 15 \end{bmatrix}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)



## ریاضیات گسسته

-۱۲۱

(فرهنا صابر)

از مثال نقض برای رد کردن حکم استفاده می‌کنیم.

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \neq \bar{O} \quad \text{و} \quad A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \neq \bar{O}$$

$$AB = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \bar{O}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲ تا ۶)

-۱۲۲

(امیرمسین ابومضوب)

$$\langle x-1 \rangle (x^2 + 2x - 3) = 0 \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-1=0 \Rightarrow x=1 \\ x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-3 \end{cases} \end{cases}$$

یعنی اگر  $\langle x-1 \rangle (x^2 + 2x - 3) = 0$  باشد،  $x$  می‌تواند برابر ۱ یا (-۳) باشد، پس عکس قضیه در حالت کلی برقرار نیست.

درستی سایر گزینه‌ها را به عنوان تمرین خودتان بررسی کنید.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۶ و ۷)

-۱۲۳

(هومن نورائی)

$$\frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{y}} \geq \frac{4}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} \Leftrightarrow \frac{\sqrt{y} + \sqrt{x}}{\sqrt{x}\sqrt{y}} \geq \frac{4}{\sqrt{x} + \sqrt{y}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{x(\sqrt{xy})(\sqrt{x} + \sqrt{y})}{(\sqrt{x}\sqrt{y})(\sqrt{x} + \sqrt{y})} \geq \frac{4\sqrt{xy}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}}$$

$$\Leftrightarrow x + y + 2\sqrt{xy} \geq 4\sqrt{xy}$$

$$\Leftrightarrow x + y - 2\sqrt{xy} \geq 0 \Leftrightarrow (\sqrt{x} - \sqrt{y})^2 \geq 0$$

با توجه به آن که تمامی روابط بازگشت پذیر هستند، پس حکم ثابت می‌شود.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۶ تا ۸)

-۱۲۴

(امیرمسین ابومضوب)

طبق خاصیت تعدی، گزینه «۴» صحیح است.

$$\left. \begin{matrix} bc|a \\ b|bc \end{matrix} \right\} \Rightarrow b|a \quad \left. \begin{matrix} bc|a \\ c|bc \end{matrix} \right\} \Rightarrow c|a$$

مثال نقض برای سایر گزینه‌ها به شرح زیر است:

$$c = 5, b = 3, a = 2 \quad (۱)$$

$$c = 5, b = 3, a = 8 \quad (۲)$$

$$c = 2, b = 2, a = 4 \quad (۳)$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

-۱۲۵

(سیدعادل رضا مرتضوی)

 $a$  عددی طبیعی و در نتیجه مخالف صفر است. بنابراین داریم:

$$abc | ab + ac \Rightarrow abc | a(b+c) \xrightarrow{+a} bc | b+c$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b | b+c \Rightarrow b | c \Rightarrow b | 3c \\ c | b+c \Rightarrow c | b \Rightarrow c | 2b \end{cases}$$

$$\left. \begin{matrix} b | b+c \\ c | b+c \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} b | c$$

تذکر:

گزینه «۳» در حالت کلی صحیح نیست. (مثال نقض:  $a = 3, b = 1, c = 1$ )

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

-۱۲۶

(یوار هاتمی)

$$14n^2 + 19n + 6 = (2n+1)(7n+6)$$

$$= (2n+1)(5n+5+2n+1) = (2n+1)[5(n+1)+2n+1]$$

با توجه به فرض سؤال،  $2n+1$  مضرب ۵ است، یعنی $5t = (2n+1)$  اگر  $k \in \mathbb{Z}$  فرض شود، آنگاه داریم:

$$14n^2 + 19n + 6 = 5t(\Delta k + \Delta t) = 25t(k+t)$$

$$= 25\Delta k'(k' \in \mathbb{Z})$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۹ و ۱۰)

-۱۲۷

(یوار هاتمی)

$$n^2 + 2 | n + 6 \xrightarrow{\times(n-6)} n^2 + 2 | (n-6)(n+6)$$

$$\Rightarrow \left. \begin{matrix} n^2 + 2 | n^2 - 36 \\ n^2 + 2 | n^2 + 2 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} n^2 + 2 | 38$$

$$\Rightarrow n^2 + 2 = \pm 1, \pm 2, \pm 19, \pm 38$$

مقادیر صحیح به دست آمده از معادلات فوق عبارتند از:

$$n = 0, 6, -6$$

مقدار  $n = 6$  قابل قبول نیست (در صورت سؤال صدق نمی‌کند)، زیرا درمراحل اثبات، باید شرط  $n - 6 \neq 0$  را در نظر بگیریم.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

-۱۲۸

(علیرضا سیف)

$$11 | a + 3b + k \Rightarrow 11 | 5a + 15b + 5k \left\{ \begin{matrix} \text{تفاضل} \\ 11 | 11b + 5k - 3 \end{matrix} \right.$$

$$\left. \begin{matrix} 11 | 11b \\ 11 | 11b + 5k - 3 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 11 | 5k - 3$$

$$\Rightarrow 5k - 3 = 11q \Rightarrow k = \frac{11q + 3}{5} \xrightarrow{q=2} k_{\min} = 5$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

-۱۲۹

(ممسن خاطمی)

$$a^3 | b^2 \Rightarrow a \times a^2 | b^2$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{matrix} a | b^2 \\ a^2 | b^2 \Rightarrow a | b \Rightarrow a^4 | b^4 \Rightarrow a^4 | b^4 \times b \Rightarrow a^4 | b^5 \end{matrix} \right.$$

پس رابطه‌های گزینه‌های «۱» و «۳» و «۴» همواره درست هستند ولی رابطه

گزینه «۲» در حالت کلی صحیح نیست. (مثال نقض  $a = 4$  و  $b = 8$ )

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

-۱۳۰

(مهمر قیری)

$$7 | a + 3b \Rightarrow 7 | 2a + 6b$$

$$\left. \begin{matrix} 7 | 2a + 6b \\ 7 | 2a + kb \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 7 | (k-6)b$$

یعنی  $(k-6)b$  بر ۷ بخش پذیر است. چون  $b$  بر ۷ بخش پذیر نیست و ۷عدد اول است، الزاماً  $k-6$  بر ۷ بخش پذیر است که در مجموعه  $A$ ،

فقط ۱- و ۶- این ویژگی را دارند.

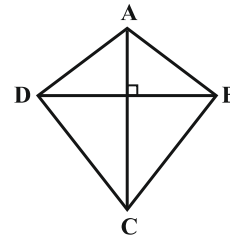
(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

هندسه ۱

۱۳۱-

(مهمتر قدران)

به عنوان مثال نقض گزینه «۳» به شکل زیر توجه کنید:



در چهارضلعی ABCD، دو قطر AC و BD هم‌اندازه و بر هم عمود هستند، ولی این چهارضلعی مربع نیست.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۱۳۲-

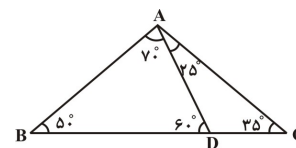
(امیرمسین ابومضوب)

عکس قضیه شرطی گزینه «۱» عبارت است از: «اگر مساحت‌های دو مثلث برابر یکدیگر باشند، آن دو مثلث همنهشت هستند». واضح است که این موضوع در حالت کلی صحیح نیست، پس عبارت مورد نظر نمی‌تواند یک قضیه شرطی باشد.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه ۲۶)

۱۳۳-

(ممدطاهر شعاعی)



گزینه «۲»: در مثلث ABD،  $\hat{BAD} > \hat{BDA}$ ، پس  $BD > AB$ .

سایر گزینه‌ها صحیح‌اند:

گزینه «۱»:  $\hat{ABC} : \hat{B} > \hat{C} \Rightarrow AC > AB$

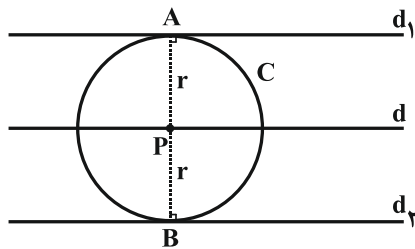
گزینه «۳»:  $\hat{ACD} : \hat{ADC} > \hat{C} \Rightarrow AC > AD$

گزینه «۴»:  $\hat{ABD} : \hat{BAD} > \hat{B} \Rightarrow BD > AD$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۳۴-

(سیرعارل مسینی)



نقاطی از صفحه که از خط  $d$  به فاصله ثابت  $r$  قرار داشته باشند، دو خط موازی با خط  $d$  و به فاصله  $r$  از آن هستند (خطوط  $d_1$  و  $d_2$  در شکل). همچنین نقاطی از صفحه که از نقطه  $P$  به فاصله  $r$  قرار داشته باشند، روی دایره‌ای به مرکز  $P$  و به شعاع  $r$  واقع‌اند (دایره  $C$  در شکل). همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، دایره  $C$  در نقاط  $A$  و  $B$  به ترتیب بر خطوط  $d_1$  و  $d_2$  مماس است، پس تنها این دو نقطه، جواب‌های مسئله هستند.

