



# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم ریاضی

۲۱ دی ماه ۱۳۹۷

### طراحان

|  |                |
|--|----------------|
| افسانه احمدی - حنیف افخمی - محسن اصغری - مریم شمیرانی - سیدجمال طباطبایی نژاد - کاظم کاظمی - سعید گنج بخش زمانی - الهام محمدی - مرتضی منشاری - حسن وسکری                                       | فارسی          |
| محمدصادق محسنی - سیدمحمدعلی مرتضوی - خالد مشیربناهی - رضا معصومی - نعمت الله مقصودی - فاطمه منصورخاکی  | عربی زبان قرآن |
| محبوبه ابتسام - ابوالفضل احدزاده - امین اسدیان پور - محمد رضایی بقا - سیدعباس شبستری - سیدهادی سرکشیک زاده - محمدرضا فرهنگیان - وحیده کاغذی - مرتضی محسنی کبیر - فیروز نژادنجف - سیداحسان هندی | دین و زندگی    |
| الهام آخوندی - شهاب اناری - فریبا توکلی - علی شکوهی - روزبه شهلائی مقدم - سپیده عرب  | زبان انگلیسی   |

### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس        | مسئول درس       | گزینشگر                         | گروه ویراستاری                                |
|----------------|-----------------|---------------------------------|---|
| فارسی          | افسانه احمدی    | افسانه احمدی                    | محسن اصغری - مریم شمیرانی - حسن وسکری         |
| عربی زبان قرآن | فائزه کشاورزبان | سیدمحمدعلی مرتضوی               | درویشعلی ابراهیمی                             |
| دین و زندگی    | محمد رضایی بقا  | امین اسدیان پور - سیداحسان هندی | صالح احصایی - سکینه گلشنی - محمدابراهیم مازنی |
| زبان انگلیسی   | سپیده عرب       | سپیده عرب                       | حامد بابایی - فریبا توکلی                     |

### گروه فنی و تولید

|                              |   |
|------------------------------|---|
| مدیران گروه                  | سیدمحمدعلی مرتضوی                           |
| مسئول دفترچه                 | معصومه شاعری                                |
| مستندسازی و مطابقت با مصوبات | مدیر: مریم صالحی، مسئول دفترچه: لایلا 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

## موارد نادرست و معنای درست آن‌ها

(مسنن اصغری)

گزینه «۱»: گرز: ویژگی نوعی مار سمی و خطرناک

گزینه «۳»: محتسب مأمور حکومتی شهر که کار او نظارت بر اجرای احکام دین و رسیدگی به اجرای احکام است.

گزینه «۴»: کُرد: اسبی که رنگ آن میان زرد و بور باشد.

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

-۲

(افسانه امیری)

در گزینه «۳» واژه «دستور» به معنای «جازه» به کار رفته است، اما در گزینه‌های دیگر در معنای «وزیر» آمده است.

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

-۳

(مسنن اصغری)

## موارد نادرست و معنای درست آن‌ها

(۱) ختمار: می‌فروش

(۲) مطاع: فرمانروا، اطاعت شده، کسی که دیگری فرمان او را می‌برد.

(فارسی ۳، لغت، واژه‌نامه)

-۴

(مسنن و سگری - ساری)

گزینه «۴»: زن ← ظن

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

-۵

(الهام ممیری)

املائی صحیح کلمات عبارت‌اند از: «گزاری، بی تأمل، قضا، صلاح».

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

-۶

(افسانه امیری)

«قصه شیرین فرهاد» ← احمد عربلو

(فارسی ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

-۷

(سعید کنج‌پوش زمان)

بیت «ج»: اسلوب معادله دارد. بین دل با فانوس، و بین راز عشق با شمع، معادله برقرار شده و مصراع دوم مصداقی برای مصراع اول است.

بیت «ب»: حسن تعلیل دارد: علت سکوت ما در طول روز این است که نفسمان صرف آه سحرگاه شده است.

بیت «د»: پارادوکس دارد. غم، مایه سرور است.

بیت «الف»: بین «دست و مست و هست» جناس دیده می‌شود.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۸

(مرتضی منشاری - اردبیل)

تشبیه: نقد روان / ایهام: «روان»: ۱- جان ۲- جاری و رایج

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: تشبیه: شباهت محبوب و گلبن / ایهام ندارد.

گزینه «۳»: ایهام: «مهر»: ۱- عشق ۲- خورشید (استعاره از چهره یار) / تشبیه ندارد.

گزینه «۴»: ایهام: «باز»: ۱- گشوده ۲- پرنده‌ای شکاری / تشبیه ندارد.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۹

(سیدجمال طباطبایی نژاد)

«دور از تو»: ایهام: ۱- در هجران تو ۲- دور از تو یاد/سینه = مجاز از دل

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: کنایه: «گل زدن در» کنایه از «بستن»/ بیت جناس تام ندارد.

گزینه «۲»: تشبیه: مانند مرغ، با تقلای بی‌پهوده و عجله، بند را بر خود سخت‌تر می‌کنیم/ اسلوب معادله ندارد.

گزینه «۴»: بیت حسن تعلیل دارد، چون علت سرخی آسمان صبح به صورت هنرمندانه و غیرواقعی بیان شده است/ بیت تضاد ندارد.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۱۰

(مسنن اصغری)

تضاد: «طاق» دوم و جفت

تشبیه: طاق دو ابرو

استعاره: مردم چشمم مقیم است (تشخیص)

جناس تام: «طاق» اول: انحنا و خمیدگی / «طاق» دوم: تنها و یکتا

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

-۱۱

(ضنیف اخفمی ستوره)

در گزینه «۴» بعد از «خמוש»، فعل «باش» به قرینه معنوی حذف شده است.

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

-۱۲

(مریم شمیرانی)

می‌زنی به شمشیرم: مرا به شمشیر می‌زنی (مفعول)

دستت ندارم از فتراک: دست از فتراک ندارم (مضاف‌الیه)

(فارسی ۳، زبان فارسی، ترکیبی)

-۱۳

(مرتضی منشاری - اردبیل)

ترکیب‌های اضافی گزینه «۲»: ۱- عکس خیال ۲- خیالت ۳- آفتاب چشم ۴-

چشم ۵- خواب چشم ۶- چشمم

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ۱- دل ۲- گره زلف ۳- زلف دلارام ۴- سر آتش ۵- سر آب

گزینه «۳»: ۱- طبعم ۲- لعل تو ۳- زخمت ۴- چشمه خورشید ۵- خورشید درخشانی‌ها

گزینه «۴»: ۱- سلسله مو ۲- موی دوست ۳- حلقه دام ۴- دام بلا

(فارسی ۳، زبان فارسی، ترکیبی)



۱۴-

(مریم شمیرانی)

صدای قدم خواهش: مضاف‌الیه مضاف‌الیه / تپش قلب شب آدینه: مضاف‌الیه مضاف‌الیه، مضاف‌الیه مضاف‌الیه / جریان گل میخک: مضاف‌الیه مضاف‌الیه / صدای متلاشی شدن شیشه شادی در شب: مضاف‌الیه مضاف‌الیه، مضاف‌الیه مضاف‌الیه / پاره پاره شدن کاغذ زیبایی: مضاف‌الیه مضاف‌الیه ← جمعاً هفت «وابسته وابسته» دارد.

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۱۵-

(ممن اسفندی)

«سرو» نقش مستندی دارد. ← (آن شاخک) سرو سهی بالا شد.

(فارسی ۳، زبان فارسی، ترکیبی)

۱۶-

(ممن وسکری)

بیت «الف»: وندی: شهری، بی‌خبر، باخبر، مستان / مرکب: صاحب‌نظر / وندی-مرکب: زیروزبر

بیت «ب»: وندی: روزی، ماهی و زنگی / مرکب: نوبرده / وندی-مرکب: رومی‌رخی

بیت «ج»: وندی: نامور، مشکبار / مرکب و وندی-مرکب ندارد.

بیت «د»: وندی: مهربانی و زیوری / مرکب: ماهروی / وندی-مرکب: خوبرویی

(فارسی ۳، زبان فارسی، ترکیبی)

۱۷-

(شیف افشیمی ستوره)

این بیت می‌گوید که عقل از عنایت خدا فهم دارد، اما ابیات مرتبط می‌گویند که عقل امکان درک خدا را ندارد.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۰)

۱۸-

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک دو بیت: ما از عالم معنا آمده‌ایم و به همانجا بازمی‌گردیم.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بیت اول: وجود تو مهم است، نه گذر عمر من.

بیت دوم: این وجود پاک، جسمش بر خاک است و روحش بر افلاک.

گزینه «۳»: بیت اول: هر کسی قابلیت شنیدن اسرار مرا ندارد.

بیت دوم: بدون سخن، از اسرار من آگاه هستی.

گزینه «۴»: بیت اول: خامان از حال عارفان واصل بی‌خبرند.

بیت دوم: افسوس دیگران را می‌شنوم که پشت سرم می‌گویند: این فرد باتجربه به‌خاطر خیال خامی نابود شد.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۱۹-

(مرتضی منشاری - اربیل)

مفهوم ابیات گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»، پایداری عشق و میل به معشوق است، اما در بیت گزینه «۳» شاعر می‌گوید که ممکن است روزی، مهر و محبت معشوق از دل آندوهگین او بیرون رود.

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۵۷)

۲۰-

(کاظم کاظمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط، «زلی بودن یا فطری بودن عشق» و مفهوم بیت گزینه «۲» جاودانگی عشق عاشق نسبت به معشوق است.

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۲۰)

۲۱-

(کاظم کاظمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: لزوم شکرگزاری نعمت‌های خداوند  
مفهوم بیت گزینه «۱»: توصیه به بخشندگی و سخاوت

(فارسی ۳، مفهوم، مشابه صفحه ۱۲)

۲۲-

(مریم شمیرانی)

در صورت سؤال، شاعر همت را عامل توانایی و تکامل می‌داند، در حالی که در گزینه «۲» از نظر شاعر همتش ناکام می‌ماند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مردانی که همت بلندی دارند، می‌توانند آسمان را زیر پا بگذارند.

گزینه «۳»: با فکر بلند خود اسرار افلاک را فاش کردم.

گزینه «۴»: او با همت بلندش فلک را به زیر پای آورده است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۲۸)

۲۳-

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک عبارت صورت سؤال و گزینه «۲» آن است که عشق زندگی‌بخش است و دل بی‌عشق، مرده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: کشته عشق از تو امید خون‌بها دارد.

گزینه «۳»: در دنیا همه دل‌ها شور عشق دارند.

گزینه «۴»: عاشق همیشه سربلند است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۵۳)

۲۴-

(ممن وسکری)

بیت «۱»: «شفیع» بودن

بیت «۲»: پیامبر نشان پیامبری دارد: «وسیم» بودن

بیت «۳»: روزی رسان بودن خداوند

بیت «۴»: جمال: «قسیم» بودن

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۳)

۲۵-

(افسانه امیری)

در بیت «۳» و متن صورت سؤال، بر بیقراری پروانه و اشتیاق او به سوختن تأکید شده است، اما در سایر ابیات صرفاً به سوختن پروانه با شعله شمع اشاره شده است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۵۳)

عربی زبان قرآن (۳)

۲۶-

(فاطمه منصورفالی)  
«هل»: آیا / «یستوی»: برابرند، مساوی‌اند / «الذین»: کسانی که / «یَعْلَمُونَ»: می‌دانند / «لا یَعْلَمُونَ»: نمی‌دانند  
(ترجمه)

۲۷-

(رضا معصومی)  
«تمر»: می‌گذرد / «ذکرِ بَیَاتِی»: خاطراتم / «أمام»: برابر / «عُیُونِی»: چشمانم / «مع آنتی»: با این که من / «تَحَمَّلْتُ»: تحمل کردم / «الکثیر من الآلام»: بسیاری از دردها  
(ترجمه)

۲۸-

(سیرمهرعلی مرتضوی)  
«إِنَّ»: قطعاً، همانا / «مصباح»: چراغی است / «بُئِیْرُ»: روشن می‌کند / «الطریق»: راه  
را / «لِیَمَن یرجون»: برای آنان که به ... امید دارند / «الهدایة»: هدایت  
(ترجمه)

۲۹-

(سیرمهرعلی مرتضوی)  
«لا شَابَ»: (اسلوب «لا»ی نفی جنس) هیچ جوانی (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «یَعْرِفُ»: (در این جا با توجه به وجود «لا»ی نفی جنس، به صورت منفی ترجمه می‌شود.) نمی‌شناسد / «قیمة الوقت»: ارزش وقت / «کَمَا»: آن طور که / «یَعْرِفُهَا»: (در اینجا) آن را می‌فهمند / «الکباز»: بزرگ‌ها، بزرگان / «هَذَا سر»: این، رازی است  
(رد گزینه ۲) / «لا یدْرکُ»: (فعل مجهول) درک نمی‌شود / «فی الشَّبابِ»: در جوانی  
**نکات مهم درسی**

۱) «شباب» می‌تواند به معنای «جوانی» به کار رود؛ هم‌چنین ممکن است جمع مکسر «شباب» باشد و معنای «جوانان» بدهد.  
۲) وقتی اسم بعد از اسم اشاره، «ال» ندارد، معمولاً نقش خبر دارد و باید به صورت خبر ترجمه شود: «هَذَا سر... این، رازی است...»  
(ترجمه)

۳۰-

(سیرمهرعلی مرتضوی)  
«یَقُومُ تلامیذی ب...»: دانش‌آموزانم به ... می‌پردازند / «الجَوْلَةُ العِلْمِیَّة»: گردش علمی / «و هُم یشْجَعُونَ»: (حال از نوع جمله) درحالی که تشویق می‌شوند (دقت کنید که فعل «یشْجَعُونَ»، مجهول است.)  
(ترجمه)

۳۱-

(مهر هاروق مسنی)  
ترجمه صحیح عبارت: «ای مردم؛ زبان عربی تنها به قوم خاصی تعلق ندارد!»  
**نکته مهم درسی:** «إِنَّ» گاهی ترجمه نمی‌شود و این موضوع خللی به صحیح بودن ترجمه وارد نمی‌کند.  
(ترجمه)

۳۲-

(سیرمهرعلی مرتضوی)  
«یُبِیِّنُ» فعل مجهول از صیغه سوم شخص مفرد است، پس باید به صورت «آشکار شود» ترجمه گردد.  
(ترجمه)

۳۳-

(رضا معصومی)  
بیت «افتخار تنها به خریدی استوار، شرم، پاکدامنی و ادب است» از نظر مفهوم، به گزینه «۲» نزدیک است.  
(مفهوم)

۳۴-

(فاطمه منصورفالی)  
در این گزینه، حدیث اشاره به ارزش قناعت کردن دارد، اما بیت مقابل آن تحمل کردن سختی به دلیل ناچاری را مدنظر دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: هر دو آیه اشاره به قدرت و احاطه خداوند بر همه چیز دارند.  
گزینه «۳»: در آیه ۲۸ سوره نساء انسان به دلیل ناتوانی در برابر غرایز موجودی ضعیف خوانده شده است و این موضوع در عبارت مقابل آیه نیز در این گزینه بیان شده است.