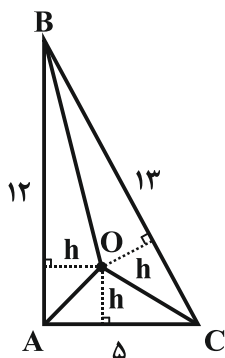
(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۱ و ۱۷)

۱۳۵-

(سیرعارل مسینی)

در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow BC = 13$$



محل تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث، از سه ضلع آن فاصله یکسانی دارد. این فاصله را  $h$  می‌نامیم. داریم:

$$S_{\triangle AOB} + S_{\triangle AOC} + S_{\triangle BOC} = S_{\triangle ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{12h}{2} + \frac{5h}{2} + \frac{13h}{2} = \frac{12 \times 5}{2}$$

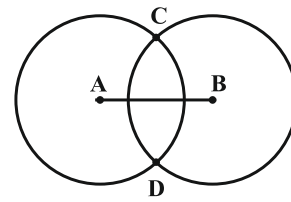
$$\Rightarrow 15h = 30 \Rightarrow h = 2$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)



۱۳۶-

(امیرمسین ابومشوب)



مطابق شکل، دو دایره یکی به مرکز  $A$  و به شعاع  $R_1$  و دیگری به مرکز  $B$  و به شعاع  $R_2$  رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقاط  $C$  و  $D$  قطع کنند. داریم:

(۱) روی عمودمنصف  $CD$  است  $\Rightarrow AC = AD = R_1$

(۲) روی عمودمنصف  $CD$  است  $\Rightarrow BC = BD = R_2$

خط گذرنده از نقاط  $A$  و  $B$ ، عمودمنصف  $CD$  است  $\Rightarrow (1), (2)$

بنابراین هر نقطه واقع بر پاره خط  $AB$ ، از نقاط  $C$  و  $D$  به یک فاصله است.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلاال: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱۳۷-

(پژمان فرهاریان)

طول اضلاع مثلث باید در نامساوی مثلثی صدق کند. داریم:

$$2x - 2 + x + 5 > x + 1 \Rightarrow x > -1$$

$$\text{بدیهی: } 2 > -2 \Rightarrow 6 > -2 \Rightarrow x + 5 + x + 1 > 2x - 2$$

$$2x - 2 + x + 1 > x + 5 \Rightarrow x > 3$$

بنابراین مقادیر قابل قبول برای  $x$ ، به صورت  $x > 3$  است.

$$4x + 4 = x + 5 + 2x - 2 + x + 1 = \text{محیط مثلث}$$

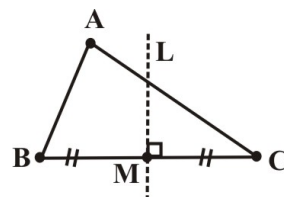
$$4x + 4 > 12 \Rightarrow 4x > 8 \Rightarrow x > 2$$

پس تنها عدد ۱۸ از بین گزینه‌ها می‌تواند محیط این مثلث باشد.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلاال: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۳۸-

(مهمعلی نارپور)

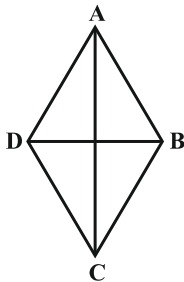


نقطه تلاقی سه عمودمنصف، روی عمودمنصف  $BC$  واقع است. چون نقاط  $C$  و  $B$  ثابت هستند، پس عمودمنصف  $BC$  نیز ثابت است. در نتیجه همواره نقطه تلاقی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث  $ABC$ ، روی خطی عمود بر ضلع  $BC$  (عمودمنصف ضلع  $BC$ ) قرار دارد.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلاال: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۳۹-

(امیرمسین ابومشوب)



لوزی  $ABCD$  را مطابق شکل در نظر بگیرید. به گونه‌ای که طول اضلاع آن برابر  $4$  و طول قطر  $AC$  برابر  $10$  باشد. در این صورت در مثلث  $ABC$  داریم:

$$AB + BC < AC \Rightarrow 4 + 4 = 8, AC = 10$$

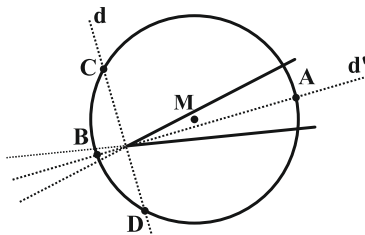
بنابراین چنین مثلثی قابل رسم نیست (طبق اصل نامساوی مثلث) و در نتیجه لوزی  $ABCD$  قابل رسم نمی‌باشد.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلاال: صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۱۴۰-

(سیرعادل عسینی)

نقاطی که از اضلاع و یا امتداد اضلاع یک زاویه به یک فاصله باشند، روی نیمساز داخلی یا خارجی این زاویه قرار دارند و نقاطی که از یک نقطه، فاصله برابر  $r$  دارند، روی دایره‌ای به مرکز این نقطه و شعاع  $r$  واقع‌اند.



مطابق شکل، حداکثر چهار نقطه (نقاط  $A, B, C, D$ ) در صفحه وجود دارد که دارای ویژگی‌های مورد نظر باشند.

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلاال: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

## آمار و احتمال

۱۴۱-

(امیرمسین ابومصوب)

گزاره  $(p \Rightarrow q) \Rightarrow q$  زمانی نادرست است که مقدم آن یعنی  $p \Rightarrow q$  درست و تالی آن یعنی  $q$  نادرست باشد. چون  $q$  نادرست است، پس ارزش گزاره  $p \Rightarrow q$  تنها در صورتی درست است که  $p$  نادرست باشد. بنابراین ارزش هر دو گزاره  $p$  و  $q$  نادرست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۱۴۲-

(مرتضی فویم‌علوی)

می‌دانیم که عکس نقیض هر گزاره، با آن گزاره معادل است. عکس نقیض گزاره صورت سؤال به شکل زیر است:

$$\sim(x \geq 3 \vee x \leq -3) \Rightarrow \sim(x^2 \geq 9)$$

$$\equiv (x < 3 \wedge x > -3) \Rightarrow x^2 < 9 \equiv (-3 < x < 3) \Rightarrow x^2 < 9$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۱۴۳-

(یاسین سپهر)

اگر ترکیب شرطی  $p \Rightarrow q$  را به ترکیب فصلی تبدیل کنیم، آنگاه داریم:

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

با توجه به هم‌ارزی منطقی به دست آمده داریم:

$$\sim[(p \wedge \sim q) \Rightarrow p] \equiv (p \wedge \sim q) \wedge \sim p$$

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

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

۱۴۴-

(مرتضی فویم‌علوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر  $p \Rightarrow q$  نادرست باشد، تنها حالت ممکن آن است که  $p$

درست و  $q$  نادرست باشد.

گزینه «۲»: اگر  $p \wedge \sim q$  درست باشد، آن‌گاه هر دو گزاره  $p$  و  $\sim q$  درست هستند، پس  $p$  درست و  $q$  نادرست است.

گزینه «۳»: اگر  $p \Leftrightarrow q$  درست باشد، یعنی هر دوی آنها دارای ارزش یکسان هستند. اگر هر دو دارای ارزش نادرست باشند،  $p \vee q$  درست نخواهد بود. پس قطعاً  $p$  و  $q$  هر دو درست هستند.

گزینه «۴»: در این حالت نمی‌توان راجع به ارزش هر دو گزاره  $p$  و  $q$  با قطعیت اظهار نظر کرد، زیرا کافی است  $q$  درست باشد و  $p$  می‌تواند درست یا نادرست باشد.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۱۴۵-

(امیرمسین ابومصوب)

گزینه «۱»: معادله  $x - 2 = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$  به ازای  $x \neq -2$  در نتیجه برای

همه اعضای مجموعه  $A$ ، صحیح است. پس این گزاره سوری درست است.

$$x^2 + 5x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \in A \\ x = -6 \end{cases} \quad \text{گزینه «۲»:$$

در نتیجه این گزاره سوری درست است.

گزینه «۳»:

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

بنابراین نامساوی به ازای  $x = 1$  و  $x = 5$  برقرار نیست و در نتیجه گزاره سوری نادرست است.

گزینه «۴»:

$$x^2 \leq x \Rightarrow x^2 - x \leq 0 \Rightarrow x(x - 1) \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 1$$

بنابراین نامساوی به ازای  $x = 1$  برقرار است و در نتیجه گزاره سوری درست است.

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



ارزش گزارهٔ اخیر، طبق قانون ادخال فاصل، همواره درست است.

تذکر: قانون ادخال فاصل،  $(p \Rightarrow p \vee q) \equiv T$

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

(هومن نورائی)

۱۴۹-

گزینهٔ «الف»: ارزش دو گزارهٔ  $p$  و  $\sim p$ ، همیشه مخالف یکدیگر است، پس

ارزش ترکیب دو شرطی این دو گزاره، همواره نادرست است.

گزارهٔ «ب»: ارزش دو گزارهٔ  $p$  و  $\sim p$ ، همیشه مخالف یکدیگر است، پس

ارزش ترکیب فصلی این دو گزاره، همواره درست و در نتیجه ترکیب شرطی

$(p \vee \sim p) \Rightarrow p$  به دلیل درست بودن تالی، همواره درست است.

گزارهٔ «پ»: ارزش دو گزارهٔ  $p$  و  $\sim p$ ، همیشه مخالف یکدیگر است، پس

ارزش ترکیب عطفی این دو گزاره، همواره نادرست و در نتیجه ترکیب

شرطی  $(p \wedge \sim p) \Rightarrow p$  به انتغای مقدم، همواره درست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

(مرتضی فحیم‌علوی)

۱۵۰-

دو عبارت  $p \Rightarrow q$  و  $\sim p \vee q$ ، هم‌ارز منطقی هستند. پس داریم:

$$(\sim p \Rightarrow q) \wedge [(p \Rightarrow q) \wedge \sim q]$$

$$\equiv (p \vee q) \wedge [(\sim p \vee q) \wedge \sim q]$$

$$\equiv (p \vee q) \wedge \left[ (\sim p \wedge \sim q) \vee \underbrace{(q \wedge \sim q)}_F \right]$$

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

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

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

(سعید یعقوبی کافی آباد)

۱۴۶-

نقیض گزارهٔ سوری « $\forall x; P(x)$ » به صورت « $\exists x; \sim P(x)$ » است. از

طرفی داریم:

$$\sim (1 < x < 2) \equiv \sim [x > 1 \wedge x < 2]$$

$$\equiv \sim (x > 1) \vee \sim (x < 2) \equiv x \leq 1 \vee x \geq 2$$

بنابراین نقیض گزارهٔ صورت سؤال، عبارت است از:

$$\exists x \in \mathbb{R}; x \leq 1 \vee x \geq 2$$

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

(امیرسین ابومصوب)

۱۴۷-

مطابق جدول ارزش گزاره‌های  $p$ ،  $q$  و  $r$  داریم:

p	q	r	$p \Rightarrow q$	$(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$
د	د	د	د	د
د	د	ن	د	ن
د	ن	د	ن	د
د	ن	ن	ن	د
ن	د	د	د	د
ن	د	ن	د	ن
ن	ن	د	د	د
ن	ن	ن	د	ن

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در ۳ حالت از جدول، ارزش گزارهٔ

$(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$ ، نادرست است.

راه حل دوم: ارزش گزارهٔ  $(p \Rightarrow q) \Rightarrow r$  وقتی نادرست است که  $r$

نادرست و  $p \Rightarrow q$  درست باشد و ارزش  $p \Rightarrow q$  در ۳ حالت از ۴ حالت

ارزش گزاره‌های  $p$  و  $q$  درست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۴ و ۱۰)

(هومن نورائی)

۱۴۸-

می‌دانیم  $\sim p \Rightarrow q \equiv p \vee q$ ، بنابراین داریم:

$$(\sim p \Rightarrow q) \Rightarrow (p \vee q \vee r) \equiv (p \vee q) \Rightarrow [(p \vee q) \vee r]$$



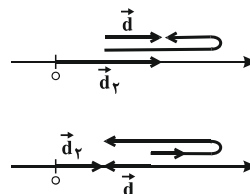
## فیزیک ۳

-۱۵۱

(بایک اسلامی)

گزینه «۱» درست: چون اندازه بردار جابه‌جایی کمتر از مسافت طی شده توسط متحرک است، پس جهت حرکت متحرک حداقل یک بار تغییر کرده است.

گزینه «۲» نادرست: دو حالت زیر را در نظر بگیرید.



گزینه «۳» نادرست: طبق تعریف تندی متوسط و سرعت متوسط، تندی متوسط طی این بازه زمانی بیش‌تر از اندازه سرعت متوسط است.

گزینه «۴»: الزامی به منفی بودن جهت بردار جابه‌جایی طی این حرکت نیست.

(فیزیک ۳- حرکت بر قط، راست: صفحه‌های ۲ تا ۶)

-۱۵۲

(سعید شرق)

مدت زمانی که ربات با تندی متوسط  $20 \frac{m}{s}$  مسیر مستقیمی به طول

$500m$  را طی می‌کند، برابر است با:

$$t_{\text{رفت}} = \frac{\text{رفت } \ell}{(s_{\text{av}})_{\text{رفت}}} = \frac{500}{20} = 25s$$

بنابراین در ۴۰ ثانیه ابتدایی حرکت، مدت زمان برگشت ربات برابر است با:

$$\Rightarrow 15s = \text{برگشت } t \Rightarrow \text{برگشت } t = 40 - 25 = 15s \Rightarrow \text{رفت } t - \text{کل } t$$

مسافتی که ربات طی ۱۵s با تندی متوسط  $12 \frac{m}{s}$  برمی‌گردد، برابر است با:

$$\ell = \text{برگشت } t \times (s_{\text{av}})_{\text{برگشت}} = 12 \times 15 = 180m$$

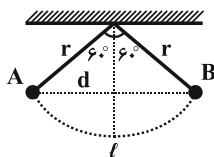
با توجه به تعریف سرعت متوسط، در ۴۰ ثانیه ابتدایی حرکت، داریم:

$$v_{\text{av}} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{t_{\text{کل}}} = \frac{500 - 180}{40} \Rightarrow v_{\text{av}} = 8 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط، راست: صفحه‌های ۳ تا ۶)

-۱۵۳

(میلاد نقوی)



بر اساس تعریف سرعت متوسط داریم:

$$\sin \alpha = \frac{d}{r} \Rightarrow d = r \sin \alpha$$

$$d = v_{\text{av}} t \Rightarrow r \sin \alpha = 1/5 \times 2 \Rightarrow r \sin 60^\circ = 1/5$$

$$\Rightarrow r = \frac{2}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}m$$

حال بر اساس تعریف تندی متوسط، چون گلوله آونگ  $\frac{1}{3}$  محیط دایره را طی

می‌کند، می‌توان نوشت:

$$\ell = \frac{2\pi r}{3}$$

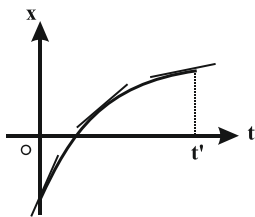
$$s_{\text{av}} = \frac{\ell}{t} = \frac{\frac{2\pi r}{3}}{2} = \frac{\pi \sqrt{3}}{3} \Rightarrow s_{\text{av}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \pi \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط، راست: صفحه‌های ۳ تا ۶)

-۱۵۴

(سیدعلی میرنوری)

می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار  $x-t$  در هر لحظه برابر سرعت لحظه‌ای متحرک است. با توجه به شکل، چون شیب خط مماس بر نمودار از لحظه  $t=0$  تا لحظه  $t'$  در حال کاهش است سرعت متحرک نیز رو به کاهش است.



(فیزیک ۳- حرکت بر قط، راست: صفحه‌های ۹ و ۱۰)

-۱۵۵

(سیدعلی میرنوری)

برای تعیین تندی متوسط در این مدت، باید مسافت پیموده شده را بیابیم. بنابراین داریم: (در این مدت متحرک ابتدا  $60m$  را در جهت محور  $x$  و سپس  $60m$  را در خلاف جهت محور  $x$  حرکت کرده است.)

$$s_{\text{av}} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{\ell = 60 + (-60) = 120m}{\Delta t = 20s} \Rightarrow s_{\text{av}} = \frac{120}{20} \Rightarrow s_{\text{av}} = 6 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط، راست: صفحه‌های ۳ تا ۶)

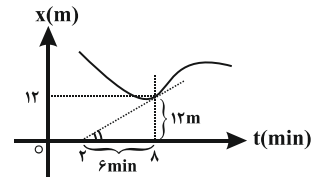




۱۵۶-

(سیدعلی میرنوری)

قبل از هر چیز می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار  $x-t$  در هر لحظه برابر سرعت متحرک در آن لحظه است. بنابراین شیب خط مماس بر منحنی را می‌یابیم. برای پیدا کردن شیب خط با تشکیل یک مثلث قائم‌الزاویه توسط خط مماس بر منحنی داریم:



$$v_{t=6 \text{ min}} = \text{شیب خط} = \frac{12}{6} \Rightarrow v_{t=6 \text{ min}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

ولی سؤال یکای  $v$  را بر حسب  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌خواهد. پس داریم:

$$v = 2 \frac{\text{m}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \Rightarrow v = \frac{2 \text{ m}}{60 \text{ s}} \Rightarrow v = \frac{1 \text{ m}}{30 \text{ s}}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۹ و ۱۰)

۱۵۷-

(سیدعلی میرنوری)

همواره تندی لحظه‌ای متحرک برابر با اندازه سرعت لحظه‌ای آن است ولی ممکن است که تندی متوسط بیشتر یا مساوی با اندازه سرعت متوسط باشد.  $(s_{av} \geq |v_{av}|)$  همچنین اگر متحرک روی خط راست و بدون تغییر جهت حرکت کند، اندازه بردار جابه‌جایی و مسافت پیموده شده توسط آن برابرند. در گزینه «۴» نیز می‌دانیم که شتاب متوسط همواره با بردار تغییر سرعت  $(\Delta \vec{v})$  هم‌جهت است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۳ تا ۱۳)

۱۵۸-

(زهرا آقاممیری)

گزینه «۱» با توجه به این که تندی متحرک برابر با اندازه سرعت متحرک است، مطابق نمودار، در بازه زمانی صفر تا  $t_4$  متحرک در لحظه  $t_4$  بیش‌ترین تندی را خواهد داشت.

گزینه «۲»: در لحظه  $t_3$  سرعت صفر و در لحظه  $t_4$  سرعت منفی است پس  $\Delta v > 0$  است پس  $a_{av} > 0$  است.

گزینه «۳»: در لحظات  $t_1$  و  $t_3$  سرعت متحرک صفر می‌شود و علامت آن تغییر می‌کند، پس در این لحظات متحرک تغییر جهت می‌دهد.

گزینه «۴»: در لحظه  $t_4$  سرعت مثبت و اندازه آن بیشتر از سرعت لحظه صفر است. پس  $\Delta v > 0$  و  $a_{av} > 0$  است.

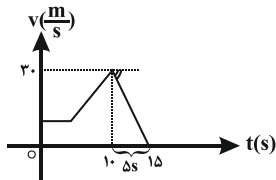
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۱۵۹-

(سیدعلی میرنوری)

لحظه  $t = 13 \text{ s}$  بین دو لحظه  $t = 10 \text{ s}$  و  $t = 15 \text{ s}$  قرار دارد. از طرفی، شیب خط مماس بر نمودار  $v-t$  در هر لحظه برابر با شتاب متحرک در آن لحظه است. چون نمودار  $v-t$  داده شده بین دو لحظه  $t = 10 \text{ s}$  و  $t = 15 \text{ s}$  یک خط با شیب ثابت است، شتاب متحرک در تمامی لحظه‌های مربوط به این بازه برابر شیب خط است. بنابراین داریم:

$$\text{شیب خط} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = -\frac{30}{5} \Rightarrow a = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

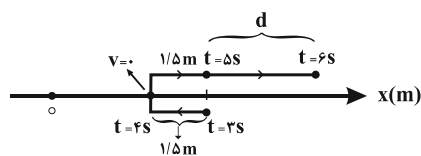
۱۶۰-

(سیدعلی میرنوری)

در ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک در ۳ ثانیه دوم را می‌یابیم (بین دو لحظه  $t = 3 \text{ s}$  و  $t = 6 \text{ s}$ ). با معلوم بودن  $s_{av}$  داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{s_{av} = 2/\Delta t}{\Delta t = 3 \text{ s}} \rightarrow 2/\Delta t = \frac{\ell}{3} \Rightarrow \ell = 7/\Delta t \text{ m}$$

از طرفی با توجه به مسیر حرکت و نیز نمودار  $x-t$  که یک سهمی است، مسیر حرکت متحرک به صورت زیر است:



$$\ell = 1/\Delta t + 1/\Delta t + d \xrightarrow{\ell = 7/\Delta t} d = 4/\Delta t \text{ m}$$

و برای تعیین سرعت متوسط داریم:

$$v_{av} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{4/\Delta t}{3} \Rightarrow v_{av} = 1/\Delta t \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۳ تا ۶)

## فیزیک ۱

۱۶۱-

(پژمان برزبار)

ابتدا حجم ظرف را بر حسب سانتی متر مکعب به دست می آوریم:

$$V = 2 / 540 L = 2 / 540 L \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1L} = 2540 \text{ cm}^3$$

سپس ارتفاع ظرف را بر حسب سانتی متر محاسبه می کنیم:

$$V = Ah \Rightarrow 2540 = 200 \times h \Rightarrow h = 12.7 \text{ cm}$$

حال ارتفاع ظرف را بر حسب اینچ محاسبه می کنیم:

$$12.7 \text{ cm} = 12.7 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ inch}}{2.54 \text{ cm}} = 5 \text{ inch}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۶ تا ۱۱)

۱۶۲-

(پژمان برزبار)