گزینه «۴»: هم حدیث و هم بیت به کار رفته در این گزینه، به این نکته اشاره دارند که لطف و خشنودی خداوند در گرو رحم و بخشش کردن بر مردمان است.  
(مفهوم)

۳۵-

(فاله مشیرنهای - دهلان)  
در گزینه «۴» آمده است که: «شعائر مراسمی است که برای کسب خشنودی معبود برگزار می‌شود!» که چنین چیزی براساس واقعیت درست است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «رجل عضوی از اعضای بدن انسان است و به قلب دوم مشهور است و جمع آن «رجال» می‌باشد!» در اینجا جمع کلمه «رجل: پا»، «رجال» نمی‌شود، بلکه جمع آن «أرجل» می‌باشد. «رجال: مردان» جمع کلمه «رجل: مرد» است.  
گزینه «۲»: «قله پایین‌ترین نقطه کوه‌ها است و جمع آن «قیمم» است!»، چنین چیزی نادرست است؛ چرا که قله بالاترین نقطه کوه است نه پایین‌ترین نقطه آن.  
گزینه «۳»: «إِنَّ یکی از حروف مشبّهة بالفعل می‌باشد که کار آن ارتباط میان دو جمله است!» که چنین چیزی نادرست است؛ چرا که «إِنَّ» (با فتح همزه) ارتباط میان دو جمله را برقرار می‌کند و «إِنَّ» جمله بعد از خود را تأکید می‌کند.  
(مفهوم)

۳۶-

(سیرمهرعلی مرتضوی)  
«المُجِیب: پاسخ دهنده» و «السَّأِلی: سؤال کننده» دو کلمه متضاد هستند.  
(مفهوم)

۳۷-

(رضا معصومی)  
ترجمه: «انسان گریه می‌کند (نیکی) هنگامی که عملی یا سخنی زشت، قلبش را به درد می‌آورد (یؤلم)!»  
(مفهوم)

ترجمه متن درک مطلب:

«بی‌شک آب عنصری ضروری در زندگی انسان و حیوانات و گیاهان است. و ما نمی‌توانیم بیش‌تر از سه روز بدون آب زندگی کنیم. پس آب نعمتی ضروری است که ما باید از آن محافظت کنیم و در به‌کارگیری‌اش به خوبی رفتار کنیم. انسان از آب برای نوشیدن و پاکیزگی و صنعت و کشاورزی استفاده می‌کند. قطعاً منابع آب بسیارند؛ برخی از آن‌ها، در دریاها و اقیانوس‌ها وجود دارند، و بعضی از آن‌ها، در چاه‌ها و بر روی کوه‌ها به شکل برف، ولی بیش‌تر آب‌های موجود بر روی زمین آلوده‌اند، و میکروب‌هایی را که امکان ایجاد بسیاری از بیماری‌ها برای انسان را دارند، حمل می‌کنند.  
و برای همین دولت‌ها به پاک کردن آب‌های آشامیدنی و تمیز کردن آن از میکروب‌ها با اضافه کردن ماده «کلر» برای کشتنشان اهتمام می‌ورزند. و در سال‌های اخیر، و پس از افزایش تعداد ساکنان زمین، آب‌های باران‌ها و چاه‌ها برای نیازهای انسان کافی نبوده است؛ پس انسان به ایجاد وسایل مناسب برای استفاده از آب‌های دریاها و اقیانوس‌ها برای آشامیدن و کاربرد خانگی از راه از بین بردن نمک‌های در آن روی آورده است!»  
(ترجمه: فاطمه منصورفالی)

۳۸-

(نعمت‌الله مقصوری - بوشهر)  
ترجمه گزینه «۱»: آب دریاها کم است و ما روزی از روزها آن را از دست خواهیم داد.  
در این متن به کمبود آب دریاها اشاره‌ای نشده است و فقط گفته شده که آب آشامیدنی موجود روی کره زمین کم است!  
(درک مطلب)



-۳۹

(نعمت الله مقصوری - بوشهر)

«التنقیة» یعنی پاک‌سازی و با «التصفیة» مترادف است. (درک مطلب)

-۴۰

(نعمت الله مقصوری - بوشهر)

ترجمه: مشکل کمبود در آب‌های آشامیدنی یکی از بزرگ‌ترین مشکلاتی است که هم‌اکنون با آن روبه‌رو هستیم. (درک مطلب)

-۴۱

(نعمت الله مقصوری - بوشهر)

ترجمه: آب‌های موجود در چاه‌ها و رودها چه میکروب‌هایی را حمل می‌کنند؟ در این متن اشاره‌ای به نوع میکروب‌های موجود در آب چاه‌ها و رودها نشده است! (درک مطلب)

-۴۲

(نعمت الله مقصوری - بوشهر)

ترجمه: توجه کشورها به تصفیة آب دریاها باعث ایجاد بسیاری از بیماری‌ها برای انسان می‌شود. (درک مطلب)

-۴۳

(نعمت الله مقصوری - بوشهر)

«المُنَابِیَّة» اسم فاعل است، نه اسم مفعول.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

-۴۴

(سیرممدعلی مرتضوی)

«کأنَّ» از حروف مشبّهة بالفعل، به عنوان ادات تشبیه مورد استفاده قرار می‌گیرد. (ترجمه: آسمان در هنگام صبح، همانند صفحه‌ای سفید برای نقاشی است.) (انواع هملات)

-۴۵

(سیرممدعلی مرتضوی)

«قول» انجام‌دهنده کار و فاعل است، نه مفعول. (ترجمه: و گفتارشان تو را ناراحت نکند؛ زیرا ارجمندی، همه از آن خداست.) (تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

-۴۶

(سیرممدعلی مرتضوی)

صورت سؤال، گزینه‌ای را می‌خواهد که آرزوی امری غیرممکن را نشان دهد؛ «لیت» از حروف مشبّهة بالفعل معمولاً بر آرزوهای غیرممکن و دور و دراز دلالت دارد. (ترجمه گزینه «۴»: از ذهنم گذشت: کاش انسان مثل ریاضیات بود، برخی نظریه‌ها او را تفسیر می‌کرد!) (انواع هملات)

-۴۷

(رضا معصومی)

«ثَمِینَةٌ» صفت است، نه حال. در سایر گزینه‌ها: «أَمِلاً، جَمِیلاً و باکیاً» حال هستند. (حال)

-۴۸

(سیرممدعلی مرتضوی)

الگوی «و+ ضمیر + ...» معمولاً نشانگر جمله حالیه و واو حالیه است. (ترجمه: از دانشگاه فارغ التحصیل شدیم در حالی که به دنبال شغل می‌گشتیم.) (حال)

-۴۹

(رضا معصومی)

«مُتَكَلِّمًا» اسم فاعل است و وزن مناسبی برای حال دارد؛ سایر گزینه‌ها از نظر وزن مناسب حال نیستند و از نظر معنی هم نمی‌توانند به عنوان قید حالت به کار بروند. (ترجمه: شروع به مطالعه کتاب جدیدم کردم درحالی که از اسرار حیوانات سخن می‌گفت!) (نگته مهم درسی)

گزینه‌های «۴» مصدر هستند؛ مصدرها هیچ‌گاه نمی‌توانند حال واقع شوند.

(حال)

-۵۰

(سیرممدعلی مرتضوی)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «أَلَا يَقُولُوا» در واقع «أَنْ لَا يَقُولُوا» (که نگویند) است و «لَا» از نوع نافییه است؛ با دقت در معنی هم می‌توان فهمید که فعل «أَلَا يَقُولُوا» معنای نپهی ندارد.

گزینه «۳»: «لَا أَشَاهِدُ» فعل مضارع منفی است و «لَا» در آن، از نوع نافییه است؛ دقت کنید که «لَا»ی نفی جنس تنها بر سر اسم وارد می‌شود.

گزینه «۴»: «لَا تَكْشِفِي» (با حذف نون از آخر فعل) از نوع نپهی و «لَا تَعْلَمِينَ» (با وجود نون در آخر فعل) از نوع نفی است. (انواع هملات)

## دین و زندگی (۳)

-۵۱

(امین اسیران‌پور)

با توجه با آیه شریفه «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَىٰ حَرْفٍ فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ...»، افرادی که خدا را از روی تردید، بر یک جانب و کنارهای می‌پرستند، مشمول «خسران المبین» هستند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۳، صفحه ۳۴)

-۵۲

(محبوبه ابتسام)

با توجه به معنای هریک از مصراع‌های بیت، ابری که از خود آب ندارد (وجودش از خودش نیست)، چگونه می‌تواند به دیگری وجود دهد؟ (کسی که وجودش جزء ذاتش نباشد و ذاتاً موجود نباشد، نمی‌تواند به دیگری وجود دهد). اگرچه این بیت به طور کلی، مفهوم مقدمه دوم استدلال نیازمندی در پیدایش را بیان می‌دارد، اما هر یک از مصراع‌ها، معنای خاص خود را نیز دارند. دلیل نادرستی گزینه «۱ و ۳»: این بیت اشاره می‌کند ما برای وجودیافتن به غیر محتاجیم، نه وجودبخشیدن.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۱، صفحه ۱۷)

-۵۳

(ابوالفضل امرزاده)

این آیه ماحصل احتجاج رسول خدا (ص) با مشرکان است. لذا خداوند به پیامبر (ص) امر می‌کند که به مشرکان بفرماید: «مدبر و مالک آسمان‌ها و زمین کیست؟» آنگاه دستور می‌دهد که آن حضرت، خود در جواب بگوید: «لله»؛ چون مشرکان معاند، به ربوبیت خداوند معتقد نیستند. در ادامه آیه نیز گرفتن سرپرستانی غیر از خدا که مالک نفع و ضرر خود نیستند، زیر سؤال برده شده است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۲، صفحه ۱۹)

-۵۴

(محبوبه ابتسام)

قرار گرفتن تمایلات درونی فرد در جهت رضای الهی، بیانگر بعد فردی توحید عملی است. عدم دنباله‌روی همگان از تمایلات دنیوی بیانگر بعد اجتماعی توحید عملی است و آیه مذکور با بعد اجتماعی توحید عملی ارتباط دارد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۳، صفحه‌های ۳۲، ۳۳ و ۳۵)



۵۵-

(سپهرهای سرکشیک زاره)

اعتقاد به تدبیر خدایان متعدد، از شرک در عقیده حکایت دارد که شرک در ربوبیت از مصادیق آن است. اما دل سپردن به خدایان متعدد از شرک در عبادت یا شرک عملی حکایت می‌کند. آیه «الْمُؤْمِنُونَ وَالْمُؤْمِنَاتُ الْيَسَّرُ اللَّهُ لَهُمْ وَيَسِّرُ اللَّهُ لَهُمْ أَسْمَاءَ هُنَّ حَتَّىٰ يَضَعُوا حُجْرَهُنَّ عَلَىٰ حَقِّ ذَرْبِهِنَّ بِحَبْلٍ غَنِيٍّ مِنْهُنَّ ذَاتِ بِيَعَاتٍ لَا يَمُرُّ بِالْحَنَاءِ فِي مَجْرِبَتِهِنَّ أَتَىٰ عَلَىٰ الْإِنسَانِ عِلْمٌ بِمَا يُكَذِّبُ» (دین و زندگی دوازدهم، درس‌های ۲، ۳ و ۴، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۴)

۵۶-

(میبویه ایتسام)

با توجه به ترجمه آیات «ذلک بما قَدَّمْت ایدیکم: این [عقوبت]، به خاطر کردار پیشین شماست» و «لَا الشَّمْسُ یَنْبَغِی لَهَا ان تَدْرَکَ الْقَمَرَ...: نه خورشید را سرد که به ماه برسد... و هر یک در مداری در گردشند»، مفاهیم مذکور قابل برداشت است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۵، صفحه‌های ۵۷ و ۶۰)

۵۷-

(میبویه ایتسام)

مسبب شکوفایی استعدادها، تفکر و اندیشه است و با عبارت شریفه «افضل العبادة ادمان التفکر...» ارتباط معنایی دارد. تفکر در ذات الهی در عبارت «لا تفکروا فی ذات الله» از اندیشه مستثنی شده است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۱، صفحه‌های ۲ و ۱۳)

۵۸-

(ابوالفضل امرزهره)

خداوند در قرآن کریم به پیامبر (ص) در آیه «قُلْ إِنَّمَا أُعْطِیْتُکُمْ بِوَاحِدَةٍ أَن تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلَ نَفْسٍ وَأَنْفُسٍ...» می‌فرماید که: «(به بندگانم) بگو شما را فقط یک موعظه می‌کنم، [و آن] این که به صورت جمعی و فردی برای خدا قیام کنید...». برای این که عمل برای خداوند خالص شود، لازم است نخست، اخلاص در اندیشه تحقق یابد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۵۹-

(مرتضی ممسنی کبیر)

اگر در عملی حسن فاعلی باشد و حسن فعلی نباشد، عمل جاهلانه تحقق می‌یابد. مانند انسان‌های نادانی که به تصور این که کار خیر می‌کنند، مرتکب گناهان بزرگ می‌شوند. مقاومت در برابر دام‌های شیطان، نیازمند روی آوردن به پیشگاه خداوند و پذیرش خالصانه فرمان‌های اوست.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۴، صفحه‌های ۴۵، ۴۶ و ۵۰)

۶۰-

(میبویه ایتسام)

اعتقاد به خدایی حکیم این اطمینان را به انسان می‌دهد که جهان خلقت، حافظ و نگهدارنده دارد. این نگرش و بینش به انسان اطمینان خاطر می‌دهد که می‌تواند در این جهان از قدرت اختیار خود بهره ببرد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۵، صفحه ۵۸)

۶۱-

(امین اسرانی‌پور)

مطابق با فرموده حضرت علی (ع): «خدا هیچ‌کس را همانند کسی که به او مهلت داده، امتحان و آزمایش نکرده است.» و «چه بسا احسان پیاپی خدا کسی را گرفتار کند و پرده‌پوشی خدا او را مغرور سازد.»

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه ۷۷)

۶۲-

(سیرامسان هنری)

سنت استدراج، حاکم بر زندگی گناهکاران است و آیه شریفه «وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بآیاتنا سنستدرجهم من حیث لا یعلمون» به این سنت اشاره دارد.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۶، صفحه‌های ۷۰ و ۷۶)

۶۳-

(ممد رضا فرهنگیان)

آیه «قد جاءکم بصائر...» بیانگر این است که خداوند، رهنمودها و دلایل روشن خود را برای ما انسان‌ها می‌فرستد و این انسان است که براساس «تفکر و تصمیم» با این رهنمودها مواجه می‌شود. او هم می‌تواند تصمیم به مخالفت و نادیده گرفتن آن‌ها بگیرد و هم می‌تواند با نظر و تصمیم درست، به انتخاب صحیح دست زند و به نفع خویش گام بردارد. آیه ذکر شده، بیانگر داشتن قدرت تفکر و تصمیم‌گیری از نشانه‌های اختیار انسان است.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

۶۴-

(ویدیه کلاغی)

خداوند می‌فرماید: «اگر مردم شهرها ایمان آورده و تقوا پیشه می‌کردند، همانا برایشان برکاتی از آسمان و زمین می‌گشودیم، ولی تکذیب کردند، پس آنان را به کیفر آن چه مرتکب می‌شدند، گرفتار ساختیم.»

(دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه ۷۰)

۶۵-

(ممد رضا بقا)

انسان، همواره بر سر دوراهی بندگی خداوند و بندگی هوای نفس و شیطان قرار دارد و زندگی، صحنه انتخاب یکی از این دو راه است. خداوند با لحن استفهام، عهد خود را به انسان غافل یادآور می‌شود و می‌فرماید: «الم عهد الیکم یا بنی آدم؟» در ادامه، علت و سبب نادرستی بندگی شیطان را با معرفی دشمن آشکار بودن او، بیان می‌کند: «أَنْ لَا تُعْبَدُوا الشَّیْطَانَ إِنَّهُ لَکُمْ عَدُوٌّ مُّبِیْنٌ.»

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۳۳)

۶۶-

(مرتضی ممسنی کبیر)

این که انسان بتواند با هر چیزی خدا را ببیند، معرفتی عمیق و والاست که در نگاه نخست مشکل به نظر می‌آید، اما هدفی قابل دسترس است، به خصوص برای جوانان و نوجوانان که پاکی و صفای قلب دارند. اگر قدم پیش بگذاریم و با عزم و تصمیم قوی حرکت کنیم، به یقین خداوند نیز کمک خواهد کرد و لذت چنین معرفتی را به ما خواهد چشاند و این موضوع را می‌توان در آیه شریفه «وَالَّذِينَ جَاءُوا فِی الْبَیِّنَاتِ» سببنا و آن الله لمع المحسنین» جست‌وجو کرد.

(دین و زندگی ۳، درس‌های ۱ و ۶، صفحه‌های ۱۲ و ۶۹)

۶۷-

(سیرعباس شبستری)

آنان که به دقت و تأمل در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و علم و قدرت او را می‌بینند: «دلی کز معرفت...»؛ اما اگر کسی گرفتار غفلت شد و چشم اندیشه را به روی جهان بست، آیات الهی را نخواهد پذیرفت و دل به مهر او نخواهد داد: «مهر رخسار تو...»

(دین و زندگی ۳، درس‌های ۱ و ۴، صفحه‌های ۱۱، ۱۲ و ۳۷)

۶۸-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

چون بتا به ساختمان وجود نداده است، رابطه جهان با خدا مانند رابطه مسجد و بتا نیست. توجه کنید که گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» تفاوت‌ها را بیان کرده است، در حالی که صورت سوال، علت تفاوت را خواسته است.