با توجه به پیشوندهای استفاده شده داریم:

$$8 \times 10^{-3} \text{ dam}^2 = 8 \times 10^{-3} (10 \text{ m})^2 = 8 \times 10^{-1} \text{ m}^2$$

$$= 8 \times 10^{-1} \text{ m}^2 \times \left( \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right)^2 = 8 \times 10^3 \text{ cm}^2$$

$$4 \text{ dm}^2 = 4 (10^{-1} \text{ m})^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$= 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \times \left( \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \right)^2 = 4 \times 10^2 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-3} \text{ dam}^2 + 4 \text{ dm}^2 = 8 \times 10^3 \text{ cm}^2 + 4 \times 10^2 \text{ cm}^2$$

$$= 8400 \text{ cm}^2$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۱۶۳-

(میلاد تقوی)

با استفاده از تبدیل زنجیره ای، می توان نوشت:

$$1650 \frac{\text{g.m.cm.dm}^2}{\text{mL.s}^2} = 1650 \frac{\text{g.m.cm.dm}^2}{\text{mL.s}^2} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}}$$

$$\times \left( \frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}} \right)^2 \times \frac{1 \text{ mL}}{10^{-3} \text{ L}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$= 1650 \times \frac{1}{10} = 165 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} = 165 \text{ N}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۶ تا ۱۳)

۱۶۴-

(بابک اسلامی)

در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، دقت اندازه گیری برابر با یک واحد از آخرین

رقمی است که آن ابزار نمایش می دهد و خطای آن برابر با مثبت و منفی

دقت آن ابزار است. بنابراین اندازه نسبت خطای اندازه گیری به دقت

اندازه گیری این ابزارها برابر با ۱ است.

در ابزارهای مدرج، دقت اندازه گیری برابر با کمینه درجه بندی آن ابزار و

خطای آن برابر با مثبت و منفی نصف دقت اندازه گیری است. پس اندازه

خطای اندازه گیری به دقت اندازه گیری این ابزارها برابر با  $\frac{1}{2}$  است.

از توضیحات بالا می توان نتیجه گرفت اندازه نسبت خطای اندازه گیری به

دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی، ۲ برابر این نسبت در ابزارهای مدرج

است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۴ تا ۱۸)

۱۶۵-

(سیدامیر نیکویی نهالی)

در هر ۳،۱۰۵ خودرو، یعنی در هر دقیقه ۱۸ خودرو از این مقطع فرضی عبور می کند.

$$\frac{\text{خودرو}}{\text{سال}} = ? \quad \frac{\text{خودرو}}{\text{دقیقه}}$$

با استفاده از تبدیل زنجیره ای خواهیم داشت:

$$\frac{\text{روز}}{\text{سال}} \times \frac{\text{ساعت}}{\text{روز}} \times \frac{\text{دقیقه}}{\text{ساعت}} \times \frac{\text{خودرو}}{\text{دقیقه}}$$

$$= \frac{1}{8} \times 10 \times 6 \times 10 \times 2 / 4 \times 10 \times 3 / 65 \times 10^2$$

$$= 10 \times 10^2 \times 10 \times 10^2 = 10^6$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

۱۶۶-

(پژمان برزبار)

با استفاده از رابطه چگالی، داریم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow 20 = \frac{600}{V_A} \Rightarrow V_A = 30 \text{ cm}^3$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow 7 / 5 = \frac{m_B}{40} \Rightarrow m_B = 300 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow 15 = \frac{600 + 300}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = 60 \text{ cm}^3$$

از طرفی مجموع حجم دو ماده A و B قبل از مخلوط کردن، برابر است با:

$$V = V_A + V_B = 30 + 40 = 70 \text{ cm}^3$$

بنابراین به واسطه مخلوط شدن دو ماده A و B، ۱۰ cm<sup>۳</sup> کاهش حجم رخ می دهد.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۱۶۷-

(سیدامیر نیکویی نهالی)

چگالی یک جسم به صورت جرم واحد حجم، یعنی تقسیم جرم بر حجم اشغال شده توسط ذرات سازنده ماده تعریف می شود.

چون شکل هندسی جسم، به صورت یک کره است و  $\frac{1}{10}$  این کره توسط

ذرات تشکیل دهنده جسم اشغال شده است، خواهیم داشت:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8000}{\frac{1}{10} \times \frac{4}{3} \times \pi \times 10^3} = 2 / 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

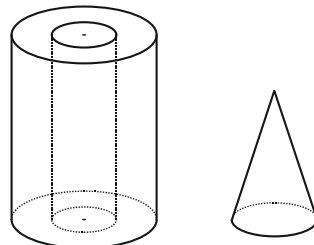


۱۶۸-

(عمیر سلیم پور)

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2}$$



$$m_1 = m_2 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{\pi(r_2^2 - r_1^2)H}{\frac{1}{3}\pi r_2^2 h}$$

$$\frac{r_2 = 2r_1, r_2 = r_1}{H = 2h} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{3(4r_1^2 - r_1^2)2h}{r_1^2 h} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = 18$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و انراژگیری: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۶۹-

(غلامرضا ممینی)

اگر جابه‌جایی و نیرو در یک جهت باشند ( $\theta = 0$ )، کار نیروی  $F$  بیشینه مقدار و اگر جابه‌جایی و نیرو در خلاف جهت هم باشند ( $\theta = 180^\circ$ )، کار نیروی  $F$  کمینه مقدار خواهد بود. در این سؤال داریم:

$$W = Fd \cos \theta$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \theta = 0 \Rightarrow W_{\max} = 10 \times 3 \times 1 \Rightarrow W_{\max} = 30 \text{ J} \\ \theta = 180^\circ \Rightarrow W_{\min} = 10 \times 3 \times (-1) \Rightarrow W_{\min} = -30 \text{ J} \end{cases}$$

بنابراین کار نیروی  $\vec{F}$  در جابه‌جایی افقی به اندازه ۳ متر، عددی بین ۳۰ ج و -۳۰ ج است و تنها گزینه‌ای که در این محدوده است، گزینه «۱» می‌باشد.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

۱۷۰-

(فرشاد لطف‌الزاده)

با استفاده از تعریف انرژی جنبشی داریم:

$$v = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \times 20^2 \Rightarrow K = 4 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۷۱-

(سعید نصیری)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{K_2}{K_1} = \left( \frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{9K_0}{K_0} = \left( \frac{v+10}{v-10} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v+10}{v-10} = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} & \text{ق.ق} \\ v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} & \text{غ.ق.ق} \end{cases}$$

دقت کنید چون تندی همواره کمیتی مثبت است و در نمودار مقدار

$$\frac{m}{s} (v-10) \text{ وجود دارد، بنابراین مقدار } v = 20 \frac{m}{s} \text{ قابل قبول است.}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۷۲-

(مسن اسحاق زاده)

با توجه به رابطه  $U = mgh$ ، رابطه انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم نسبت به سطح زمین برحسب ارتفاع آن جسم از سطح زمین، مطابق گزینه «۴» خواهد بود.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

۱۷۳-

(میثم رشتیان)

برای گلوله سنگین‌تر با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$E_2 = E_1 \Rightarrow \frac{1}{2}(\epsilon m) v_2^2 + \epsilon m g h_2 = \frac{1}{2}(\epsilon m) v_1^2 + (\epsilon m) g h_1$$

$$\frac{h_1 = h}{h_2 = 0} \Rightarrow v_2^2 = v_1^2 + 2gh \quad (1)$$

هم‌چنین برای گلوله سبک‌تر نیز می‌توان نوشت:

$$E_2' = E_1' \Rightarrow \frac{1}{2} m v_2'^2 + m g h_2' = \frac{1}{2} m (2v_1')^2 + m g h_1'$$

$$\frac{h_1' = 4h}{h_2' = 0} \Rightarrow v_2'^2 = 4v_1'^2 + 4gh \quad (2)$$

اگر رابطه (۱) را به (۲) تقسیم کنیم:

$$\frac{v_2^2}{v_2'^2} = \frac{v_1^2 + 2gh}{4v_1'^2 + 4gh} = \frac{v_1^2 + 2gh}{4(v_1^2 + 2gh)} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{v_2}{v_2'} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۳۱ تا ۳۹)

۱۷۴-

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

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

$$\Rightarrow -(U_2 - U_1) = K_2 - K_1 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U$$

به عبارت دیگر، طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، کاهش انرژی جنبشی جسم برابر افزایش انرژی پتانسیل گرانشی جسم می‌باشد و بالعکس. بنابراین تغییرات انرژی جنبشی را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m \left[ \left( \frac{\sqrt{3}}{4} v_0 \right)^2 - v_0^2 \right]$$

$$\Rightarrow \Delta K = \frac{1}{2} m \left[ \frac{3}{16} - 1 \right] v_0^2 = -\frac{13}{32} m v_0^2$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۳۱ تا ۳۹)



-۱۷۵

(مصطفی کیانی)

ابتدا انرژی جنبشی جسم را در لحظه برخورد به فنر به دست می آوریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad m=200g=0.2kg \rightarrow K = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 4^2 \Rightarrow K = 0.8J$$

وقتی جسم به فنر برخورد می کند، آنرا فشرده می کند. بنابراین، به تدریج از انرژی جنبشی آن کاسته می شود و به انرژی پتانسیل کشسانی مجموعه جسم و فنر افزوده می گردد. در لحظه ای که تندی جسم به صفر می رسد، انرژی جنبشی آن نیز صفر می شود. در این لحظه حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی در مجموعه جسم و فنر ذخیره خواهد شد.

$$\Delta K = -\Delta U \Rightarrow K_2 - K_1 = -(U_2 - U_1)$$

$$\frac{K_1=0.8J, K_2=0}{U_1=0, U_2=?} \rightarrow 0 - 0.8 = -(U_2 - 0) \Rightarrow U_2 = 0.8J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۳۲ تا ۳۹)

-۱۷۶

(سیاوش فارسی)

تغییرات انرژی مکانیکی جسم در اثر نیروهای تلف کننده انرژی از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$W_f = E_2 - E_1$$

$$\frac{W_f = -0.9E_1}{E_1=0.9E_1} \rightarrow -0.9E_1 = E_2 - E_1 \Rightarrow E_2 = 0.9E_1$$

با توجه به این که در لحظه رها شدن، جسم تنها انرژی پتانسیل گرانشی داشته و در لحظه برخورد با زمین فقط انرژی جنبشی دارد، می توان رابطه را به صورت زیر نوشت:

$$\frac{E_1=U_1}{E_2=K_2} \rightarrow K_2 = 0.9U_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 0.9mgh$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v^2 = 0.9 \times 10 \times 20 \Rightarrow v^2 = 360 \Rightarrow v = \sqrt{360} = 6\sqrt{10} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۳۲ تا ۳۹)

-۱۷۷

(میثم دشتیان)

هنگامی که ۲۰ درصد از انرژی اولیه گلوله هدر رود، انرژی مکانیکی در محلی که شخص B قرار دارد، ۸۰ درصد انرژی مکانیکی اولیه در نقطه A است. بنابراین:

$$E_2 = \frac{80}{100} E_1 = \frac{4}{5} E_1 \Rightarrow \left( \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2 \right) = \frac{4}{5} \left( \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 \right)$$

حداکثر تندی پرتاب برای اصابت نکردن گلوله به شخص B، زمانی است که گلوله درست در هنگامی که به نوک بینی شخص B رسید، به حال سکون قرار گیرد. بنابراین:

$$\Rightarrow (mgh_2) = \frac{4}{5} \left( \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 \right)$$

$$\Rightarrow 10 \times 1 / 6 = \frac{4}{5} \left( \frac{1}{2}v_1^2 + 10 \times 1 / 8 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}v_1^2 + 18 = 20 \Rightarrow v_1^2 = 4 \Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۳۲ تا ۳۹)

-۱۷۸

(سیدامیر نیکویی نهبالی)

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابند نیروهای وارد بر یک جسم در یک

جابه جایی معین برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم طی آن جابه جایی است.

$$W_f = \Delta K$$

در اینجا فنر، نیروی اصطکاک و وزن جسم هستند که روی جسم کار انجام می دهند و از آنجایی که جسم در اول و آخر مسیر متوقف بوده است، انرژی جنبشی اولیه و نهایی آن صفر است.

$$W_f = 0 \Rightarrow W_{\text{فنر}} + W_{f_k} + W_{mg} = 0$$

مسافتی که جسم روی سطح بالا می رود را d در نظر می گیریم و می دانیم کاری که فنر روی جسم انجام می دهد، برابر است با انرژی ذخیره شده در آن. در نتیجه داریم (دقت شود که وزن و اصطکاک هر دو مخالف حرکت جسم هستند، بنابراین کار آنها منفی لحاظ می شود):

$$W_{\text{فنر}} - f_k d - mgd \sin 53^\circ = 0 \Rightarrow 34 - d - 20d \times \frac{4}{5} = 0$$

$$\Rightarrow d = 2m$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۳۰ تا ۳۱)

-۱۷۹

(مصطفی کیانی)

چون بازده ۱۰۰ درصد است، توان ورودی و توان خروجی (مفید) موتور با هم برابر است. بنابراین با توجه به این که تندی ثابت است، تغییر انرژی جنبشی صفر است و می توان نوشت:

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{موتور}} = \Delta K \quad \frac{W_{\text{وزن}} = -mg\Delta h}{\Delta K = 0} \rightarrow$$

$$-mg\Delta h + W_{\text{موتور}} = 0 \quad \frac{\Delta h = 20m}{mg = 8000N} \rightarrow 8000 \times 20 = W_{\text{موتور}}$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = 160000J$$

$$\bar{P} = \frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} \quad \frac{\bar{P} = 5000W}{W_{\text{موتور}} = 160000J} \rightarrow 5000 = \frac{160000}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{160000}{5000} \Rightarrow \Delta t = 32s$$

روش دوم: چون تندی ثابت و حرکت در راستای قائم است، برابند نیروهای وارد بر وزنه صفر است. بنابراین می توان نوشت:

$$F - mg = 0 \quad \frac{mg = 8000N}{F - 8000 = 0} \Rightarrow F = 8000N$$

$$W_{\text{موتور}} = Fd \quad \frac{d = 20m}{F = 8000N} \rightarrow W_{\text{موتور}} = 8000 \times 20 = 160000J$$

$$\bar{P} = \frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} \quad \frac{\bar{P} = 5000W}{W_{\text{موتور}} = 160000J} \rightarrow 5000 = \frac{160000}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{160000}{5000} \Rightarrow \Delta t = 32s$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۵۱ و ۵۲)

-۱۸۰

(مهوری سلطانی)

کار مفیدی که تلمبه طی این مدت انجام می دهد، برابر است با:

$$W = mgh = \rho Vgh = 10^3 \times 36 \times 10^3 \times 10^{-3} \times 10 \times 40$$

$$\Rightarrow W = 144 \times 10^5 J$$

طبق تعریف بازده، می توان نوشت:

$$R_a = \frac{W_{\text{خروجی}}}{W_{\text{ورودی}}} = \frac{144 \times 10^5}{4 \times 10^3 \times 2 \times 3600} = 0.5 = 50\%$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه های ۵۳ و ۵۴)

## فیزیک ۲

-۱۸۱

(علی بکلو)

وقتی بار میله و الکتروسکوپ ناهم نام باشند، با نزدیک کردن تدریجی میله به کلاهک الکتروسکوپ، ابتدا ورقه‌های آن به هم نزدیک و سپس از هم دور می‌شوند. بنابراین بار میله و الکتروسکوپ می‌تواند مثبت و منفی باشد.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۳)

-۱۸۲

(بابک اسلامی)

با توجه به این که در سری الکتروسیسته مالشی، ابریشم بالای نقره قرار دارد، بنابراین نقره دارای الکترون خواهی بیش تری نسبت به ابریشم است و در نتیجه زمانی که این دو ماده به یکدیگر مالش داده می‌شود، ابریشم دارای بار مثبت و نقره دارای بار منفی می‌شود. از طرفی می‌دانیم بار الکتروسیسته هر ماده همواره مضرب صحیحی از بار پایه است. بنابراین داریم:

$$2 / 48 \times 10^{-12} \mu C = 2 / 48 \times 10^{-18} C = n \times 1 / 6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 15 / 5$$

$$3 / 52 \times 10^{-12} \mu C = 3 / 52 \times 10^{-18} C = n \times 1 / 6 \times 10^{-19} C \Rightarrow n = 22$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۳ تا ۵)

-۱۸۳

(بابک اسلامی)

بار الکتروسیسته پروتون مثبت است و بنابراین اندازه نیروی دافعه بین پروتون‌های هسته هلیوم برابر است با:

$$F = k \frac{|q_p||q_p|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(1/6 \times 10^{-19})^2}{(2/4 \times 10^{-15})^2} = 40 \text{ N}$$

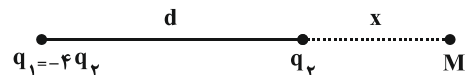
برای اینکه هسته اتم هلیوم فرو نیفتد، باید حداقل اندازه نیروی جاذبه هسته‌ای برابر با ۴۰ N باشد.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۸)

-۱۸۴

(مسمن پیکان)

چون دو بار الکتروسیسته نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  ناهم نام هستند، میدان الکتروسیسته بر این دو نقطه‌ای روی خط واصل دو بار، خارج از آن‌ها و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر صفر خواهد شد. بنابراین داریم:



$$E_M = 0 \Rightarrow E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{4q_2}{(d+x)^2} = \frac{q_2}{x^2} \Rightarrow 2x = d + x \Rightarrow x = d$$

دقت کنید نوع و اندازه بار  $Q$ ، هیچ تأثیری در جواب نهایی ندارد.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۷)

-۱۸۵

(مهری میراب زاده)

$$\left. \begin{aligned} \vec{F}_1 &= \vec{F} \\ \vec{F}_1 + \vec{F}_2 &= \Delta \vec{F} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{F}_2 = 4\vec{F}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{|qq''|}{|qq'|} \times \left(\frac{rd}{d}\right)^2 \Rightarrow \frac{4F}{F} = \frac{|q''|}{|q'|} \times \frac{rd^2}{d^2}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{|q''|}{|q'|} \Rightarrow |q'| = |q''|$$

چون دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  هم جهت هستند و بار  $+q$  در بین دو بار  $+q'$  و  $q''$  واقع است در نتیجه بار  $q''$  منفی می‌باشد.

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

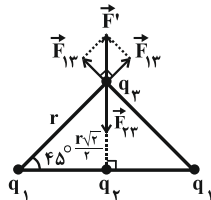
-۱۸۶

(بابک اسلامی)

چون بر این دو نیروهای الکتروسیسته وارد بر بار الکتروسیسته  $q_3$  برابر با صفر است، اگر فرض کنیم علامت بارهای  $q_1$  و  $q_3$  یکسان است، با توجه به این که فاصله بارهای  $q_1$  و  $q_3$  در هر دو حالت یکسان است، داریم:

$$F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r^2}$$

$$F' = F_{13} \sqrt{2} = \frac{k|q_1||q_3|}{r^2} \sqrt{2}$$



بنابراین باید نیروی بین دو بار  $q_2$  و  $q_3$  جاذبه باشد، پس این دو بار ناهم نام هستند.

$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{\left(\frac{r\sqrt{2}}{2}\right)^2} = 2k \frac{|q_2||q_3|}{r^2}$$

چون بر این دو نیروهای وارد بر بار  $q_3$  برابر با صفر است، باید داشته باشیم:

$$\Rightarrow F' = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r^2} \sqrt{2} = 2k \frac{|q_2||q_3|}{r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -\sqrt{2}$$

دقت کنید فرض اولیه مبنی بر یکسان بودن علامت بارهای  $q_1$  و  $q_3$  تأثیری در جواب نهایی ندارد. به عنوان تمرین برای حالتی که علامت بارهای  $q_1$  و  $q_3$  یکسان نباشد، مسأله را حل کنید.