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

۶۹-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

این حدیث امام علی (ع) که می‌فرماید: «عقل، سپهسالار لشکر خدای رحمان است و هوی راهبر لشکر شیطان و انسان کشیده شونده میان این دو...» بیانگر تقویت روحیه حق‌پذیری است و کسی که روحیه حق‌پذیری دارد و در مقابل حق تسلیم است، به آسانی وارد مسیر بندگی می‌شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۳۸)

۷۰-

(ویدیه کلاغی)

یکی از جلوه‌های توفیق، نصرت و هدایت الهی به دنبال تلاش و مجاهدت است. امتحان الهی برای این است که انسان در موقعیتی قرار گیرد و صفات درونی خود را





**زبان انگلیسی (۳)**

(روزبه شهبایی مقدم)

۷۶-

ترجمه جمله: «من شنیده‌ام که آنها قصد دارند باهم ازدواج کنند، اما کمی عجیب به نظر می‌رسد. اینطور نیست؟»

**نکته مهم درسی**

یکی از دلایل استفاده از دنباله سؤالی، نشان دادن عدم اطمینان و قطعیت درباره موضوعی است. توجه کنید دنباله سؤالی برای جمله‌ای می‌آید که دارای تأکید است. در جمله صورت تست، گوینده بر روی جمله آخر تأکید دارد.

(گرامر)

(شواب اناری)

۷۷-

ترجمه جمله: «کتابدار می‌گوید کتابی که دنبالش هستم مدت‌ها قبل به امانت گرفته شده و عودت داده نشده است.»

**نکته مهم درسی**

اولاً فعل مورد نظر مجهول است. (کتاب قرض گرفته می‌شود نه این که قرض بگیرد). ثانیاً، وجود قید زمان مشخص گذشته "ago" باعث می‌شود گذشته ساده نه حال کامل را انتخاب کنیم.

(گرامر)

(شواب اناری)

۷۸-

ترجمه جمله: «خانمی که اندکی پیش ملاقات کردی، رئیس این باشگاه است. او نخستین زن و نخستین شهروند بریتانیایی است که به عنوان رییس باشگاه مکتشفان انتخاب شد.»

**نکته مهم درسی**

«با توجه به اسم "the lady" به ضمیر موصولی انسانی نیاز داریم، پس استفاده از "which" غلط است. در ضمن، ضمیر موصولی ما حالت مفعولی دارد (کسی که شما «او را» همین الان ملاقات کردید)، پس موصول "whom" صحیح است. توجه بفرمایید شکل صحیح گزینه «۱» به صورت "who you just met" است.

(گرامر)

(روزبه شهبایی مقدم)

۷۹-

ترجمه جمله: «سفرهای طولانی مدت ممکن است باعث خستگی و ضعف شما شوند و خطر (ابتلا به) بیماری را افزایش دهند. بنابراین بهتر است حین سفر به خوبی غذا بخورید.»

**نکته مهم درسی**

رابط دهنده "and" دو مفهوم مشابه یا متوالی را به هم وصل می‌کند. در جای خالی اول با توجه به وجود دو عنصر واژگانی یکسان (هر دو کلمه "weak" و "tired" صفت هستند) از "and" استفاده می‌کنیم. جمله بعد از جای خالی دوم نیز در ادامه جمله اول آمده است، بنابراین باز هم از "and" استفاده می‌کنیم. دقت کنید که نهاد بعد از "so" قابل حذف نیست.

(گرامر)

(فربیا توکلی)

۸۰-

ترجمه جمله: «آن‌ها باید یک فهم بنیادی از کامپیوترها داشته باشند تا بتوانند از تکنولوژی پیشرفته استفاده کنند.»

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| ۱) برجسته، ممتاز | ۲) پیشرفته   |
| ۳) ضروری         | ۴) تاثیرگذار |

(واژگان)

(علی شکوهی)

۸۱-

ترجمه جمله: «مایک نتوانست گذرنامه‌اش را در فرودگاه پیدا کند و بعد در دسرهای بیشتری پیش آمد وقتی ریکا چمدانش را گم کرد.»

- |            |                |
|------------|----------------|
| ۱) موقعیت  | ۲) انتظار      |
| ۳) پیشنهاد | ۴) مشکل، دردسر |

(واژگان)

بروز دهد و درستی و نادرستی آن چه را که ادعا کرده، مشخص سازد. خداوند سنت و قانون خود را بر این قرار داده که هر کس هر کدام از این دو راه را برگزیند (حق یا باطل)، بتواند از امکاناتی که خدا در اختیارش قرار داده، استفاده کند تا در همان مسیری که انتخاب کرده است، به پیش رود و باطن خود را آشکار کند.  
(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۷۲، ۷۴ و ۷۵)

(وعیره کاغزی)

۷۱-

دچار تردید شدن و از میان چندین راه و چندین کار، یکی را انتخاب کردن به موضوع تفکر و تصمیم مربوط است. خجالت و آزر به احساس رضایت یا پشیمانی مربوط است. پذیرش آثار و عواقب عمل از نتایج مسئولیت‌پذیری است.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه ۵۶)

(فخروز نزارتف - تبریز)

۷۲-

اطراف ما پر از قضاها و قدرهای متفاوت است و ما نمی‌توانیم از مطلق قضا بگریزیم، اما از یک قضای خاص می‌توان به قضای دیگر فرار کرد.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

(مهمم رضایی‌بغا)

۷۳-

طبق آیه «قُلِ اللَّهُمَّ مَالِكَ الْمُلْكِ تُؤْتِي الْمُلْكَ مَنْ تَشَاءُ وَ تَنْزِعُ الْمُلْكَ مِمَّنْ تَشَاءُ» «بگو: بارالها! حکومت از آن توست. [آن را] به هر کس که خواهی می‌بخشی و از هر کس که خواهی می‌گیری...»، فهم مالکیت خدا بر حکومت‌ها، انسان موحد را به قدرت خدا در عطا کردن یا گرفتن حکومت‌ها معترف می‌سازد. براساس آیه «قُلْ أَغْبِرُ اللَّهُ أَيْبَى رَبًّا وَ هُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ» «بگو: آیا جز خدا پروردگاری را بطلبم در حالی که او پروردگار همه چیز است؟»، آنان که در جست‌وجوی مالک و صاحب اختیار (رب) غیر از خدا هستند، به دلیل ربوبیت عام خداوند، در اشتباه هستند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

(مهمم رضایی‌بغا)

۷۴-

در قرآن کریم طلب آموزش فرزندان یعقوب (ع) از پدرشان، به عنوان نمونه‌ای از تأیید توسل یاد شده است، (نه شفاعت در آخرت). حضرت یعقوب (ع) نیز به آنان وعده دعا داد. یعنی توسل به پیامبران و طلب دعا از آنان، شرک، کفر و خلاف اسلام نیست. زیرا تکفیری‌ها معتقدند کسانی که چنین اعتقاداتی دارند، کافر هستند و مسلمان محسوب نمی‌شوند.

توانایی شفابخشی یا استغفار تنها به زمان حیات دنیوی پیامبر اسلام (ص) اختصاص ندارد و پس از رحلت ایشان نیز استمرار دارد. به عبارت دیگر روح مطهر رسول خدا (ص) پس از رحلت زنده است و می‌تواند به انسان‌ها یاری برساند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

(مهمم رضایی‌بغا)

۷۵-

جوامع بشری، امروز از نظر صنعت و فناوری پیشرفت فراوانی کرده‌اند و این جوامع را نمی‌توان از این جهت با جوامع گذشته مقایسه کرد. در ابتدا به نظر می‌رسد که امروزه کمتر کسی گرفتار شرک باشد و از این جهت بشر در مسیر پیشرفت می‌باشد، اما یک واقعیت تلخ در این‌جا وجود دارد و آن این است که گرچه شرک در قالب بت‌پرستی و مانند آن در میان بیش‌تر جوامع وجود ندارد، اما انواع دیگری از شرک که بسیار پیچیده‌تر از شرک قدیم است، در میان بشر به چشم می‌خورد.

امروزه بسیاری از انسان‌ها خود را مالک و ولیّ و پرورش‌دهنده (رب) جهان می‌پندارند (انسان محوری)، که از جمله پیامدهای طبیعی آن، تخریب محیط زیست و آلوده شدن طبیعت است. دقت شود که پیدا شدن جوامع بسیار فقیر در کنار جوامع بسیار ثروتمند و مانند آن‌ها نیز از پیامدهای اجتماعی انسان محوری است، نه پیامدهای طبیعی.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۳، صفحه ۳۶)



-۸۲

(روزبه شولایی مقدم)  
ترجمه جمله: «پیام فیلمی که دیدیم مبهم بود، و برای افراد عادی قابل درک نبود.»  
(۱) مرتب شده، منظم  
(۲) نظام مند، سازمان یافته  
(۳) قابل درک  
(۴) مورد انتظار

(واژگان)

-۸۳

(غریبا تولگی)  
ترجمه جمله: «پس از روزها جست و جو، او دریافت که پیدا کردن یک شغل بسیار سخت تر از آن چیزی است که فرض می کرد باشد.»  
(۱) مقایسه کردن  
(۲) خودداری کردن  
(۳) فرض کردن  
(۴) آماده کردن

(واژگان)

-۸۴

(سپیره عرب)  
ترجمه جمله: «عده‌ای از مردم به آرامی قدم می زدند، معماری را بررسی می کردند، به کتاب‌های راهنما مراجعه می کردند و با صدای آهسته گفتگو می کردند.»  
(۱) از روی بزرگی  
(۲) بی سر و صدا، به آرامی  
(۳) به طور ناگهانی  
(۴) زود

(واژگان)

-۸۵

(غریبا تولگی)  
ترجمه جمله: «ساختمان همراه با تمامی آنچه که دربر داشت، از جمله خاطرات شخصی چهل ساله‌اش، کاملاً سوخت و نابود شد.»  
(۱) تجربه  
(۲) رابطه  
(۳) تخفیف  
(۴) دفتر خاطرات

(واژگان)

-۸۶

(سپیره عرب)  
ترجمه جمله: «وقتی شخصی دارد گریه می کند، البته که بهترین کار دلداری دادن به اوست. اما اگر شخصی سعی می کند اشک‌هایش را پنهان کند همچنین ممکن است خوب باشد که وانمود کنید متوجه او نیستید.»  
(۱) وقف کردن  
(۲) تأسیس کردن  
(۳) دلداری دادن، آرام کردن  
(۴) کشف کردن

(واژگان)

-۸۷

(سپیره عرب)  
ترجمه جمله: «اگر می خواهید بنویسید، نوشتن را هم‌اکنون در شهر خود آغاز کنید و هر روز تا جایی که می توانید بنویسید؛ فکر نکنید باید به پاریس بروید و منتظر رسیدن الهام باشید.»  
(۱) الهام  
(۲) نسل  
(۳) ترکیب  
(۴) ترجمه

(واژگان)

-۸۸

(علی شکوهی)  
(۱) انتخاب کردن  
(۲) ترکیب کردن  
(۳) بهبود بخشیدن  
(۴) تولید کردن

(کلوز تست)

-۸۹

(علی شکوهی)  
(۱) نوع، گونه  
(۲) تأثیر  
(۳) کامیابی، موفقیت  
(۴) حس

(کلوز تست)

-۹۰

(علی شکوهی)  
**نکته مهم درسی**  
ترتیب صحیح جمله فقط در گزینه «۴» رعایت شده است، زیرا با در نظر گرفتن مفهوم کلی جمله، در می یابیم که ابتدا باید از یک نهاد و فعل و سپس سایر اجزای جمله استفاده شود.  
به معنی جمله دقت کنید:  
«برای افرادی که با انجام تمرین‌های ورزشی آشنا نیستند، دوچرخه سواری یک شروع عالی است.»

(کلوز تست)

-۹۱

(علی شکوهی)  
(۱) محبوب، مشهور  
(۲) متنوع  
(۳) مخصوص، ویژه  
(۴) واقعی

(کلوز تست)

-۹۲

(علی شکوهی)  
(۱) تمرین کردن  
(۲) شامل شدن  
(۳) ادامه یافتن  
(۴) سبب شدن

(کلوز تست)

-۹۳

(روزبه شولایی مقدم)  
ترجمه جمله: «بند پیشین این متن به احتمال زیاد در مورد یکی از قبایل دشت (بزرگ) صحبت می کند.»

(درک مطلب)

-۹۴

(روزبه شولایی مقدم)  
ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر واکنشی محتمل از سوی (قبیله سرخ پوستی) سوها در دهه ۱۸۰۰ به جنبش تمدن سفید را نشان می دهد؟»  
«سوها احتمالاً به مهاجرین سفیدپوست حمله می کردند.»

(درک مطلب)

-۹۵

(روزبه شولایی مقدم)  
ترجمه جمله: «در متن به صورت ضمنی اشاره شده است که هفت قبیله سو یکدیگر را با شکلی از کلمه داکوتا صدا می کردند چرا که آن‌ها برای یک هدف (مشترک) به یکدیگر ملحق شده بودند.»

(درک مطلب)

-۹۶

(روزبه شولایی مقدم)  
ترجمه جمله: «از متن می توان چنین استنباط کرد که ایالت‌های کنونی داکوتای شمالی و جنوبی نامشان را از قبایلی که آنجا زندگی می کردند، گرفتند.»

(درک مطلب)

-۹۷

(الهام آفونری)  
ترجمه جمله: «مطابق متن کدام گزینه در مورد ورزش کردن مداوم درست نیست؟»  
«آن (ورزش) می تواند مقدار استرس موجود در ذهن را بیشتر کند.»

(درک مطلب)

-۹۸

(الهام آفونری)  
ترجمه جمله: «واژه "gain" در پاراگراف دوم از لحاظ معنایی به "increase" «افزایش دادن» نزدیک‌ترین است.»

(درک مطلب)

-۹۹

(الهام آفونری)  
ترجمه جمله: «مطابق متن چه چیزی ما را در مورد زمان ۱۵۰ دقیقه به عنوان یک مقدار متعادل برای ورزش هفتگی امیدوار می سازد؟»  
«ما مجبور نیستیم جلساتی را در باشگاه ورزشی بگذرانیم.»

(درک مطلب)

-۱۰۰

(الهام آفونری)  
ترجمه جمله: «ضمیر "them" در آخرین خط پاراگراف ۲ به چه چیزی اشاره دارد؟»  
«مزایا، منفعت‌ها»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ

## آزمون ۲۱ دی ماه ۹۷ اختصاصی دوازدهم ریاضی



| نام طراحان   | نام درس       | اختصاصی |
|--|---------------|---------|
| کاظم اجلالی - سید محمود رضا اسلامی - محسن بهرام پور - صابر ترکیبی - سعید جعفری کافی آباد<br>سید عادل حسینی - سعید خانجانی - طاهر دادستانی - میلاد سجادی لاریجانی - علی شهبابی - حمید علیزاده<br>فرنود فارسی جانی - کیان کریمی خراسانی - سعید مدیر خراسانی - کیا مقدس نیاک - جهانبخش نیکنام | حسابان ۲      |         |
| امیر حسین ابومحبوب - اسحاق اسفندیار - علی ایمانی - کیوان دارابی - یاسین سپهر - علی فعلی  | هندسه ۳       |         |
| امیر حسین ابومحبوب - علی جهانگیری - جواد حاتمی - نادر حاجی زاده - علیرضا شریف خطیبی - حمید گروسی   | ریاضیات گسسته |         |
| بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقا محمدی - بیتا خورشید - میثم دشتیان - سعید شرق<br>سعید طاهری بروجنی - سیدعلی میرنوری - سعید نصیری - شادمان ویسی  | فیزیک ۳       |         |
| علی افتخاری - حامد پویان نظر - مهسا دوستی - مبینا شرافتی پور - مهدی شریفی - محمد کوهستانیان - جواد گتایی<br>حسن لشکری - سعید محسن زاده - کیارش مدیریان - سید محمد معروفی - محمد امین معنوی - علی مؤیدی<br>محمد وزیری   | شیمی ۳        |         |

### گزینشگران و ویراستاران

| نام درس        | حسابان ۲  | هندسه ۳  | ریاضیات گسسته                                  | فیزیک ۳  | شیمی ۳   |
|----------------|---|--|--|--|--|
| گزینشگر        | کاظم اجلالی   | کیوان دارابی                                   | امیر حسین ابومحبوب                             | سیدعلی میرنوری                                     | سهند راحمی پور   |
| گروه ویراستاری | مرضیه گودرزی<br>علی ارجمند<br>حمید زرین کفش<br>مهدی ملارمضانی | علیرضا صابری<br>زهره رامشینی<br>سید عادل حسینی | علیرضا صابری<br>زهره رامشینی<br>سید عادل حسینی | حمید زرین کفش<br>علیرضا صابری<br>امیر حسین برادران | علی حسنی صفت<br>دانیال مهر علی<br>علی علمداری<br>ایمان حسین نژاد |
| مسئول درس      | سید عادل حسینی  | امیر حسین ابومحبوب                             | امیر حسین ابومحبوب                             | بابک اسلامی  | محمد وزیری   |