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

-۱۸۷

(مهری میراب زاده)

با استفاده از رابطه بزرگی میدان الکتروسیسته یک بار نقطه‌ای، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{x^2} \quad (1)$$

$$2E = k \frac{|q+Q|}{x^2} \xrightarrow{(1)} 2k \frac{|q|}{x^2} = k \frac{|q+Q|}{x^2} \Rightarrow 2|q| = |q+Q|$$

$$\xrightarrow{q > 0} 2q = |q+Q|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2q = q+Q \Rightarrow Q = q = +2\mu C \\ 2q = -q-Q \Rightarrow Q = -3q = -6\mu C \Rightarrow |Q| = 6\mu C \end{cases}$$

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



۱۸۸-

(سعیر نصیری)

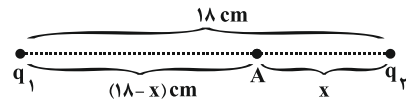
با نوشتن رابطه مربوط به بزرگی میدان الکتریکی  $\left(E = \frac{k|q|}{r^2}\right)$  به صورت

مقایسه‌ای، نسبت اندازه دو بار را به دست می‌آوریم:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \xrightarrow{r_1=r_2} \frac{4 \times 10^5}{10^5} = \frac{q_1}{q_2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 4$$

چون دو بار مثبت هستند، نقطه‌ای که میدان الکتریکی بر ایند صفر می‌شود باید روی خط وصل دو بار، بین آن‌ها و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر باشد.

داریم:



$$E_A = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{18-x}{x}\right)^2$$

$$\Rightarrow 4 = \left(\frac{18-x}{x}\right)^2 \Rightarrow \frac{18-x}{x} = 2 \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

دقت کنید که فاصله نقطه A از بار بزرگتر (بار  $q_1$ ) خواسته شده است که برابر می‌شود با:

$$18 - x = 18 - 6 = 12 \text{ cm}$$

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

۱۸۹-

(سیدابوالفضل ثالقی)

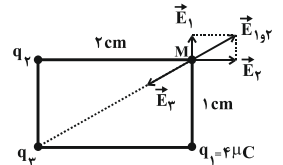
بار  $q_1 > 0$  و برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  در نقطه M برابر با صفر است، با این توضیحات الزاماً  $q_2 > 0$  و  $q_3 < 0$  خواهد بود.

از طرفی برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  باید در راستای قطر مستطیل باشد تا میدان الکتریکی حاصل از بار  $q_3$  را خنثی کند.

بنابراین با توجه به ابعاد مستطیل،  $E_2 = 2E_1$  می‌باشد. بنابراین:

$$E_2 = 2E_1 \Rightarrow k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 2k \frac{|q_1|}{r_1^2}$$

$$\xrightarrow{q_2 > 0} \frac{q_2}{2^2} = 2 \times \frac{4}{1^2} \Rightarrow q_2 = 32 \mu\text{C}$$



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

۱۹۰-

(محمدرسول)

با توجه به مسیر حرکت ذره، به پروتون نیرویی به طرف راست وارد شده است، بنابراین با توجه به بار پروتون که مثبت است، جهت میدان الکتریکی هم جهت با جهت نیروی الکتریکی و به سمت راست خواهد بود.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۹۱-

(مهتری میرابزاده)

چون مثلث متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه است، داریم:

$$\overline{AB} = \overline{AC} = a \Rightarrow \overline{BC} = a\sqrt{2} \Rightarrow \overline{OB} = \overline{OC} = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

برای نقطه O داریم:  $|\overline{OB}| = |\overline{OC}|$  ،  $|\overline{QB}| = |\overline{QC}|$

$$\Rightarrow E'_B = E'_C = k \frac{|q_B|}{\overline{OB}^2} = k \frac{|q_B|}{\left(\frac{a}{\sqrt{2}}\right)^2} = \frac{\sqrt{2}k|q_B|}{a^2}$$

$$E_O = E'_B + E'_C = \frac{\sqrt{2}k|q_B|}{a^2}$$

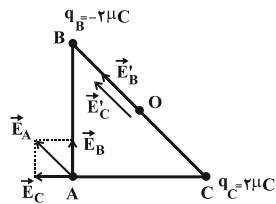
برای نقطه A داریم:  $|\overline{AB}| = \overline{AC} = a$  ،  $|\overline{QB}| = |\overline{QC}|$

$$\Rightarrow E_B = E_C = k \frac{|q_B|}{\overline{AB}^2} = k \frac{|q_B|}{a^2}$$

$$\Rightarrow E_A = E_B \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}k|q_B|}{a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{E_O}{E_A} = \frac{\frac{\sqrt{2}k|q_B|}{a^2}}{\frac{\sqrt{2}k|q_B|}{a^2}} = \sqrt{2}$$

بنابراین:



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

۱۹۲-

(میثم رشتیان)

برای درک بهتر، شکل را از

زاویه دیگری رسم می‌کنیم:

همان‌طور که در شکل مشاهده

می‌شود، میدان الکتریکی ناشی

از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  رسم

گردیده و برآیند آنها  $(\vec{E}_{12})$  نیز رسم شده است.

برای صفر شدن برآیند میدان‌های ناشی از سه بار، بردار میدان  $\vec{E}_3$  باید

خلاف جهت  $\vec{E}_{12}$  و هم‌اندازه با آن باشد. پس اولاً با توجه به شکل، بار  $q_3$

باید منفی باشد، دوماً داریم:

$$E_1 = E_2 = \frac{kq}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{kq}{2a^2}$$

$$E_{12} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \frac{kq\sqrt{2}}{2a^2}$$

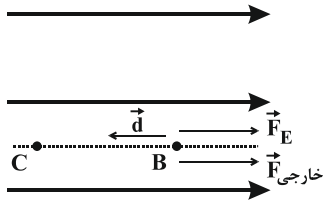
$$E_t = 0 \Rightarrow E_3 = E_{12} \Rightarrow \frac{k|q_3|}{a^2} = \frac{kq\sqrt{2}}{2a^2}$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{\sqrt{2}}{2}q \Rightarrow q_3 = -\frac{\sqrt{2}}{2}q$$

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

(میثم رشتیان)

-۱۹۸



اگر از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده کنیم:

$$K_B = \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{100} \times (10)^2 = 1J$$

$$K_C = \frac{1}{2} m v_C^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{100} \times (6)^2 = 0.36J$$

$$W_t = K_C - K_B = \frac{K_C = 0.36J}{K_B = 1J} \Rightarrow W_t = 0.36 - 1 = -0.64J$$

کار برابری با مجموع کار میدان الکتریکی و نیروی خارجی است. داریم:

$$W_E = F_E d \cos 180^\circ = -E|q|d$$

$$\Rightarrow W_E = -50 \times 10^3 \times 40 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-2} = -0.20J$$

$$W_t = W_E + W_{\text{خارجی}}$$

$$\Rightarrow -0.64 = -0.20 + W_{\text{خارجی}} \Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -0.44J$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(غلامرضا مصبی)

-۱۹۹

بار یک جسم رسانا در سطح خارجی جسم توزیع می‌شود. بار در هر دو حالت یکسان است، ولی سطح خارجی که بار روی آن توزیع می‌شود، در حالت اول معادل مساحت کره B و در حالت دوم معادل مساحت هر دو کره می‌باشد.

$$\sigma = \frac{Q}{A} \quad Q_1 = Q_2 \Rightarrow \frac{\sigma_1}{\sigma_2} = \frac{A_2}{A_1} > 1 \Rightarrow \sigma_2 < \sigma_1$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

(میثم رشتیان)

-۲۰۰

در حالت اولیه می‌توان نوشت:

$$\sigma = \frac{Q}{A} \quad A = 4\pi r^2 \Rightarrow \frac{\sigma_B}{\sigma_A} = \frac{Q_B}{Q_A} \times \left( \frac{r_A}{r_B} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{Q_B}{Q_A} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow Q_B = \frac{4}{5} Q_A$$

ایمن تعداد الکترون منتقل شده معادل

$$n = ne = 5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \mu C$$

الکترون از کره B به کره A، بار مثبت کره B بیشتر و بار مثبت کره A

$$\left\{ \begin{aligned} Q'_B &= Q_B + 8(\mu C) \\ Q'_A &= Q_A - 8(\mu C) \end{aligned} \right.$$

کمتر می‌شود. بنابراین:

$$\left\{ \begin{aligned} Q'_B &= Q_B + 8(\mu C) \\ Q'_A &= Q_A - 8(\mu C) \end{aligned} \right.$$

در حالت ثانویه می‌توان نوشت:

$$\frac{\sigma'_B}{\sigma'_A} = \frac{Q'_B}{Q'_A} \times \left( \frac{r_A}{r_B} \right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{Q'_B}{Q'_A} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{Q'_B}{Q'_A} = 1 \Rightarrow Q'_B = Q'_A$$

$$\Rightarrow Q_B + 8 = Q_A - 8 \Rightarrow Q_A - Q_B = 16$$

$$\frac{Q_B = \frac{4}{5} Q_A}{Q_A - \frac{4}{5} Q_A = 16} \Rightarrow \frac{1}{5} Q_A = 16 \Rightarrow Q_A = 80 \mu C$$

$$\Rightarrow Q_B = \frac{4}{5} Q_A = \frac{4}{5} \times 80 \Rightarrow Q_B = 64 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۲)

-۱۹۳

(سعید نصیری)

تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: چون بار q از بار ۲q کوچکتر است، شکل صحیح این گزینه



باید بصورت مقابل باشد:

گزینه «۲»: خطوط میدان یا از بار الکتریکی خارج می‌شود یا به آن وارد می‌شود. امکان ندارد تعدادی از خطوط میدان به یک بار وارد و تعدادی دیگر از آن بار خارج شوند. پس این گزینه هم غلط است.

گزینه «۳»: چون اندازه بارها برابر است، خطوط میدان الکتریکی آن‌ها باید



دارای تقارن باشد و این گزینه هم

غلط است. شکل درست این گزینه

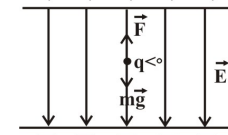
بصورت مقابل است:

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

-۱۹۴

(علی بکلو)

ذره به حالت معلق قرار دارد، بنابراین مطابق



شکل برای خنثی کردن نیروی

گرانش (mg)، جهت نیروی الکتریکی باید

به سمت بالا باشد و چون جهت میدان

الکتریکی بین دو صفحه به سمت پایین است،

پس علامت بار q باید منفی باشد. بر این اساس داریم:

$$|\vec{F}| = |m\vec{g}| \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow \frac{V}{d}|q| = mg \Rightarrow |q| = \frac{mgd}{V}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{(1 \times 10^{-3}) \times 10 \times (2 \times 10^{-2})}{500} = 0.4 \times 10^{-6} C = 0.4 \mu C$$

$$\Rightarrow q = -0.4 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

-۱۹۵

(فسرو ارغوانی فرد)

به بار منفی، نیرویی در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی وارد می‌شود و

اگر ذره در ابتدا ساکن باشد، در یک محیط بدون اصطکاک، آن را وادار به

حرکت در همین جهت می‌کند. در ضمن رفته رفته تندی و در نتیجه انرژی

جنبشی ذره باردار افزایش می‌یابد و بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن

کاهش می‌یابد.

دقت کنید در حرکت خود به خودی، همواره انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

-۱۹۶

(مصطفی کیانی)

چون بار منفی از نقطه A تا نقطه B در خلاف جهت خط‌های میدان

الکتریکی جابه‌جا می‌شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و چون از نقطه

B تا نقطه C در جهت خط‌های میدان الکتریکی حرکت می‌کند، انرژی

پتانسیل الکتریکی آن افزایش پیدا می‌کند.

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

-۱۹۷

(فسرو ارغوانی فرد)

در حالتی که اتلاف انرژی نداریم، وقتی انرژی جنبشی افزایش می‌یابد، به

همان مقدار انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. بنابراین:

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-0.04}{-4 \times 10^{-6}} = 10^4 \Rightarrow V_B - V_A = 10^4 V$$

$$|\Delta V_{AB}| = Ed \Rightarrow 10^4 = 2000d \Rightarrow d = 5m$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)



## زمین‌شناسی

-۲۰۱

(معدنی بیاری)

در کیهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد. کهکشان‌ها، توده‌ای از گاز، غبار و میلیاردها جرم آسمانی شامل ستاره‌ها، سیاره‌ها، فضای بین ستاره‌ای و ... هستند که طی انفجاری بزرگ تشکیل شده‌اند. در هر کهکشان، تعدادی از اجرام مختلف، تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل، کنار هم جمع شده و منظومه‌ها را ساخته‌اند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)

-۲۰۲

(بهزار سلطانی)

براساس نظریه زمین مرکزی (نظریه بطلمیوس)، زمین ثابت بوده و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل) در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۲)

-۲۰۳

(بهزار سلطانی)

طبق قانون سوم کپلر، بین زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید

(p) و فاصله آن از خورشید (d) رابطه مقابل برقرار است:  $p^2 = d^3$

زمان گردش یک دور سیاره برابر با ۱۲۵ سال زمینی خواهد شد. در این

صورت داریم:  $(125)^2 = d^3 \Rightarrow d = 25$

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۴)

-۲۰۴

(بهزار سلطانی)

ترتیب رخدادهای موجود در صورت سؤال از قدیم به جدید عبارتند از:

فوران آتش‌فشان‌های متعدد، تشکیل اقیانوس‌ها، فرسایش و تشکیل

سنگ‌های رسوبی و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۴)

-۲۰۵

(بهزار سلطانی)

در تعیین سن مطلق (رادیومتری)، سن واقعی پدیده‌ها با استفاده از عناصر

رادیواکتیو اندازه‌گیری می‌شود. عناصر رادیواکتیو به‌طور مداوم و با سرعت

ثابت در حال فروپاشی هستند و پس از فروپاشی به یک عنصر پایدار تبدیل

می‌شوند. مدت زمانی که نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار

تبدیل می‌شود، نیمه‌عمر آن عنصر نام دارد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۶)





-۲۰۶

(آترین فلاح اسیری)

تریلوبیت در دوران پالئوزویک به ویژه در دوره کامبرین می زیسته است. اولین پیدایش تریلوبیت‌ها در دوره کامبرین بوده است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۸)

منطقه معتدله: از مدار  $23/5$  درجه تا  $66/5$  درجه در هر نیمکره را شامل می‌شود که در آن، چهار فصل سال تشکیل می‌شود. میانگین دمای هوا در این مناطق بین  $8$  تا  $20$  درجه سانتی‌گراد است.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

-۲۰۷

(معدی بیاری)

پیدایش اولین دایناسورها در تریاس و تنوع آن‌ها در ژوراسیک صورت گرفته است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۸)

-۲۱۰

(معدی بیاری)

در طول فصل تابستان، زمین در موقعیتی قرار می‌گیرد که خورشید بر مدارهای  $23/5$  درجه (رأس‌السرطان) تا صفر درجه (استوا) عمود می‌تابد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۲۴)

-۲۰۸

(آترین فلاح اسیری)

شکل نشان‌دهنده ایجاد شکاف در پوسته قاره‌ای است که در مرحله بازشدگی از مراحل چرخه ویلسون رخ می‌دهد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

-۲۰۹

(معدی بیاری)

## شیمی ۳

-۲۱۱

(ممنوع کوهستانیان)

اسیدهای چرب، زنجیرهای بلندکربنی هستند که به گروه‌های کربوکسیل انتهایی (COOH) ختم می‌شوند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

-۲۱۲

(ممنوع کوهستانیان)

امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم متفاوت است. امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار، در مقایسه با مناطق کم برخوردار بیشتر است.

(شیمی ۳، صفحه ۳)

-۲۱۳

(سعید مفسن زاره)

گریس،  $C_{57}H_{110}O_6$  و وازلین در آب نامحلول‌اند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳ و ۵)

-۲۱۴

(مبینا شرافتی پور)

صابون مورد نظر جامد بوده و فرمول آن به صورت  $RCOONa$  است که R در آن  $C_nH_{2n+1}$  می‌باشد. طبق گفته صورت سؤال تعداد کربن‌های زنجیره هیدروکربنی برابر ۱۵ بوده و فرمول صابون به صورت  $C_{15}H_{31}CO_2Na$  خواهد بود.

$$\text{صابون} = \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1molNa}{23gNa} \times \frac{1molNa}{1molNa} = 2 / 175kgNa$$

$$\text{قالب صابون} = \frac{278g \text{ صابون}}{1mol \text{ صابون}} \times \frac{1 \text{ قالب}}{69 / 5g \text{ صابون}} = 500 \text{ قالب صابون}$$

در این کارخانه روزانه ۵۰۰ قالب صابون تولید می‌شود. پس در یک ماه  $15000 (30 \times 500)$  قالب صابون تولید می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵ و ۶)

-۲۱۵

(سعید مفسن زاره)

ویژگی مشترک کلویدها و محلول‌ها مورد چهارم می‌باشد.

ته نشین شدن فقط مخصوص سوسپانسیون‌هاست.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

-۲۱۶

(مبینا شرافتی پور)

قدرت صابون در آب‌های سخت که شامل یون‌های کلسیم و منیزیم (کاتیون فلزهای قلیایی خاکی) هستند، کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» پارچه‌های نخی نسبت به پارچه‌های پلی‌استر، چسبندگی کمتری به چربی‌ها دارند.

گزینه «۲» افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد.

گزینه «۴» صابون همانند الکل‌ها دارای هر دو بخش قطبی و ناقطبی می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

-۲۱۷

(ممنوع کوهستانیان)

موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهرنمک)، سدیم هیدروکسید (سود) و سفیدکننده‌ها از جمله پاک‌کننده‌هایی هستند که از نظر شیمیایی فعال هستند و همچنین خاصیت خوردگی دارند. اما صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی خاصیت خوردگی ندارند.

(شیمی ۳، صفحه ۱۲)

-۲۱۸

(مبینا شرافتی پور)

الف) فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به صورت  $R-SO_3^-Na^+$  می‌باشد و به دلیل داشتن حلقه بنزن، ترکیباتی آروماتیک‌اند.

ب) در فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی ۳ اتم اکسیژن و در فرمول عمومی صابون‌ها ۲ اتم اکسیژن وجود دارد.

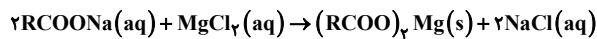
پ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های فسفات  $(PO_4^{3-})$  می‌افزایند.

ت) درست است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

-۲۱۹

(مبینا شرافتی پور)



$$?gMgCl_2 = 292 / 58NaCl \times \frac{1mol}{58 / 58g} \times \frac{1molMgCl_2}{2molNaCl} \times \frac{95g}{1mol}$$

$$= 237 / 58gMgCl_2$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6$$

$$= \frac{237 / 58gMgCl_2}{2m^3 \times \frac{1000L}{1m^3} \times \frac{1000mL}{1L} \times \frac{1g}{1mL}} \times 10^6 = 118 / 75ppm$$

(شیمی ۳، صفحه ۹)

-۲۲۰

(سعید رامنی پور)

فرمول استر مورد نظر  $C_{57}H_{110}O_6$  می‌باشد.

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



جرم مولی اسید چرب و استر داده شده را محاسبه می‌کنیم. جرم مولی اسید چرب، ۲۸۴ گرم بر مول و جرم مولی استر، ۸۹۰ گرم بر مول می‌باشد.

$$\text{استر} \frac{1mol}{890g} \times \frac{1000g \text{ استر}}{1kg} \times \frac{1000g \text{ استر}}{344kg} = 5 \text{ گرم اسید چرب} ?$$

$$\text{اسید چرب} = \frac{75}{100} \times \frac{284g \text{ اسید چرب}}{1mol \text{ اسید چرب}} \times \frac{1mol \text{ اسید چرب}}{1mol \text{ اسید چرب}} = 3834g$$

بازده درصدی

(شیمی ۳، صفحه ۵)



شیمی ۱

-۲۲۱

(دانیال مهرعلی)

با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عناصر سازنده خورشید، می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصر دست یافت.

(شیمی ۱، صفحه ۲)

-۲۲۲

(یکانه رحیمی تنها)

گزینه «۱»: فراوانی عنصر اکسیژن در کره زمین بیشتر از مشتری است.  
گزینه «۲»: اخترشیمی به مطالعه مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای می‌پردازد.  
گزینه «۳»: لیتیم و کربن جزو عناصر سنگین به حساب نمی‌آیند.  
گزینه «۴»: واکنش‌های هسته‌ای درون ستاره‌ها منجر به تولید عناصر سنگین‌تر از عناصر سبک‌تر می‌شوند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳ و ۴)

-۲۲۳

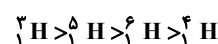
(دانیال مهرعلی)

هرچه پایداری یک ایزوتوپ بیشتر باشد، مدت زمان لازم برای متلاشی شدن آن بیشتر است.