### گروه فنی و تولید

|                |   |
|----------------|---|
| مدیر گروه      | محمد اکبری  |
| مسئول دفترچه   | نرگس غنی زاده   |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: مریم صالحی<br>مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری |
| حروفنگار       | حسن خرم جو  |
| ناظر چاپ       | سوران نعیمی   |

### گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

## حسابان ۲

-۱۰۱

(سیرمعمور رضا اسلامی)

نقطه  $(۴, ۵)$  روی نمودار  $y = f(1-x) + a$  قرار دارد، پس:

$$۵ = f(1-4) + a \Rightarrow f(-3) = 5 - a \Rightarrow (-3, 5-a) \in f$$

از طرفی نقطه  $(b, 4)$  نیز روی نمودار  $y = f(2x-1)$  قرار دارد، پس:

$$4 = f(2b-1) \Rightarrow (2b-1, 4) \in f$$

این دو نقطه متناظر با یک نقطه در تابع  $f$  هستند، بنابراین:

$$\begin{cases} 2b-1 = -3 \\ 4 = 5-a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -1 \\ a = 1 \end{cases} \Rightarrow a+b = 0$$

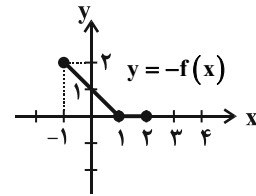
(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

-۱۰۲

(سعید مریرفرسانی)

برای پیدا کردن نمودار  $y = f(x)$  از روی نمودار  $y = f(x-2) + 1$  ابتدا

نمودار را دو واحد به طرف چپ و سپس یک واحد به طرف پایین انتقال

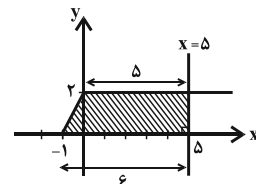
می‌دهیم. در نهایت نمودار  $y = f(x)$  را نسبت به محور  $x$  قرینه می‌کنیمتا نمودار  $y = -f(x)$  به دست آید.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

-۱۰۳

(علی شهبازی)

$$f(x-|x|) = \begin{cases} f(0) & ; x \geq 0 \\ f(2x) & ; x < 0 \end{cases} = \begin{cases} 2 & ; x \geq 0 \\ f(2x) & ; x < 0 \end{cases}$$

بنابراین نمودار  $f(x-|x|)$  به صورت زیر است:

حال مساحت قسمت هاشورخورده برابر است با:

$$S = \frac{(\delta+6) \times 2}{2} = 11$$

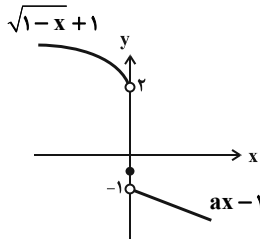
(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

-۱۰۴

(سیرعادل حسینی)

می‌دانیم که تابع  $y = \sqrt{1-x} + 1$  در دامنه‌اش اکیداً نزولی است. بنابراینبرای اینکه  $f$  اکیداً نزولی باشد، لازم است خط  $y = ax - 1$  نیز اکیداً نزولیباشد و این یعنی  $a < 0$  است. در این صورت نمودار تابع  $f$ ، به صورت زیر

خواهد بود:

واضح است که  $a$  باید عضو بازه  $[-1, 0)$  باشد؛ در نتیجه فقط عدد صحیح $a = -1$  قابل قبول خواهد بود.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

-۱۰۵

(علی شهبازی)

 $f$  تابعی نزولی با مقادیر مثبت است، پس:

$$x_1 < x_2 \xrightarrow{\text{نزولی}} f(x_1) \geq f(x_2) \xrightarrow{\times(-1)} -f(x_1) \leq -f(x_2)$$

پس اگر  $f$  نزولی باشد، تابع  $-f$  صعودی است. از طرفی جمع دو تابع

صعودی، تابعی صعودی است، پس:

$$g(x) = x + (-f(x)) \Rightarrow g \text{ صعودی است.}$$

$$x_1 < x_2 \Rightarrow -x_1 > -x_2 \xrightarrow{\text{نزولی } f} f(-x_1) \leq f(-x_2)$$

$$\xrightarrow{\text{مقادیر } f \text{ مثبت اند}} \frac{1}{f(-x_1)} \geq \frac{1}{f(-x_2)} \Rightarrow h(x_1) \geq h(x_2)$$

 $h$  نزولی است.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

-۱۰۶

(سیرمعمور رضا اسلامی)

$$(f(x))^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq f(x) \leq 2 \Rightarrow f(-4) \leq f(x) \leq f(2)$$

$$\xrightarrow{\text{تابعی اکیداً صعودی است.}} -4 \leq x \leq 3$$

پس دامنه تابع، بازه  $[-4, 3]$  و شامل ۸ مقدار صحیح است.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)



-۱۰۷

(سیرعادل حسینی)

$$f(2x-1) = (x-2)q(x) \xrightarrow{x=2} f(2) = 0$$

بنابراین  $f(x)$  بر عبارت  $x-2$  بخش پذیر است.

(مسایان ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

-۱۰۸

(کلاطم ابلالی)

توجه کنید که باقی‌مانده تقسیم  $p(x)$  بر  $x-2$  و  $x+1$  به ترتیب برابر  $p(2)$  و  $p(-1)$  است. پس:

$$\begin{cases} p(2) = 8 - 4a + 2b + 1 = 0 \Rightarrow 4a - 2b = 9 \\ p(-1) = -1 - a - b + 1 = 0 \Rightarrow a + b = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = -\frac{3}{2}, a = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow p(x) = x^3 - \frac{3}{2}x^2 - \frac{3}{2}x + 1$$

باقی‌مانده تقسیم  $p(x)$  بر  $2x-1$  برابر  $p(\frac{1}{2})$  است.

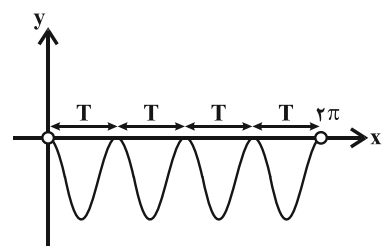
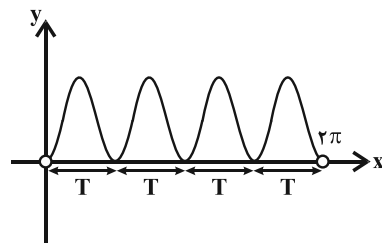
$$p\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{8} - \frac{3}{2}\left(\frac{1}{4}\right) - \frac{3}{2}\left(\frac{1}{2}\right) + 1 = 0$$

(مسایان ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

-۱۰۹

(ممنون بهرام‌پور)

در شکل‌های زیر دو نمودار چنان رسم شده‌اند که در بازه  $(0, 2\pi)$  بیشترین تکرار (حداکثر مقدار  $b$ ) را داشته و در سه نقطه بر محور  $x$  ها مماس شده باشند.



با توجه به نمودار مشخص است که  $4T = 2\pi$ ، پس  $T = \frac{2\pi}{4}$ . از طرفی

می‌دانیم  $T = \frac{2\pi}{|b|}$ ، پس نتیجه می‌شود حداکثر  $b$  برابر ۴ است.

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

-۱۱۰

(کیان کریمی فراسانی)

دامنه تابع، برابر است با  $D_f = \mathbb{R} - \left\{ \frac{k\pi}{2} \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$ . اکنون ضابطه تابع را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{\sin 3x}{\sin x} + \frac{\cos 3x}{\cos x} \Rightarrow f(x) = \frac{\sin 3x \cdot \cos x + \sin x \cdot \cos 3x}{\sin x \cdot \cos x}$$

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

$$\Rightarrow f(x) = 4\cos 2x; x \neq \frac{k\pi}{2}$$

دوره تناوب این تابع برابر است با  $\frac{2\pi}{2} = \pi$ .

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

-۱۱۱

(سعید فانجانی)

$$y_{\min} = -|a| + 2 = 0 \Rightarrow |a| = 2$$

با توجه به نمودار،  $\frac{5}{2}$  دوره تناوب این تابع برابر  $\frac{10}{3} - \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{10}{3}$  است:

در نتیجه داریم:

$$\frac{5}{2}T = \frac{10}{3} \Rightarrow T = \frac{2 \times 10}{5 \times 3} = \frac{4}{3}$$

از طرفی دوره تناوب این تابع برابر است با  $\frac{2\pi}{|b|\pi} = \frac{2}{|b|}$ .

$$\Rightarrow \frac{2}{|b|} = \frac{4}{3} \Rightarrow |b| = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow |ab| = |a||b| = 2 \times \frac{3}{2} = 3$$

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

$$\Rightarrow 1 = \frac{39-x}{13x-x^2-6} \Rightarrow x^2 - 14x + 45 = 0 \Rightarrow (x-5)(x-9) = 0$$

$$\Rightarrow x = 5 \text{ یا } x = 9$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(سعید پعفری کاشی آبار)

-۱۱۵

$$\frac{\sin^2 x}{2} = \frac{5}{8} - \cos^2 x \Rightarrow \sin^2 x + 2\cos^2 x = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \sin^2 x + 2(1 - \sin^2 x) = \frac{5}{4} \Rightarrow \sin^2 x = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = \frac{\sqrt{3}}{2} & x \in [0, 2\pi] \rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3} \\ \sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2} & x \in [0, 2\pi] \rightarrow x = \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3} \end{cases}$$

بنابراین معادله در بازه  $[0, 2\pi]$  ۴ جواب دارد.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۴)

(سیرمهور رضا اسلامی)

-۱۱۶

طول نقاط تلاقی  $y = 1$  و  $y = 2\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$  جواب‌های معادله

$$2\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) = 1 \text{ هستند، پس:}$$

$$\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2} = \sin\frac{\pi}{6} \Rightarrow \begin{cases} 2x - \frac{\pi}{6} = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ 2x - \frac{\pi}{6} = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = k\pi + \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

جواب‌های مثبت عبارت‌اند از:

$$x = \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{2}, \frac{7\pi}{6}, \frac{3\pi}{2}, \frac{13\pi}{6}, \frac{5\pi}{2}, \dots$$

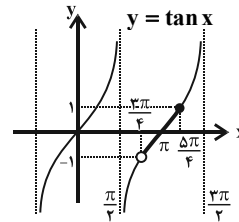
ششمین جواب مثبت و طول نقطه A برابر  $\frac{5\pi}{2}$  است.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۴)

(عمید علیزاده)

-۱۱۲

$$\frac{3\pi}{8} < \alpha \leq \frac{5\pi}{8} \Rightarrow \frac{3\pi}{4} < 2\alpha \leq \frac{5\pi}{4}$$



با توجه به شکل:

$$-1 < \tan 2\alpha \leq 1 \Rightarrow -1 < \frac{-m+1}{2} \leq 1 \Rightarrow -1 \leq m < 3$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

(کلاطم ایلامی)

-۱۱۳

$$(80^\circ + \alpha) + (55^\circ - \alpha) = 135^\circ$$

$$\Rightarrow \tan(55^\circ - \alpha) = \tan(135^\circ - (80^\circ + \alpha))$$

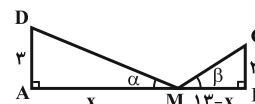
$$= \frac{\tan 135^\circ - \tan(80^\circ + \alpha)}{1 + \tan 135^\circ \tan(80^\circ + \alpha)} = \frac{-\tan 45^\circ - \tan(80^\circ + \alpha)}{1 - \tan 45^\circ \tan(80^\circ + \alpha)}$$

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

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(سیرمهور رضا اسلامی)

-۱۱۴



در شکل بالا برای اینکه زاویه CMD برابر  $135^\circ$  گردد،  $\alpha + \beta$  باید برابر

با  $45^\circ$  باشد.

$$\alpha + \beta = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} \Rightarrow 1 = \frac{\frac{3}{x} + \frac{2}{13-x}}{1 - \frac{6}{x(13-x)}}$$



-۱۱۷

(ظاهر دراستانی)

$$\frac{1 + \tan 2x}{1 - \tan 2x} = \frac{\tan \frac{\pi}{4} + \tan 2x}{1 - \tan \frac{\pi}{4} \tan 2x} = \tan \left( 2x + \frac{\pi}{4} \right) = \tan \frac{\pi}{8}$$

$$2x + \frac{\pi}{4} = k\pi + \frac{\pi}{8} \Rightarrow 2x = k\pi - \frac{\pi}{8} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{16}$$

$$0 \leq x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{16} \leq 2\pi \Rightarrow \frac{1}{8} \leq k \leq \frac{33}{8} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 1 \leq k \leq 4$$

بنابراین معادله در این بازه، ۴ جواب دارد.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

-۱۱۸

(علی شهبازی)

$$\frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{\sqrt{2} \sin \left( x - \frac{\pi}{4} \right)} = \frac{\Delta}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{(\sin x - \cos x)(\sin^2 x + \sin x \cos x + \cos^2 x)}{(\sin x - \cos x)} = \frac{\Delta}{4}$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{1}{2} \sin 2x = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} \sin 2x = \frac{\Delta}{4} \Rightarrow \sin 2x = \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{12} \xrightarrow{0 \leq x \leq 2\pi} \frac{\pi}{12}, \frac{13\pi}{12} \\ 2x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{5\pi}{12} \xrightarrow{0 \leq x \leq 2\pi} \frac{5\pi}{12}, \frac{17\pi}{12} \end{cases}$$

پس مجموع جواب‌ها برابر است با:

$$\frac{\pi}{12} + \frac{5\pi}{12} + \frac{13\pi}{12} + \frac{17\pi}{12} = \frac{36\pi}{12} = 3\pi$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

-۱۱۹

(کیان کریمی فراسانی)

ابتدا باید حد چپ و حد راست عبارت مورد نظر را در  $x = 5$  به دست

آوریم. بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 5^+} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x) - f(x-4)} = \frac{-1}{0^-} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 5^-} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x) - f(x-4)} = \frac{+1}{0^+} = +\infty$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(-1)^{[x]}}{f(x) - f(x-4)} = +\infty$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

-۱۲۰

(فرونور غارسی بانی)

توجه کنید که اگر  $x \rightarrow 3$ ،  $x \notin \mathbb{Z}$  و در نتیجه  $[-x] + [x] = -1$ ، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{[x] + [-x]}{|x-3|} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{-1}{|x-3|}$$

صورت کسر عددی منفی است و حد مخرج کسر در  $x = 3$  صفر می‌شود، اما مخرج، به دلیل حضور قدرمطلق همواره نامنفی است، پس در همسایگی عدد  $x = 3$  با مقادیر مثبت به صفر میل می‌کند. بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{-1}{|x-3|} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

-۱۲۱

(کیا مقرر نیاک)

در همسایگی  $x = 3$ ، صورت مقداری مثبت دارد و چون حاصل حد  $+\infty$  شده است، باید مخرج نیز در همسایگی  $x = 3$  مقداری مثبت داشته باشد و از طرفی  $x = 3$  ریشه آن باشد، پس  $x = 3$  ریشه مضاعف آن است؛ در نتیجه:

$$(x-3)^2 = x^2 + ax + b + 1 \Rightarrow x^2 - 6x + 9 = x^2 + ax + b + 1$$

$$\Rightarrow a = -6, b + 1 = 9 \Rightarrow b = 8$$

$$\Rightarrow a + b = -6 + 8 = 2$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

-۱۲۲

(کاظم ایلالی)

اگر  $x \rightarrow +\infty$ ، مقادیر  $\frac{2}{1-x}$  منفی هستند و  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2}{1-x} = 0$ ، یعنی در

$+\infty$ ، تابع  $y = \left[ \frac{2}{1-x} \right]$  با تابع  $y = -1$  برابر است؛ در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (x+1) \left[ \frac{2}{1-x} \right] = \lim_{x \rightarrow +\infty} -(x+1) = -\infty$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

-۱۲۳

(میلاد سبازی لاریبانی)

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) - \sqrt{f(x)}}{1 - f(x)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{f(x)}(\sqrt{f(x)} - 1)}{(1 - \sqrt{f(x)})(1 + \sqrt{f(x)})}$$

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

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی نهایت: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

بنابراین خط  $y = 1$  تنها مجانب افقی نمودار تابع است. از طرفی ریشه‌های مخرج در هر ضابطه، با شرط قرار داشتن در محدوده، مجانب قائم نمودار هستند؛ یعنی خطوط  $x = -1$  و  $x = 1$  مجانب‌های قائم نمودار این تابع هستند. بنابراین تابع  $f$ ، در مجموع ۳ خط مجانب دارد.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)

(علی شهبازی)

-۱۲۸

ابتدا دامنهٔ تابع  $g$  را حساب می‌کنیم:

|  |                     |    |      |   |
|--|---------------------|----|------|---|
|  |                     | -1 | -1/2 |   |
| $\frac{2x+1}{f(x)} \geq 0 \Rightarrow$ | $\frac{2x+1}{f(x)}$ | -  |      | - |
|  | $\frac{2x+1}{f(x)}$ | -  |      | + |
|  | $\frac{2x+1}{f(x)}$ | +  |      | + |
|  | $\frac{2x+1}{f(x)}$ | +  |      | - |
|  | $\frac{2x+1}{f(x)}$ | +  |      | + |
|  |                     | تن |      |   |

$$\Rightarrow D_g = (-\infty, -1) \cup \left[-\frac{1}{2}, +\infty\right)$$

این یعنی تابع  $g(x)$ ، فقط در همسایگی چپ  $x = -1$  تعریف شده است. از طرفی تابع  $g(x)$  همواره مثبت است. نمودار گزینۀ «۲» ویژگی‌های تابع  $g$  را دارا است.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

(فرنود فارسی‌جانی)

-۱۲۹

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^f + 2x - 1}{(2a-1)x^f + 3} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^f}{(2a-1)x^f} = \frac{a}{2a-1} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 2a = 2a - 2 \Rightarrow a = 2$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)

(ممید علیزاده)

-۱۳۰

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{3x^2 - x}{x^2 + 2x + 1} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{3x^2}{x^2} = 3 \Rightarrow y = 3 \text{ : مجانب افقی}$$

در نتیجه نقطهٔ  $A = (-1, 3)$ ، محل برخورد مجانب‌های نمودار این تابع است. اگر نقطهٔ  $O$  مبدأ مختصات باشد، داریم:

$$|OA| = \sqrt{(-1-0)^2 + (3-0)^2} = \sqrt{10}$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ و ۶۷ تا ۶۹)

(بوابش نیکنام)

-۱۲۴

با بررسی حد راست تابع  $f \circ f(x)$  در  $x = -3$  داریم:

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^+} f(f(x)) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-3)^+} \frac{-x+1}{(f \circ f)(x) - 2} = \frac{4}{0^-} = -\infty$$

با توجه به نمودار، واضح است که در بی‌نهایت، تابع از مقادیر کم‌تر از ۲ به آن نزدیک می‌شود.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۰ و ۵۹ تا ۶۲)

(مسن بورام‌پور)

-۱۲۵

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{(m^2 - 1)x^3 + (2m + 3)x^2 + 2x - \frac{1}{x}}{m + \frac{5}{x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left( \left( \frac{m^2 - 1}{m} \right) x^3 + \left( \frac{2m + 3}{m} \right) x^2 + \frac{2}{m} x \right) = -\infty$$

چون وقتی  $x \rightarrow \pm\infty$ ، حاصل فقط برابر  $-\infty$  است، باید ضریب  $x^3$  صفر شود؛ یعنی  $m = \pm 1$ . اما مقداری از  $m$  قابل قبول است که ضریب  $x^2$  به ازای آن منفی شود؛ بنابراین فقط  $m = -1$  قابل قبول خواهد بود.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۶)

(صابر ترکیبی)

-۱۲۶

$$\begin{cases} D_f(x) = (-3, 3) - \{\pm 2, \pm 1, 0\} \\ \lim_{x \rightarrow a \in \mathbb{R}} [x] + [-x] = -1 \end{cases}$$

بنابراین این تابع فاقد مجانب قائم است.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

(سیرعادل مسینی)

-۱۲۷

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

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x-1}{x+1} = 1 \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x+1}{x-1} = 1 \end{cases}$$





هندسه ۳

-۱۳۱

(علی فعلی)

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 6 & 9 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A^2 = 2A \Rightarrow A^3 = 2A^2 = 2^2 A \Rightarrow \dots \Rightarrow A^{1397} = 2^{1396} A$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

-۱۳۲

(کیوان دارایی)

عبارت  $A^{-1} + 2B^{-1} = I$  را از سمت چپ در ماتریس  $A$  و از سمت راست در ماتریس  $B$  ضرب می‌کنیم، داریم:

$$A^{-1} + 2B^{-1} = I \Rightarrow A(A^{-1} + 2B^{-1})B = AIB$$

$$\Rightarrow (AA^{-1} + 2AB^{-1})B = AB \Rightarrow (I + 2AB^{-1})B = AB$$

$$\Rightarrow B + 2A \underbrace{B^{-1}B}_I = AB$$

$$\Rightarrow B + 2A = AB$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

-۱۳۳

(کیوان دارایی)

$$\begin{cases} ax + by = 1 \\ cx + dy = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d+b \\ -c-a \end{bmatrix} \Rightarrow x = b+d$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

-۱۳۴

(کیوان دارایی)

در ماتریس گزینه «۱»، درایه‌های ستون اول  $(-3)$  برابر درایه‌های ستون سوم هستند، پس حاصل دترمینان آن صفر است. در ماتریس گزینه «۲»، درایه‌های سطر اول  $\left(\frac{a}{b}\right)$  برابر درایه‌های سطر سوم هستند، پس دترمینان آن صفر است. دترمینان ماتریس گزینه «۴» را اگر از طریق بسط یا دستور ساروس محاسبه کنیم، حاصل برابر با صفر است.

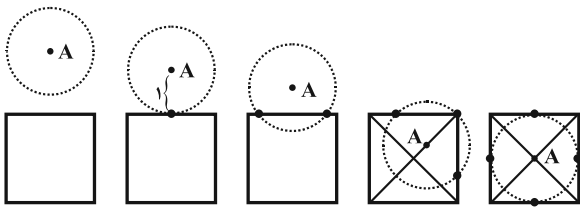
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix} = (45 + 84 + 96) - (105 + 48 + 72) = 225 - 225 = 0$$

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

-۱۳۵

(اسحاق اسفندیار)

نقاطی از صفحه که از نقطه  $A$  به فاصله واحد باشند، یک دایره به مرکز  $A$  و به شعاع ۱ را تشکیل می‌دهند. این دایره را رسم می‌کنیم. تعداد نقاط تلاقی دایره با مربع جواب مسئله است.



جواب ندارد

یک نقطه

۲ نقطه

۳ نقطه

۴ نقطه

مسئله حداکثر ۴ جواب دارد.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

-۱۳۶

(یاسین سپهر)

شرط این که رابطه  $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  معادلهٔ ضمنی یک دایره باشد، آن است که:  $a^2 + b^2 > 4c$ .

در گزینه «۴» داریم:

$$3x^2 + 2y^2 + 6x - 12y + 3 = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$$

$$a = 2, b = -4, c = 1 \Rightarrow 2^2 + (-4)^2 > 4 \times 1$$

در این رابطه  $a^2 + b^2 > 4c$  می‌باشد، بنابراین معادلهٔ ضمنی یک دایره است.

برای سایر گزینه‌ها، رابطه  $a^2 + b^2 > 4c$  برقرار نیست.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

-۱۳۷

(علی ایمانی)

خطوط داده‌شده هر کدام شامل قطری از دایره هستند، بنابراین محل تقاطع آنها مرکز دایره است.

$$\begin{cases} x + 2y = 3 \\ 2x - y = 1 \end{cases} \Rightarrow O(1,1) \text{ مرکز دایره}$$

$$\Rightarrow OA = R \Rightarrow \sqrt{(1-1)^2 + (2-1)^2} = 1$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

## هندسه ۳ (آزمون گواه)

۱۴۱- (کتاب آبی هندسه ۳ - سؤال ۱۷)

نکته: برای به دست آوردن سطر  $i$  ام و ستون  $j$  ام ماتریس  $ABC$ ، کافی است به صورت زیر عمل کنیم:

$$ABC = \begin{bmatrix} \text{سطر } i \text{ ام} \\ \text{سطر } j \text{ ام} \\ \text{سطر } k \text{ ام} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{ستون } j \text{ ام} \\ \text{ستون } i \text{ ام} \\ \text{ستون } k \text{ ام} \end{bmatrix}$$

بنابراین داریم:

$$ABC = \begin{bmatrix} \text{سطر اول} \\ \text{سطر سوم} \\ \text{سطر دوم} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{ستون سوم} \\ \text{ستون اول} \\ \text{ستون دوم} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 3 \\ 3 & 3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17 & 10 & 17 \\ 5 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$= 85 - 10 = 75$$

(هندسه ۳ - ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۴۲- (سراسری ریاضی خارج از کشور - ۸۸)

$$\text{بافرض } D = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 5 & -3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

مفروض سؤال به صورت  $BAC = D$  خواهد بود. برای یافتن ماتریس  $A$ ، طرفین این رابطه را از چپ در  $B^{-1}$  و از راست در  $C^{-1}$  ضرب می‌کنیم:

$$B^{-1}BACC^{-1} = B^{-1}DC^{-1} \Rightarrow A = B^{-1}DC^{-1}$$

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{4-3} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 5 & -3 \end{bmatrix} \Rightarrow C^{-1} = \frac{1}{9-10} \begin{bmatrix} -3 & -2 \\ -5 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -3 & -8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} 31 & 19 \\ -49 & -30 \end{bmatrix}$$

(هندسه ۳ - ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۴۳- (سراسری ریاضی - ۱۷۷)

با توجه به آنکه دو معادله، نشان‌دهنده معادلات دو خط گذرنده از مبدأ مختصات هستند، پس هر دو خط یک جواب بدیهی  $(0,0)$  را دارند. حال برای آنکه دستگاه جواب غیرصفر داشته باشد، باید دو خط بر یکدیگر منطبق باشند یا به عبارت دیگر درمیان ماتریس ضرایب برابر با صفر باشد، پس داریم:

$$|A| = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} a & b \\ a+b & c \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow ac - b(a+b) = 0$$

$$\Rightarrow ac - ab - b^2 = 0 \Rightarrow b^2 = ac - ab$$

(هندسه ۳ - ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

۱۳۸-

(امیرمسین ابومصوب)

کوتاه‌ترین وتر گذرنده از یک نقطه درون دایره، وتری است که بر قطر گذرنده از آن نقطه عمود است. بنابراین اگر نقطه  $O$  مرکز دایره باشد، آنگاه وتر مورد نظر بر پاره خط  $OA$  عمود می‌باشد. اگر خط  $d$  شامل این وتر باشد، داریم:

$$x^2 + y^2 - 4x + 4y - 28 = 0 \Rightarrow O(2, -2)$$

$$m_{OA} = \frac{y_A - y_O}{x_A - x_O} = \frac{3 - (-2)}{1 - 2} = -5 \Rightarrow m_d = \frac{1}{5}$$

$$d \text{ معادله خط } : y - 3 = \frac{1}{5}(x - 1) \xrightarrow{\times 5} 5y - 15 = x - 1$$

$$\Rightarrow x - 5y + 14 = 0$$

(هندسه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۱۳۹-

(یاسین سپهر)

فاصله مرکز دایره از خط مماس بر آن، برابر شعاع دایره است.

$$R = \frac{|3(1) - 4(-1) + 3|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = 2$$

بنابراین معادله دایره به صورت زیر است:

$$(x-1)^2 + (y+1)^2 = 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 + 2y + 1 = 4 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x + 2y - 2 = 0$$

(هندسه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: مشابه فعالیت ۲ صفحه ۴۳)

۱۴۰-

(اساقی اسفندیار)

مختصات کانون‌های بیضی  $F(3,0)$  و  $F'(-3,0)$  و نقطه  $M(3,2)$  روی بیضی است. بنا به تعریف بیضی  $MF' + MF = 2a$ ، بنابراین داریم:

$$\sqrt{(3+3)^2 + (2-0)^2} + \sqrt{(3-3)^2 + (2+0)^2} = 2a$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{10} + 2 = 2a \Rightarrow a = \sqrt{10} + 1$$

از طرفی:

$$FF' = 2c = 6 \Rightarrow c = 3$$

بنابراین خروج از مرکز بیضی برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{3}{\sqrt{10} + 1} = \frac{\sqrt{10} - 1}{3}$$

(هندسه ۳ - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)



۱۴۴-

(کتاب آبی هندسه ۳ - سؤال ۹۸)

اگر دقت کنیم، سطر اول ماتریس در  $(-۳)$  و ستون دوم در  $(-۲)$  ضرب شده است، پس حاصل دترمینان جدید ۶ برابر دترمینان اولیه است.

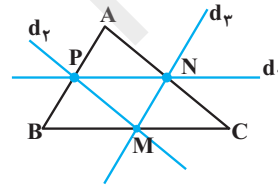
$$\begin{vmatrix} -3a & 12 & -9 \\ 1 & -2b & -1 \\ 3 & -8 & c \end{vmatrix} = -3 \begin{vmatrix} a & -4 & 3 \\ -2b & -1 \\ 3 & -8 & c \end{vmatrix} = (-3) \times (-2) \begin{vmatrix} a & 2 & 3 \\ 1 & b & -1 \\ 3 & 4 & c \end{vmatrix} = 6|A| = 6 \times 3 = 18$$

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

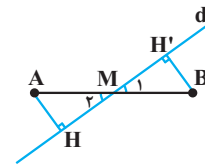
۱۴۵-

(کتاب آبی هندسه ۳ - سؤال ۱۵۷)

هر خطی که از وسط یک پاره خط بگذرد، از دو سر آن پاره خط به یک فاصله است، پس هر خطی که وسط‌های دو ضلع دلخواه از این مثلث را به هم وصل کند، از هر سه رأس مثلث به یک فاصله است. بنابراین در صفحه هر مثلث، سه خط وجود دارد که از هر سه رأس مثلث به یک فاصله هستند. (خطوط  $d_1$  و  $d_2$  و  $d_3$  در شکل)



تذکر: فرض کنید خط دلخواه  $d$  از نقطه  $M$  وسط پاره خط  $AB$  عبور کند. داریم:



$$\left. \begin{array}{l} AM = BM \\ \hat{M}_2 = \hat{M}_1 \\ \hat{H} = \hat{H}' = 90^\circ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{(وتر و یک زاویه حاده)} \\ \Rightarrow \Delta AHM \cong \Delta BH'M \Rightarrow AH = BH' \end{array}$$

یعنی هر خطی که از وسط یک پاره خط عبور کند، از دو سر آن پاره خط به یک فاصله است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۴۶-

(سراسری تبریز فاج از کشور - ۱۵)

ضرایب  $x^2$  و  $y^2$  را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$a^2 - 7 = 2 \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = \pm 3$$

$$a = 3 \Rightarrow 2x^2 + 2y^2 + 4y + 3 = 0$$

$$\xrightarrow{+2} x^2 + y^2 + 2y + \frac{3}{2} = 0$$

برقرار نیست  $2 > 0 \Rightarrow -2 > 0$  شرط تشکیل دایره

$$a = -3 \Rightarrow 2x^2 + 2y^2 + 4y - 3 = 0 \xrightarrow{+2} x^2 + y^2 + 2y - \frac{3}{2} = 0$$

برقرار است  $10 > 0 \Rightarrow 10 > 0$  شرط تشکیل دایره

بنابراین تنها به ازای  $a = -3$ ، معادله داده شده بیانگر یک دایره است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۴۷-

(سراسری ریاضی - ۸۳)

تمامی قطرهای دایره از مرکز دایره عبور می‌کنند، پس کافی است به ازای دو مقدار مختلف  $m$ ، دو قطر دایره را یافته و سپس محل تلاقی آنها (مرکز دایره) را پیدا کنیم.

$$m = -2 \Rightarrow -x + 1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$m = -1 \Rightarrow y + 1 = 0 \Rightarrow y = -1$$

با فرض  $O(1, -1)$  و نقطه  $A(5, 2)$  روی دایره داریم:

$$R = OA = \sqrt{(5-1)^2 + (2+1)^2} = \sqrt{25} = 5$$

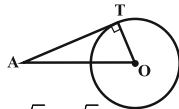
(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۱۴۸-

(سراسری ریاضی - ۸۴)