نیم‌عمر ایزوتوپ‌های مورد سؤال:

${}^3_1\text{H}$	${}^4_1\text{H}$	${}^5_1\text{H}$	${}^6_1\text{H}$
۱۲/۳۲ سال	$1/4 \times 10^{-22}$ ثانیه	$9/1 \times 10^{-22}$ ثانیه	$2/9 \times 10^{-22}$ ثانیه

بنابراین، ترتیب پایداری به صورت زیر می‌باشد:



(شیمی ۱، صفحه ۶)

-۲۲۴

(مهروی شریفی)

عنصر A در مدت یک شبانه‌روز (۲۴ ساعت) سه بار تجزیه می‌شود و طبق رابطه  $E = mc^2$  معادل با مقدار ماده تجزیه شده انرژی آزاد می‌شود.

$$184 \text{gr} \times \left(\frac{1}{2}\right)^3 = 23 \text{gr} \rightarrow \text{مقدار تجزیه شده} = 184 - 23 = 161 \text{gr}$$

$$= 0.161 \text{kg}$$

$$E = mc^2 = 0.161 \times (3 \times 10^8)^2 = 1449 \times 10^{13} \text{J} = 1.449 \times 10^{13} \text{kJ}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۳ و ۴)

-۲۲۵

(سهند رامنی پور)

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 108 \\ p = e + 3 \\ e = \frac{2}{3}n \end{array} \right\} \Rightarrow p = \frac{2}{3}n + 3 \Rightarrow n + \frac{2}{3}n + 3 = 108$$

$$\Rightarrow n = 63, \quad p = 108 - 63 = 45$$

(شیمی ۱، صفحه ۵)

-۲۲۶

(علی افتخاری)

عبارت‌های اول و چهارم نادرست هستند.

عبارت اول: فراوانی  ${}^{235}\text{U}$  (نه رادیوایزوتوپ Tc) در مخلوط طبیعی کمتر از ۰.۷٪ است.

عبارت چهارم: پسماندهای راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارند و دفع آن‌ها یک چالش اساسی به شمار می‌آید.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۷ و ۸)

-۲۲۷

(مهروی مومری)

خواص شیمیایی عناصری که در یک دوره قرار دارند، با هم متفاوت است.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹ تا ۱۲)



-۲۲۸

(معمد وزیری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر جرم هر پروتون و نوترون را تقریباً برابر  $1 \text{amu}$  در نظربگیریم و هر  $1 \text{amu} = \frac{1}{N_A}$  باشد، داریم:

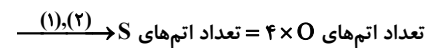
$$p + n = 2 \text{amu} = \frac{2}{N_A}$$

پس این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: درست است:

$$? \text{ mol S} = 25 / 64 \text{ g S}_8 \times \frac{1 \text{ mol S}_8}{8 \times 32 \text{ g S}_8} \times \frac{8 \text{ mol S}}{1 \text{ mol S}_8} = 0 / 8 \text{ mol S} \quad (1)$$

$$? \text{ mol O} = 3 / 24 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol O}_2} = 0 / 2 \text{ mol O} \quad (2)$$



گزینه «۳»: در جدول دوره‌ای عناصرها، جرم اتمی میانگین گزارش می‌شود نه

عدد جرمی!

گزینه «۴»: این گزینه نادرست است:

$$? \text{ mol} \text{ ستاره} = \frac{1 \text{ mol} \text{ ستاره}}{6 / 0.22 \times 10^{23} \text{ کهکشان}} \times \frac{400 \times 10^9 \text{ ستاره}}{1 \text{ کهکشان}} \times 130 \times 10^9 \text{ کهکشان} = 130 \times 10^9 \text{ ستاره}$$

ستاره  $0.8 \text{ mol}$ 

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۹)

-۲۲۹

(معمد وزیری)

جملة داده شده با توجه به حاشیه صفحه ۲۳ کتاب درسی درست است. از

بین عبارت‌های داده شده، فقط عبارت «الف» درست می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصر

لیتیم با عدد اتمی ۳ باشد که در دوره دوم جدول تناوبی عناصر قرار دارد.

(پ) عدد جرمی عناصر جدول دوره‌ای با افزایش تعداد پروتون‌های هسته یعنی عدد اتمی آن‌ها، اغلب افزایش می‌یابد ولی بی‌نظمی‌هایی نیز در آن دیده می‌شود.

(ت) نور خورشید قبل از عبور از منشور و تجزیه شدن، سفید به نظر می‌رسد ولی بعد از عبور از منشور به گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها تجزیه می‌شود و دیگر سفید به نظر نمی‌رسد.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۹ تا ۲۳)

-۲۳۰

(معمد وزیری)

درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ عنصر X برابر ۲۰٪ است و عدد جرمی آن ۶۸ است.

درصد فراوانی  $^{64}\text{X}$  را برابر  $F_1$  و  $^{66}\text{X}$  را برابر  $F_2$  در نظر می‌گیریم. با توجه به تعریف جرم اتمی میانگین داریم:

$$\bar{M} = \frac{F_1 M_1 + F_2 M_2 + F_3 M_3}{100}$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_1 + F_2 + 20 = 100 \Rightarrow F_1 = 80 - F_2$$

$$\Rightarrow 65 / 4 = \frac{(80 - F_2) \times 64 + F_2 \times 66 + 20 \times 68}{100}$$

$$\Rightarrow 6540 = 5120 - 64F_2 + 66F_2 + 1360$$

$$\Rightarrow 60 = 2F_2 \Rightarrow F_2 = 30\% \Rightarrow F_1 = 80 - 30 = 50\%$$

بنابراین ایزوتوپ  $^{64}\text{X}$  بیشترین درصد فراوانی (۵۰٪) را داشته و

ایزوتوپ  $^{68}\text{X}$  به دلیل داشتن کمترین درصد فراوانی، کمترین میزان پایداری را دارد.

(شیمی، ا، صفحه ۱۵)

شیمی ۲

۲۳۱-

(مریم آلبیری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.

گزینه «۳»: پلاستیک از جمله مواد مصنوعی است که به صورت غیرمستقیم از زمین به دست می‌آید.

گزینه «۴»: مواد لازم برای ساخت دوچرخه به صورت خام قابل استفاده نیستند و باید فرآوری شوند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۲۳۲-

(مریم آلبیری)

در دوره سوم جدول تناوبی، از راست به چپ، خصلت فلزی افزایش می‌یابد و کمترین خصلت فلزی در گروه اول جدول تناوبی مربوط به اولین عنصر گروه است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۲۳۳-

(سعیر ممسن زاره)

همه موارد صحیح هستند.

در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش، خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش، خصلت فلزی افزایش و

خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸ تا ۱۴)

۲۳۴-

(مریم آلبیری)

خصلت نافلزی در هالوژن‌ها در یک گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد. بنابراین فلئوژن بیشترین خصلت نافلزی را دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۶)

۲۳۵-

(سعیر ممسن زاره)

فقط مورد «ب» نادرست است:

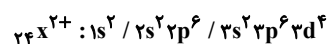
آهن دارای دو یون پایدار  $Fe^{2+}$  و  $Fe^{3+}$  می‌باشد که آرایش الکترونی  $Fe^{2+}$  به  $3d^6$  و  $Fe^{3+}$  به  $3d^5$  ختم می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۲۳۶-

(سعیر ممسن زاره)

آرایش الکترونی  $X^{2+}$  به صورت زیر است:

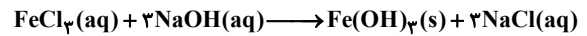
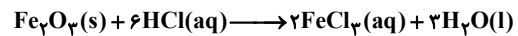


در تناوب چهارم جدول تناوبی، آرایش الکترونی  $34Se$  به زیرلایه‌ای با همین تعداد الکترون ختم می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

-۲۳۷

(بیوار کتابی)



عبارت اول: کاتیون محصول واکنش اول ( $\text{Fe}^{3+}$ ) مانند  $\text{Mn}^{2+}$  در

زیرلایه ۳d، پنج الکترون دارد.

عبارت دوم: مجموع ضرایب محصولات واکنش اول ۵ و مجموع ضرایب مواد

$$\frac{5}{4} = 1/25 \text{ می باشد؛ } 4 \text{ می باشد؛ } \frac{5}{4}$$

عبارت سوم:  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  تولید شده در واکنش دوم، رسوب قرمز قهوه‌ای

رنگ است.

عبارت چهارم: طبق واکنش دوم در اثر واکنش ۱ مول  $\text{NaOH}$ ،  $\frac{1}{3}$  مول

رسوب  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  تولید می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶، ۱۹ تا ۲۱)

-۲۳۸

(بیوار کتابی)

گزینه «۱»: آهن تولید شده باید به حالت فیزیکی جامد باشد.

گزینه «۲»: محصول باید  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  باشد.

گزینه «۳»: مس واکنش‌پذیری کم‌تری نسبت به آهن دارد لذا این واکنش

انجام‌پذیر نیست.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

-۲۳۹

(بیوار کتابی)

ابتدا تعداد مول  $\text{CO}$  را به دست آورده سپس جرم  $\text{CH}_4$  را محاسبه

می‌کنیم.

$$\frac{\text{جرم Fe}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{مول CO} \times \text{بازده درصدی}}{\text{ضریب واکنش دوم}}$$

$$\Rightarrow \frac{0/9 \times x}{3} = \frac{672 \times 10^3 \text{ g}}{56 \times 2} \Rightarrow x = 20000 \text{ mol CO}$$

$$\frac{\text{مول CO}}{\text{ضریب واکنش اول}} = \frac{\text{جرم متان} \times \text{بازده درصدی} \times \text{درصد خلوص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{0/8 \times 0/9 \times y}{1 \times 16} = \frac{20000}{1} \Rightarrow y = 4/4 \times 10^5 \text{ g CH}_4$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

-۲۴۰

(ممد وزیر)

$$\frac{1 \text{ mol}}{342 \text{ g}} \times \frac{8 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \text{ناخالص } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = \frac{33}{5} \text{ g} = \text{جرم جامد تولید شده}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{102 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{x}{100} = 0/08 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

درصد تجزیه شده جامد اولیه (آلومینیم سولفات)

$$\text{جرم ناخالصی} = \frac{33}{5} \times \frac{20}{100} = 6/7 \text{ g}$$

$$0/08x = 6/7 \Rightarrow x = 83/75\%$$

$$\frac{\text{خالص } 8 \text{ g}}{\text{ناخالص } 100 \text{ g}} \times \text{ناخالص } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = \frac{33}{5} \text{ g} = \text{حجم گاز تولید شده}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol}}{342 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{22400 \text{ mL}}{1 \text{ mol}} \times \frac{83/75}{100} = 4410 \text{ mL SO}_3$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)