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y + 3 = 0$$

مرکز دایره:  $O(1, -2)$



$$\text{شعاع دایره } R = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + 4^2 - 4(3)} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} = \sqrt{2}$$

$$OA = \sqrt{(4-1)^2 + (1+2)^2} = 3\sqrt{2}$$

مطابق شکل داریم:

$$OA^2 = AT^2 + OT^2 \Rightarrow 18 = AT^2 + 2 \Rightarrow AT^2 = 16 \Rightarrow AT = 4$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

۱۴۹-

(سراسری ریاضی - ۹۰)

$$C_1: x^2 + y^2 + 4x = 0$$

$$O_1(-2, 0), R_1 = \frac{1}{2} \sqrt{4^2} = 2$$

$$C_2: x^2 + y^2 - 2x + 4y + a = 0$$

$$O_2(1, -4), R_2 = \frac{1}{2} \sqrt{(-2)^2 + 8^2 - 4a} = \sqrt{17-a}$$

$$O_1O_2 = \sqrt{(1+2)^2 + (-4-0)^2} = 5$$

دو دایره مماس بیرون‌اند، پس داریم:

$$O_1O_2 = R_1 + R_2 \Rightarrow 5 = 2 + \sqrt{17-a} \Rightarrow \sqrt{17-a} = 3$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 17-a = 9 \Rightarrow a = 8$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

۱۵۰-

(کتاب آبی هندسه ۳ - سؤال ۲۸۹)

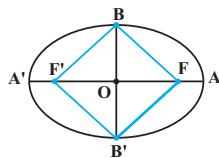
مرکز بیضی، نقطه  $O$  وسط پاره خط  $AA'$  است. داریم:

$$O = \frac{A+A'}{2} = (-2, -1)$$

$$a = OA = \sqrt{(3+2)^2 + (-1+1)^2} = 5$$

$$c = OF = \sqrt{(2+2)^2 + (-1+1)^2} = 4$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 25 = b^2 + 16 \Rightarrow b^2 = 9 \Rightarrow b = 3$$



چهارضلعی  $BFB'F'$  لوزی است، پس مساحت آن برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} BB' \times FF' = \frac{1}{2} \times 2b \times 2c = 2bc = 2 \times 3 \times 4 = 24$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

ریاضیات گسسته

۱۵۱-

(علیرضا شریف فطیعی)

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b} \Rightarrow \frac{a+b}{ab} = \frac{1}{a+b} \Rightarrow (a+b)^2 = ab \quad (*)$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + 2ab = ab \Rightarrow a^2 + b^2 + ab = 0$$

$$\xrightarrow{(*)} a^2 + b^2 + (a+b)^2 = 0$$

رابطه اخیر به ازای هیچ زوج مرتبی مانند  $(a, b)$  که در آن  $a$  و  $b$  اعداد صحیح و غیر صفر باشند، برقرار نیست.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۸)

۱۵۲-

(پوار هاتمی)

طبق قضیه تقسیم،  $a = bq + r$  است که  $0 \leq r < b$  می‌باشد. بنابراین داریم:

$$96 = bq + 6 \Rightarrow 90 = bq \Rightarrow q = \frac{90}{b} \quad (b > 6)$$

یعنی  $b$  یکی از مقسوم‌علیه‌های ۹۰ می‌باشد که از ۶ بزرگ‌تر است.

$$b = 9, 10, 15, 18, 30, 45, 90$$

پس برای  $b, 7$  عدد طبیعی وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷)

۱۵۳-

(پوار هاتمی)

$$(a+b)^n \equiv a^n + b^n \pmod{ab} \quad \text{اگر } a, b \in \mathbb{Z} \text{ و } n \in \mathbb{N}$$

برقرار است.

اگر به جای  $a$  و  $b$ ، اعداد ۵ و ۷ و به جای  $n$ ، عدد ۱۰۰ را قرار دهیم،

داریم:

$$(5+7)^{100} \equiv 5^{100} + 7^{100} \pmod{35}$$

$$12^{100} \equiv 5^{100} + 7^{100} \pmod{35} \Rightarrow 5^{100} + 7^{100} - 12^{100} \equiv 0 \pmod{35}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ مشابه تمرین ۷ صفحه ۲۹)

۱۵۴-

(علیرضا شریف فطیعی)

فرض کنید  $b, m$  این دو عدد برابر  $d$  باشد. در این صورت داریم:

$$(11n + 7, 9n + 2) = d$$

$$\left. \begin{array}{l} d | 11n + 7 \xrightarrow{\times 9} d | 99n + 63 \\ d | 9n + 2 \xrightarrow{\times 11} d | 99n + 22 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d | 41$$

بنابراین  $d = 1$  یا  $d = 41$  است. حال مقادیری از  $n$  را پیدا می‌کنیم که  $d = 41$  باشد.

$$41 | 9n + 2 \Rightarrow 9n + 2 \equiv 0 \pmod{41} \Rightarrow 9n \equiv -2 \equiv 39 \pmod{41} \xrightarrow{(\frac{3}{41})=1} 3n \equiv 13 \pmod{41}$$

$$\Rightarrow 3n \equiv 54 \pmod{41} \xrightarrow{(\frac{3}{41})=1} n \equiv 18 \pmod{41} \Rightarrow n = 41k + 18$$

بنابراین به ازای  $n = 18$  و  $n = 59$ ، دو عدد نسبت به هم اول نیستند و به

ازای  $88 = 90 - 2$  عدد طبیعی دو رقمی، نسبت به هم اول می‌باشند.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳، ۲۴ و ۲۵)

۱۵۵-

(نادر حاجی‌زاده)

اگر  $(a, b) = d$  باشد، آنگاه با توجه به این که معادله  $ax + by = 5$  در

$\mathbb{Z}$  دارای جواب است، پس  $d | 5$ . در نتیجه داریم:

گزینه «۱»:  $d | 5$  و  $5 | 10$ ، پس  $d | 10$  و در نتیجه معادله  $ax + by = 10$

قطعاً در  $\mathbb{Z}$  دارای جواب است.

گزینه «۲»:  $d = (a, b)$  است، پس  $d | a$  و در نتیجه معادله  $ax + by = a$

قطعاً در  $\mathbb{Z}$  دارای جواب است.

گزینه «۴»:  $d | a$ ، پس  $d | 2ab$  و در نتیجه معادله  $ax + by = 2ab$

قطعاً در  $\mathbb{Z}$  دارای جواب است.

اما وجود جواب برای معادله  $ax + by = 7$  قطعی نیست.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۳ و ۲۶ تا ۳۰)



۱۵۶-

(عمیر کروس)

می‌دانیم مجموع درجات رئوس گراف، دو برابر تعداد یال‌های آن است. اگر مجموع درجات رئوس زوج را با  $A$  و مجموع درجات رئوس فرد گراف را با  $B$  نمایش دهیم، داریم:

$$2q = A + B \Rightarrow 64 = 54 + B \Rightarrow B = 10$$

با توجه به این که  $\Delta = 4$  است، پس این گراف نمی‌تواند رأسی با درجه بزرگ‌تر از ۴ داشته باشد، بنابراین رئوس فرد گراف فقط می‌توانند از درجه ۱ یا ۳ باشند. اعداد گزینه‌های دیگر بر اساس حالت‌های زیر امکان‌پذیر هستند:

گزینه «۲»: گراف سه رأس درجه ۳ و یک رأس درجه ۱ داشته باشد.

گزینه «۳»: گراف دو رأس درجه ۳ و چهار رأس درجه ۱ داشته باشد.

گزینه «۴»: گراف یک رأس درجه ۳ و هفت رأس درجه ۱ داشته باشد.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ مشابه فعالیت صفحه ۳۹ و ۴۰)

۱۵۷-

(امیرمسین ابومیبوب)

می‌دانیم مجموع درجات هر رأس در یک گراف و مکمل آن برابر با  $p-1$  است، یعنی داریم:

$$p-1 = 2 + 5 \Rightarrow p = 8$$

گراف کامل مرتبه ۸، دارای  $\frac{8 \times 7}{2} = 28$  یال است. با توجه به درجه رأس

$a$  در گراف  $\bar{G}$ ، این گراف حداقل ۵ یال دارد و در نتیجه حداکثر اندازه

گراف مکمل آن یعنی گراف  $G$  برابر است با:  $28 - 5 = 23$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۱۵۸-

(علی یحیائیکیری)

به مجموعه  $NG[v]$ ، همسایگی بسته رأس  $v$  می‌گوییم که شامل

رأس‌های مجاور با  $v$  به اضافه خود رأس  $v$  است. اگر  $|NG[v]| = 4$

باشد، یعنی درجه رأس  $v$  برابر ۳ است و چون این رابطه برای تمامی

رأس‌های گراف برقرار است، پس گراف ۳- منتظم می‌باشد. برای هر گراف

$r$ -منتظم از مرتبه  $p$  و اندازه  $q$ ، رابطه  $2q = pr$  برقرار است، بنابراین

$$2q = pr = 8 \times 3 = 24 \Rightarrow q = 12 \quad \text{داریم:}$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۱۵۹-

(پوار فاتمی)

تعداد مسیرهای از رأس  $a$  به رأس  $b$  در گراف  $K_6$  با مجموعه رئوس

$V = \{a, b, c, d, e, f\}$  که از رأس  $e$  عبور نکنند، معادل تعداد مسیرهای از

رأس  $a$  به رأس  $b$  در گراف  $K_5$  با مجموعه رئوس

$V_1 = \{a, b, c, d, f\}$  است. داریم:

یک مسیر  $a \rightarrow b$ : مسیر به طول ۱

۳ مسیر  $a \rightarrow \bigcirc \rightarrow b$ : مسیر به طول ۲

۶ مسیر  $a \rightarrow \bigcirc \rightarrow \bigcirc \rightarrow b$ : مسیر به طول ۳

۶ مسیر  $a \rightarrow \bigcirc \rightarrow \bigcirc \rightarrow \bigcirc \rightarrow b$ : مسیر به طول ۴

بنابراین تعداد کل مسیرها برابر است با:

$$1 + 3 + 6 + 6 = 16$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه ۳۸)

۱۶۰-

(امیرمسین ابومیبوب)

حداکثر اندازه یک گراف ناهمبند از مرتبه  $p$  مربوط به حالتی است که

گراف از یک رأس تنها و یک گراف کامل مرتبه  $p-1$  تشکیل شده باشد.

حال اگر گراف با حذف یک یال، ناهمبند شود، یعنی رأس تنها را با یک یال

به یکی از رئوس گراف  $K_{p-1}$  وصل کرده‌ایم. در این صورت، اندازه گراف

مفروض برابر است با  $1 + \frac{(p-1)(p-2)}{2}$ . با فرض  $p = 10$  داریم:

$$q_{\max} = \frac{9 \times 8}{2} + 1 = 37$$

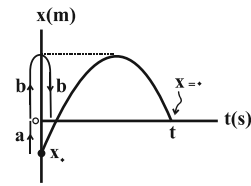
(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)



فیزیک ۳

۱۶۱-

(سیدعلی میرنوری)



چون نمودار داده شده به صورت یک سهمی است، می توان آن را به صورت زیر بررسی کرد.

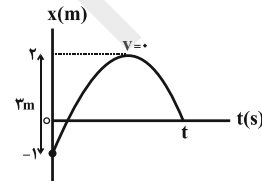
$$\text{مسافت پیموده شده} = a + b + b = a + 2b$$

$$a = \text{جابه جایی}$$

بنابراین داریم:

$$a + 2b = \Delta a \Rightarrow 2b = \Delta a \Rightarrow b = \frac{\Delta a}{2} \xrightarrow{a=1m} b = \frac{1m}{2}$$

بنابراین نمودار مکان - زمان این متحرک به صورت زیر است:



پس در لحظه توقف و تغییر جهت (لحظه مربوط به رأس نمودار)، متحرک در ۲ متری مبدأ مکان و در ۳ متری مبدأ حرکتش است.

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست: صفحه های ۲ تا ۲۱)

۱۶۲-

(سیدعلی میرنوری)

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، سرعت متوسط بین دو لحظه مشخص برابر با میانگین دو سرعت لحظه ای در آن دو لحظه است، نه میانگین دو تندی لحظه ای. (دقت کنید که تندی لحظه ای همواره مثبت است ولی سرعت لحظه ای با توجه به دارا بودن جهت می تواند منفی هم باشد.) به طور مثال:

$$\begin{cases} t_1 \rightarrow v_1 = \frac{2m}{s} \\ t_2 \rightarrow v_2 = -\frac{2m}{s} \end{cases} \quad v_{av} = \frac{-2+2}{2} = 0$$

$$\begin{cases} t_1 \rightarrow s_1 = \frac{2m}{s} \\ t_2 \rightarrow s_2 = \frac{2m}{s} \end{cases} \quad v_{av} = \frac{2+2}{2} = \frac{2m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست: صفحه های ۲ تا ۲۱)

۱۶۳-

(زهره آقاممیری)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_4$ ، قسمت مثبت مساحت زیر نمودار که همان جابه جایی است بیشتر است، پس  $v_{av} > 0$  است.

گزینه «۲»: در لحظه  $t_3$  سرعت صفر و در لحظه  $t_4$  سرعت منفی است.

پس  $\Delta v > 0$  است، در نتیجه  $a_{av} > 0$  است.

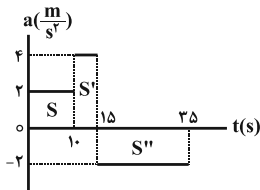
گزینه «۳»: در لحظات  $t_1$  و  $t_3$  سرعت متحرک صفر می شود و تغییر علامت می دهد، پس در این لحظات متحرک تغییر جهت می دهد.

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

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست: صفحه های ۲ تا ۲۱)

۱۶۴-

(عبدالرضا امینی نسب)



می دانیم سطح زیر نمودار شتاب - زمان برابر با تغییرات سرعت است، بنابراین داریم:

$$(0 - 1.0s): \Delta v = S \Rightarrow v_{1.0} - v_0 = 2.0 \xrightarrow{v_0 = -1.0 \frac{m}{s}} v_{1.0} = 1.0 \frac{m}{s}$$

$$(1.0s - 1.5s): \Delta v = S' \Rightarrow v_{1.5} - v_{1.0} = 4 \times 0.5$$

$$\xrightarrow{v_{1.0} = 1.0 \frac{m}{s}} v_{1.5} = 3.0 \frac{m}{s}$$

$$(1.5s - 3.5s): \Delta v = S'' \Rightarrow v_{3.5} - v_{1.5} = -2 \times 2.0$$

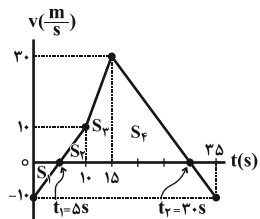
$$\xrightarrow{v_{1.5} = 3.0 \frac{m}{s}} v_{3.5} = -1.0 \frac{m}{s}$$

لحظات  $t_1$  و  $t_2$  که متحرک تغییر جهت داده را به کمک تشابه مثلث ها

$$\frac{t_1}{1.0} = \frac{1.0 - t_1}{1.0} \Rightarrow 2t_1 = 1.0 \Rightarrow t_1 = 0.5s \quad \text{می یابیم. داریم:}$$

$$\frac{t_2 - 1.5}{3.0} = \frac{3.5 - t_2}{1.0} \Rightarrow t_2 - 1.5 = 1.05 - 3t_2 \Rightarrow t_2 = 3.0s$$

بنابراین نمودار سرعت - زمان متحرک مطابق شکل زیر است.



با محاسبه مساحت ها که برابر با جابه جایی در آن بازه است، داریم:

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 1.0 = 0.25m, S_2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 1.0 = 0.25m$$

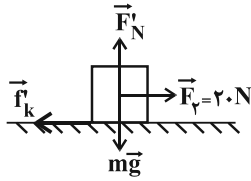
$$S_3 = \frac{1}{2} \times (1.0 + 3.0) \times 0.5 = 1.0m, S_4 = \frac{1}{2} \times 1.5 \times 3.0 = 2.25m$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{|S_1| + |S_2| + |S_3| + |S_4|}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{0.25 + 0.25 + 1.0 + 2.25}{3.0}$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{4.75m}{3.0s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست: صفحه های ۲ تا ۲۱)





بعد از حذف نیروی  $\vec{F}'_y$  یعنی از لحظه  $t = 6s$  به بعد، می‌توان نوشت:

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F'_N = mg = 5 \times 10 \Rightarrow F'_N = 50 \text{ N}$$

$$(F_{net})_x = ma'_x \Rightarrow F'_y - f'_k = ma'_x \Rightarrow 20 - 0 / 5 \times 50 = 5a'_x$$

$$\Rightarrow a'_x = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{گزینه «۴» صحیح است.}$$

متحرک در حال حرکت به طرف راست است و شتاب آن به طرف چپ می‌باشد، بنابراین حرکت متحرک کندشونده است و بعد از مدتی می‌ایستد.

داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a'\Delta x' \Rightarrow 0 - 6^2 = 2 \times (-1) \Delta x' \Rightarrow \Delta x' = 18 \text{ m}$$

گزینه «۱» صحیح است.

$$v = a't' + v_0 \Rightarrow 0 = (-1)t' + 6 \Rightarrow t' = 6 \text{ s}$$

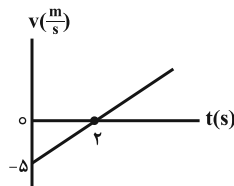
گزینه «۳» صحیح است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

(شادمان ویسی)

۱۶۸-

با توجه به تعریف تکانه از روی نمودار آن، نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم:



$$p = mv \Rightarrow v = \frac{p}{m} \Rightarrow v = \frac{-7/5}{1/5} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه «۱»: در ۲ ثانیه اول، حرکت کندشونده و سپس تندشونده است.

گزینه «۲»: با توجه به تقارن نمودار  $v - t$  و اینکه مساحت زیر نمودار با جابه‌جایی برابر است جابه‌جایی دو ثانیه اول هم‌اندازه و در خلاف جهت ۲ ثانیه دوم است پس این گزینه هم صحیح است.

گزینه «۴»: با توجه به نمودار سرعت - زمان، حرکت این متحرک با شتاب ثابت است و در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، اندازه تفاضل جابه‌جایی‌ها در ثانیه‌های متوالی برابر با اندازه شتاب ثابت است. (دنباله)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2/5}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \text{(حسابی)}$$

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

۱۶۵-

(سعید طاهری بروجنی)

در حرکت سقوط آزاد در شرایط خلأ، چون شتاب ثابت است، می‌توانیم بنویسیم:

$$v_{av} = \frac{v_0 + v}{2} \Rightarrow 5 = \frac{0 + v}{2} \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس در انتهای  $\frac{h}{9}$  ابتدایی مسیر، سرعت جسم از صفر به  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  رسیده است:

$$v^2 = -2g\Delta y \Rightarrow 100 = -2 \times 10 \times \left(-\frac{h}{9}\right)$$

$$\Rightarrow h = 45 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قط راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۶۶-

(سعید نصیری)

طبق قانون سوم نیوتون، چون شخص نیرویی به بزرگی  $20 \text{ N}$  به میز و رو به پایین وارد می‌کند، میز نیز نیرویی به بزرگی  $20 \text{ N}$  و رو به بالا به شخص وارد می‌کند. در نتیجه نیروهای وارد بر شخص مطابق شکل مقابل است. با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F' + F_N - mg = ma$$

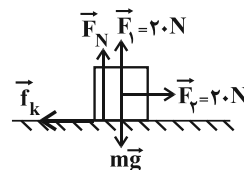
$$\Rightarrow 20 + F_N - 80 \times 10 = 80 \times (-2) \Rightarrow F_N = 620 \text{ N}$$

عددی که ترازو نشان می‌دهد واکنش نیروی  $\vec{F}'_N$  است که از شخص به ترازو وارد می‌شود. بنابراین ترازو عدد  $620 \text{ N}$  را نشان خواهد داد.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۱۶۷-

(بیبا خورشید)



قبل از حذف نیروی  $\vec{F}'_y$  یعنی در ۶ ثانیه ابتدایی حرکت، داریم:

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F'_y + F_N = mg \Rightarrow 20 + F_N = 5 \times 10$$

$$\Rightarrow F_N = 30 \text{ N}$$

$$(F_{net})_x = ma_x \Rightarrow F'_y - f'_k = ma_x \Rightarrow F'_y - \mu_k F_N = ma_x$$

$$\Rightarrow 20 - \mu_k \times 30 = 5 \times 1 \Rightarrow \mu_k = 0 / 5$$

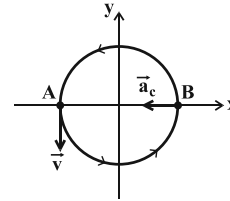
سرعت جسم در لحظه  $t = 6s$  برابر است با:

$$v_6 = at + v_0 \Rightarrow v_6 = 1 \times 6 + 0 \Rightarrow v_6 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۱۶۹-

(بیبا غورشیر)



با توجه به جهت بردار سرعت و جهت دوران، می توان تشخیص داد متحرک در ابتدا در مکان A قرار دارد. با توجه به این که دوره حرکت برابر با ۱s است، پس از ۰/۵s متحرک نیمی از محیط دایره را طی می کند و به نقطه B می رسد. در این لحظه شتاب جانب مرکز در خلاف جهت محور x ها است و اندازه آن برابر است با:

$$T = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow 1 = \frac{2\pi r}{3} \Rightarrow r = \frac{3}{2\pi} \text{ m}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{3^2}{\frac{3}{2\pi}} = 6\pi \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow \vec{a}_c = -6\pi \vec{i} \left( \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۴۸ تا ۵۳)

۱۷۰-

(سعید طاهری بروجنی)

نیروی لازم برای حرکت دایره ای یکنواخت ماهواره به دور زمین توسط نیروی گرانشی بین زمین و ماهواره تأمین می شود. داریم:

$$F = G \frac{mM_e}{r^2} \Rightarrow mg = G \frac{mM_e}{r^2} \Rightarrow g = G \frac{M_e}{r^2}$$

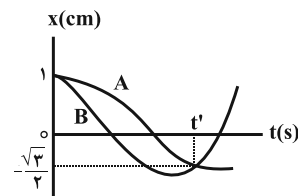
$$\Rightarrow \frac{g}{g_0} = \left( \frac{r_0}{r} \right)^2 \Rightarrow \frac{0/36g_0}{g_0} = \left( \frac{R_e}{R_e + R} \right)^2 \Rightarrow 0/6 = \frac{R_e}{R_e + R}$$

$$\Rightarrow \frac{R}{R_e} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۴۸ تا ۵۶)

۱۷۱-

(سعید نصیری)



با توجه به نمودار، در لحظه  $t'$  متحرک A برای اولین بار و متحرک B برای دومین بار در مکان  $x = \frac{-\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$  هستند. بنابراین داریم:

$$x_A = A_A \cos(\omega_A t) \Rightarrow \frac{-\sqrt{3}}{2} = 1 \times \cos(\omega_A t')$$

$$\Rightarrow \omega_A t' = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$$

$$x_B = A_B \cos(\omega_B t) \Rightarrow \frac{-\sqrt{3}}{2} = 1 \times \cos(\omega_B t')$$

$$\Rightarrow \omega_B t' = \frac{7\pi}{6} \text{ rad}$$

$$\frac{\omega_B t'}{\omega_A t'} = \frac{\frac{7\pi}{6}}{\frac{5\pi}{6}} = \frac{\omega_B}{\omega_A} = \frac{T_A}{T_B} = \frac{7}{5}$$

بنابراین داریم:

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۵)

(میثم دشتیان)

۱۷۲-

طبق رابطه تندی متوسط می توان نوشت:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{\ell}{2.0} \Rightarrow \ell = 8.0 \text{ cm}$$

از آنجا که در هر نوسان کامل مسافتی معادل دو برابر طول پاره خط نوسان (یعنی  $2 \times 8 = 16 \text{ cm}$ ) طی می شود و در این بازه مسافت  $8.0 \text{ cm}$  طی شده است، پس در این بازه ۵ نوسان کامل صورت گرفته است. در نتیجه داریم:

$$2.0 = 5T \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2 \times 3.14}{0.4} \Rightarrow \omega = 15.7 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$A = \frac{L}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$v_{\max} = A\omega = 4 \times 10^{-2} \times 15.7 = 6.28 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۷۳-

نوسانگر بر روی پاره خطی حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد و طول پاره خط دو برابر دامنه است.

$$L = 2A \Rightarrow 1.0 = 2A \Rightarrow A = 0.5 \text{ cm}$$

هرگاه نوسانگر، دو بار طول پاره خط را طی کند، یک نوسان کامل انجام داده است. بنابراین در مدت ۰.۵s، ده نوسان کامل انجام می دهد و داریم:

$$T = \frac{0.5}{10} = \frac{1}{20} \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 40\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 40\pi = \sqrt{\frac{k}{0.5}} \Rightarrow k = 8.0 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

از طرفی انرژی مکانیکی نوسانگر از رابطه  $E = \frac{1}{2} kA^2$  به دست می آید.

$$E = \frac{1}{2} \times 8.0 \times \left( \frac{0.5}{100} \right)^2 \Rightarrow E = 0.1 \text{ J}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۲ تا ۶۷)



۱۷۴-

(سعید طاهری بروجنی)

دوره یک آونگ ساده از رابطه زیر به دست می آید:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

$$\frac{T_2=1/3 T_1}{L_1} \rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{T_2}{T_1}\right)^2 = (1/3)^2 = 1/69$$

$$\text{بنابراین: } \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \left(\frac{L_2}{L_1} - 1\right) \times 100 = (1/69 - 1) \times 100 = -69\%$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۶ و ۶۷)

۱۷۵-

(زهرا آقاممیری)

عبارت «الف» نادرست است زیرا فاصله بین قله و دره مجاور هم برابر با  $\frac{\lambda}{2}$  (نصف طول موج) است.

عبارت «ت» نادرست است، زیرا آهنگ انتقال انرژی برای امواج مکانیکی با  $f^2$  و  $A^2$  متناسب است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۱۷۶-

(بابک اسلامی)

در انتشار موج از یک نقطه به نقطه دیگر، انرژی منتقل می شود نه ماده. بقیه گزینه ها عبارات صحیحی هستند.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۶۹ تا ۷۱)

۱۷۷-

(سعید شرق)

ابتدا دوره تناوب موج را حساب می کنیم. داریم:

$$3\frac{\lambda}{4} = 60 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 10 = \frac{0.8}{T} \Rightarrow T = 0.08 \text{ s}$$

با توجه به دوره تناوب موج، بازه زمانی صفر تا  $0.02 \text{ s}$  معادل با  $\frac{T}{4}$  خواهد بود و چون نقطه M در لحظه  $t = 0$  در دره موج (پاستیج) قرار دارد، با توجه به جهت حرکت موج، به طرف بالا شروع به حرکت می کند و از مکان -A طی زمان  $\frac{T}{4}$  به مکان صفر می رسد. بنابراین حرکت نقطه M پیوسته تندشونده خواهد بود.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

۱۷۸-

(زهرا آقاممیری)

با توجه به جهت حرکت موج و این نکته که هر ذره برای نوسان ساده در جهت مکان ذره قبل از خود حرکت می کند، می توان دریافت که ذره A در حال نزدیک شدن به نقطه تعادل است.

بنابراین سرعت هر دو ذره منفی است ولی حرکت ذره A کندشونده است و حرکت ذره B تندشونده. از طرف دیگر مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی در یک موج سینوسی برای همه انواع امواج مکانیکی با مربع دامنه  $(A^2)$  و مربع بسامد  $(f^2)$  متناسب است و چون دامنه و بسامد برای نوسان های ذره های A و B یکسان است، پس مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی از نقطه های A و B برابر است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۱۷۹-

(عبدالرضا امینی نسب)

با نصف شدن بسیم، چگالی خطی جرم بسیم تغییری نمی کند، بنابراین داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{\frac{2F}{F}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{2}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه ۷۳)

۱۸۰-

(سیدعلی میرنوری)

با استفاده از تعریف چگالی خطی جرم و چگالی حجمی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL} \Rightarrow \rho = \frac{\mu}{A} \Rightarrow \mu = A\rho$$

حال با توجه به رابطه تندی انتشار امواج عرضی در تار مرتعش داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{A\rho}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{9/6}{0.0075 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^3}} \Rightarrow v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow 0.8 = 40\Delta t \Rightarrow \Delta t = 0.02 \text{ s}$$

بنابراین:

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۰ تا ۷۳)

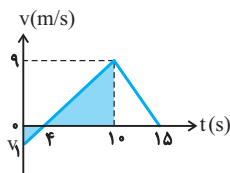
### فیزیک ۳ (آزمون گواه)

۱۸۱-

(سراسری خارج از کشور تیر - ۹۳)

برای محاسبه شتاب متوسط به کمک نمودار  $v-t$ ، کافی است سرعتمتحرک را در دو انتهای بازه زمانی یافته و در رابطه  $a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$  قرار

دهیم.



با توجه به شکل، سرعت در  $t = 15 \text{ s}$  معلوم و برابر با صفر است ( $v_2 = 0$ ) اما سرعت در  $t = 0$  را نداریم. برای یافتن آن ( $v_1$ ) از تشابه دو مثلث رنگ شده استفاده می کنیم.

$$\frac{9}{|v_1|} = \frac{6}{4} \Rightarrow |v_1| = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ منفی است} \rightarrow v_1 = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در نهایت داریم:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - (-6)}{15 - 0} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

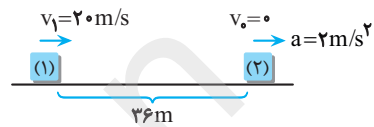
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۲ تا ۲۱)



۱۸۲-

(سراسری ریاضی - ۸۳)

برای تحلیل سوال‌های شامل دو متحرک، در ابتدا با استفاده از یک شکل مناسب موقعیت دو متحرک را تعیین کرده و بعد از آن معادله حرکت هر یک را نسبت به یک مبدأ مکان اختیاری (عموماً نقطه شروع حرکت یکی از آن‌ها) نوشته و در نهایت مسئله را حل می‌کنیم. (مثلاً در لحظه رسیدن دو متحرک به هم، مکان آن‌ها را مساوی قرار می‌دهیم و...) دقت کنید که در این حالت علامت بردارهای هم‌سو با محور را مثبت و غیرهم‌سو با آن را منفی در نظر می‌گیریم. در این‌جا داریم:



اگر متحرک (۱) در این لحظه در مبدأ مکان فرض شود، با توجه به این‌که حرکت متحرک (۱) یکنواخت و حرکت دیگری شتاب‌دار است داریم:

$$v = 20 \frac{m}{s}$$

$$x_1 = vt + x_{01} \xrightarrow{x_{01}=0} x_1 = 20t$$

$$x_2 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_{02} = \frac{x_{02}=36m, v_0=0}{a=2 \frac{m}{s^2}}$$

$$x_2 = \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 + 0 + 36 \Rightarrow x_2 = t^2 + 36$$

در لحظه به هم رسیدن (یا سبقت از یکدیگر) داریم:

$$x_1 = x_2 \xrightarrow{x_1=20t} 20t = t^2 + 36 \Rightarrow t^2 - 20t + 36 = 0$$

$$\Rightarrow (t-2)(t-18) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 18s \end{cases}$$

یعنی دو متحرک در دو لحظه  $t_1 = 2s$  و  $t_2 = 18s$  از یکدیگر سبقت گرفته‌اند که فاصله زمانی این دو سبقت  $\Delta t$  بوده و برابر است با:

$$\Delta t = t_2 - t_1 \xrightarrow{t_2=18s, t_1=2s} \Delta t = 18 - 2 = 16s$$

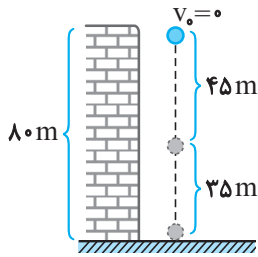
(فیزیک ۳- حرکت بر فط راست: صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

۱۸۳-

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۸)

حداکثر فاصله دو گلوله هنگامی رخ می‌دهد که گلوله اول به سطح زمین رسیده باشد. این لحظه را در شکل به تصویر کشیدیم. حال زمان گلوله اول

را برای طی ۸۰ متر می‌یابیم:



$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 80 = \Delta t^2 \Rightarrow t = 4s$$

ملاحظه می‌شود تا این لحظه گلوله دوم ۴۵ متر سقوط کرده است. زمان طی این ۴۵ متر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 \xrightarrow{\Delta y=45m} 45 = \Delta t^2 \Rightarrow t = 3s$$

پس اختلاف زمانی رها شدن دو گلوله یک ثانیه است:

$$\Delta t = 4 - 3 = 1s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۸۴- (سراسری ریاضی - ۹۶)

انرژی جنبشی یک جسم (K) برحسب تکانه آن از رابطه  $K = \frac{p^2}{2m}$  به دست می‌آید، بنابراین داریم:

$$K = \frac{p^2}{2m} \xrightarrow{p=6 \frac{kg \cdot m}{s}, m=2kg} K = \frac{6^2}{4} = 9J$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۸)

۱۸۵- (سراسری خارج از کشور تهری - ۹۲)

در ابتدا با دانستن تعداد دورها در هر دقیقه، دوره و پس از آن تندی را می‌یابیم:

$$T = \frac{t}{n} \xrightarrow{t=1min=60s, n=90} T = \frac{60}{90} = \frac{2}{3}s$$

حال برای تعیین تندی داریم:

$$T = \frac{2\pi r}{v} \xrightarrow{r=\frac{d}{2}=\frac{4}{2}=2m, T=\frac{2}{3}s} \frac{2}{3} = \frac{2\pi \times 2}{v}$$

$$\Rightarrow v = 6\pi \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

(سراسری تهرمی - ۹۲)

۱۸۸-

چون  $\lambda$  (فاصله بین دو قله متوالی) و  $v$  معلوم اند، از رابطه  $\lambda = \frac{v}{f}$ ، بسامد موج را حساب می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \lambda = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}, \quad v = 5 \text{ m/s} \rightarrow 0.1 = \frac{5}{f}$$

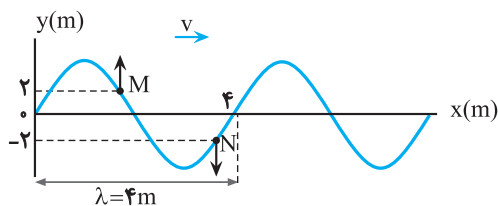
$$\Rightarrow f = 50 \text{ Hz}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(سراسری خارج از کشور تهرمی - ۸۶)

۱۸۹-

با توجه به شکل طول موج برابر  $\lambda = 4 \text{ m}$  است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه نادرست «۱»: چون ذره‌های  $M$  و  $N$  به طرف نقطه بازگشت (انتهای مسیر) در حال حرکت‌اند، تندی آن‌ها در حال کاهش است، لذا حرکت هر دو ذره کندشونده می‌باشد.

گزینه نادرست «۳»: چون نقطه  $M$  رو به بالا و نقطه  $N$  رو به پایین حرکت می‌کند، جهت حرکت آن‌ها در دو سوی مخالف هم است.

گزینه نادرست «۴»: در نمودار داده شده، از اعداد داده شده بر روی محور  $x$  نمی‌توان دوره تناوب چشمه موج را تعیین کرد. به عنوان مثال، عدد  $4 \text{ m}$  مشخص کننده طول موج ( $\lambda = 4 \text{ m}$ ) است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

(سراسری خارج از کشور تهرمی - ۸۹)

۱۹۰-

با استفاده از رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  می‌توان نوشت:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad \mu = \text{ثابت} \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$

$$\frac{F_1 = 128 \text{ N}}{v_1 = 160 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_2 = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow \frac{160}{200} = \sqrt{\frac{128}{F_2}}$$

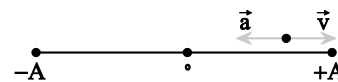
$$\Rightarrow \frac{128}{F_2} = \frac{16}{25} \Rightarrow F_2 = 200 \text{ N} \Rightarrow \Delta F = 200 - 128 = 72 \text{ N}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۸۶-

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۰)

با توجه به شکل زیر، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر می‌کند، نوسانگر در  $x = +A$  است. بنابراین در این لحظه جهت شتاب به طرف منفی است. دقت کنید، جهت شتاب نوسانگر همواره به طرف نقطه تعادل می‌باشد.



(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۸۷-

(سراسری ریاضی - ۹۴)

ابتدا تعداد نوسان‌های آونگ اول و دوم را با استفاده از رابطه  $T = \frac{t}{n}$  به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{t}{T} \quad t = 2/6 \text{ min} = 2/6 \times 60 \text{ s} \rightarrow n = \frac{2/6 \times 60}{2} \Rightarrow$$

$$n = 78$$

$$n' = n - 18 \xrightarrow{n=78} n' = 78 - 18 \Rightarrow n' = 60$$

اکنون دوره نوسان آونگ دوم را حساب می‌کنیم:

$$T' = \frac{t'}{n'} \quad t' = 2/6 \times 60 \text{ s} \rightarrow T' = \frac{2/6 \times 60}{60}$$

$$\Rightarrow T' = 2/6 \text{ s}$$

در آخر، برای محاسبه تغییر طول آونگ با استفاده از رابطه  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

می‌توان نوشت:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad g = \text{ثابت} \rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{L'}{L}}$$

$$\frac{T' = 2/6 \text{ s}}{T = 2 \text{ s}} \rightarrow \frac{2/6}{2} = \sqrt{\frac{L'}{L}} \Rightarrow 1/3 = \sqrt{\frac{L'}{L}}$$

$$\Rightarrow 1/69 = \frac{L'}{L} \Rightarrow L' = 1/69 L$$

$$\Delta L = L' - L = 1/69 L - L \Rightarrow \Delta L = 0/69 L$$

$$\Rightarrow \Delta L = 0\% 69 L$$

بنابراین، باید طول آونگ را ۶۹ درصد افزایش دهیم.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹)



## شیمی ۳

۱۹۱-

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱ تا ۴)

جهت زدودن آلاینده‌ها باید به بررسی ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلاینده‌ها و مواد شوینده و نیز نیروهای بین مولکولی آنها پرداخت.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۱۹۲-

(معمد کوهستانیان)

چربی‌ها مخلوط اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر هستند. صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

اوره و نمک خوراکی در آب حل می‌شوند اما بنزین در آب نامحلول است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۶)

۱۹۳-

(مهوری شریفی)

عبارت‌های «الف» و «پ» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) مخلوط ناهمگن حاصل، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

(ت) کلوئیدها را می‌توان همانند پلی بین محلول و سوسپانسیون در نظر گرفت.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶ و ۷)

۱۹۴-

(سعید مفسن‌زاده)

شکل داده شده ساختار پاک‌کننده غیرصابونی را نشان می‌دهد که قدرت پاک‌کنندگی آن از پاک‌کننده‌های صابونی بیش‌تر است و در آب‌های سخت به‌خوبی کف می‌کند. چربی‌ها در قسمت B و قسمت A در آب حل می‌شود. بخش‌های A و B را جزء آنیونی می‌نامند و سدیم جزء کاتیونی است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۹۵-

(مینا شرافتی‌پور)

شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می‌دهد پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آنها نیز آشنا بودند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محلول اکسیدها و هیدروکسیدهای فلزهای قلیایی بازی بوده و  $\text{pH} > 7$

دارند.

(۲) اغلب میوه‌ها دارای اسیدند. محلول حاصل از حل شدن  $\text{SO}_3$  در آب نیز محلولی اسیدی است.

(۳)  $\text{HCl}$  اسیدی است که از معده ترشح می‌شود. این اسید یک پاک‌کننده خورنده نیز می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

۱۹۶-

(سعید مفسن‌زاده)

(الف) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

(ب) در همه اسیدهای تک پروتون‌دار (قوی و ضعیف) تعداد یون‌های هیدرونیوم و آنیون حاصل از یونش اسید با هم برابر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۱۹۷-

(علی افتخاری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اسیدهای قوی دارای درجه یونش یک هستند.

گزینه «۲»: هیدروفلئوریک اسید، یک اسید ضعیف بوده که درجه یونش آن از یک کمتر است.

گزینه «۴»: محلول شکر یک محلول غیرالکترولیت می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)





-۱۹۸

(بیوار کتابی)

عبارت‌های «ب» و «ت» صحیح می‌باشند.

عبارت «الف»: این ویژگی فقط در لحظه تعادل برقرار است.

عبارت «پ»: در واکنش‌های برگشت پذیر واکنش دهنده (ها) و فراورده (ها) همزمان با هم حضور دارند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

-۱۹۹

(ممنوع کوهستانیان)

شیشه پاک کن حاوی آمونیاک و دارای pH حدود ۱۰/۷ است.

لوله‌بازکن حاوی سودسوزآور و دارای pH حدود ۱۳/۴ است.

(شیمی ۳، صفحه ۲۸)

-۲۰۰

(ممنوع کوهستانیان)

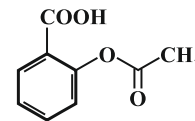
تنها عبارت «ب» نادرست است.

بازها مانند اسیدها ثابت تفکیک دارند که با  $K_b$  نمایش داده می‌شود. در دما و غلظت یکسان هرچه  $K_b$  بزرگ‌تر باشد آن باز قوی‌تر است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

-۲۰۱

(ممنوع کوهستانیان)

آسپرین با فرمول مولکولی  $C_9H_8O_4$  دارای گروه‌های عاملی استری و اسیدی است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

-۲۰۲

(ممنوع کوهستانیان)

برای پاک کردن مخلوط اسید چرب در لوله‌های مسدود شده از محلول سدیم هیدروکسید غلیظ که چربی را تبدیل به صابون می‌کند، استفاده می‌کنند و برای پاک کردن رسوبات جامد کتری از جوهر نمک (محلول غلیظ هیدروکلریک اسید غلیظ) یا سرکه می‌توان استفاده کرد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

-۲۰۳

(سیرممنوع معروفی)

$$? \text{ mol NaOH} = 20 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0.5 \text{ mol NaOH}$$

$$[\text{NaOH}] = [\text{OH}^-] = \frac{0.5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-][\text{H}^+] = 10^{-14} \Rightarrow 0.25 \times [\text{H}^+] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 4 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

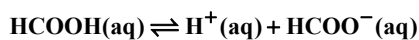
$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 4 \times 10^{-14} = -(\log 4 + \log 10^{-14})$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -(2 \log 2 - 14) = -(0.6 - 14) = 13.4$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

-۲۰۴

(ممنوع کوهستانیان)



|            |                 |             |             |
|------------|-----------------|-------------|-------------|
| غلظت اولیه | M               | 0           | 0           |
| تغییرات    | -M $\alpha$     | +M $\alpha$ | +M $\alpha$ |
| لحظه تعادل | M(1- $\alpha$ ) | M $\alpha$  | M $\alpha$  |

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{M\alpha \times M\alpha}{M(1-\alpha)} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$$

با توجه به اینکه درجه یونش اسید داده شده در مقابل عدد یک قابل

صرف نظر کردن است، داریم:

$$k_a = M\alpha^2 \Rightarrow M = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mL} = \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times 200 \text{ mL} = \text{فورمیک اسید ناخالص}$$

$$\times \frac{0.2 \text{ mol فورمیک اسید}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{46 \text{ g فورمیک اسید}}{1 \text{ mol فورمیک اسید}} \times \frac{1 \text{ mL فورمیک اسید}}{1.22 \text{ g فورمیک اسید}}$$

$$\times \frac{100 \text{ mL فورمیک اسید ناخالص}}{80 \text{ mL فورمیک اسید ناخالص}} = 1.18 \text{ mL فورمیک اسید ناخالص}$$

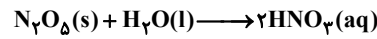
(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)



-۲۰۵

(علی مؤیدری)

واکنش انجام شده: (نادرستی گزینه‌های ۳ و ۴)



کاهش ۲/۳ واحدی pH به معنای آن است که pH محلول اسیدی حاصل

برابر با  $4/7 - 2/3 = 4/7$  است.

$$\text{pH} = 4/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4/7} = 10^{-0.57} \times 10^{0/7}$$

$$= 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} = [\text{HNO}_3]$$

$$? \text{ g N}_2\text{O}_5 = 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \times 10^{-5} \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ L}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{2 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{108 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 2/16 \times 10^{-4} \text{ g N}_2\text{O}_5$$

نکته ۱: در اسیدهای قوی مانند نیتریک اسید، غلظت اسید حل شده با غلظت

یون هیدرونیوم برابر است.

نکته ۲: برخی از اکسیدهای نافلزلی با آب واکنش نداده و آن را اسیدی

نمی‌کنند. مانند NO و CO

(شیمی ۳، صفحه ۲۳ تا ۲۸ و ۳۵)

-۲۰۶

(مهمد امین معنوی)

اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به

نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

-۲۰۷

(معسا دوستی)

تنها عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) چراغ خورشیدی از باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

پ) اکسیژن با اغلب فلزها واکنش می‌دهد.

ت) قدرت کاهندگی مس از روی کمتر بوده و نمی‌تواند به کاتیون‌های

 $\text{Zn}^{2+}$  الکترون دهد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

-۲۰۸

(علی مؤیدری)

واکنش‌پذیری فلز نقره کمتر از مس است پس واکنش فلز نقره با محلول

مس (II) سولفات انجام نمی‌شود. (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲)

فلز آلومینیم می‌تواند با اکسایش یافتن، الکترون‌های ظرفیت خود را به کاتیون

مس (II) بدهد. به عبارت دیگر آلومینیم فعال‌تر از مس است و در نتیجه

واکنش یاد شده گرماده است. از سوی دیگر کاتیون مس (II) با گرفتن

الکترون‌های ظرفیت آلومینیم، کاهش می‌یابد و اکسند می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۰۹-

(معمدر وزیری)

ابتدا باید ببینیم با وارد کردن تیغه منیزی به محلول ظرف A چند گرم از آن مصرف خواهد شد. (ممکن است همه آن مصرف شود). واکنش انجام شده در ظرف A به صورت زیر است:



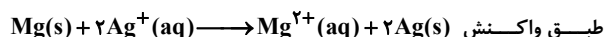
بنابراین داریم:

$$? \text{ g Mg} = \text{مصرف شده} \times \frac{2 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol CuSO}_4}$$

$$\times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 48 \text{ g Mg} \text{ مصرف شده}$$

پس وقتی تیغه را پس از زمانی تقریباً طولانی (برای کامل شدن واکنش) از ظرف A بیرون می‌آوریم تنها ۲ گرم از آن باقی مانده است و تمامی کاتیون‌های مس مصرف می‌شوند و غلظت آن به صفر می‌رسد.

حال باید ببینیم با وارد کردن باقی‌مانده تیغه به ظرف B چه اتفاقی می‌افتد:



مقدار منیزیم مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Mg} = \text{مصرف شده} \times \frac{2 \text{ mol Ag}^+}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mol Ag}^+}$$

$$\times \frac{24 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 2 \text{ g Mg} \text{ مصرف شده}$$

این مقدار منیزیم بیشتر از جرم تیغه است، پس کل تیغه مصرف می‌شود و

مقداری کاتیون نقره در محلول ظرف B باقی خواهد ماند. بنابراین گزینه

«۴» صحیح می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۲۱۰-

(معمسا دوستی)

فلزها، اکسید شده و کاهنده هستند. فلز M با E<sup>+</sup> مثبت‌تر، کاهنده

ضعیف‌تری نسبت به فلز N است، به عبارت دیگر کاتیون‌های M<sup>2+</sup>،

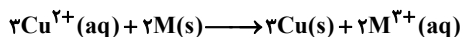
اکسنده‌تر از N<sup>+</sup> هستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

۲۱۱-

(معمسا دوستی)

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در این سلول، الکتروود مس کاتد و الکتروود فلز M آند است.

$$9 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol}}{64 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol M}}{3 \text{ mol Cu}} \times \frac{x \text{ g}}{1 \text{ mol M}} = 2 / 25 \text{ g}$$

$$\Rightarrow x = 27$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۲۱۲-

(سیرمعمدر معروفی)

یون‌های مثبت باید به سمت کاتد بروند در حالی که در سلول گالوانی آند قطب منفی است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶ و ۵۴ تا ۵۶)

۲۱۳-

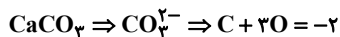
(مسن لشکری)

فقط مورد سوم نادرست است، زیرا پیل سوختی برخلاف باتری‌های لیتیومی، توانایی ذخیره انرژی را ندارد.

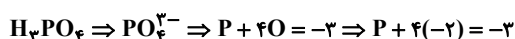
(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۲۱۴-

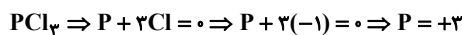
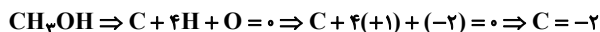
(سیرمعمدر معروفی)



$$\Rightarrow \text{C} + 2(-2) = -2 \Rightarrow \text{C} = +4$$



$$\Rightarrow \text{P} = +5$$



(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

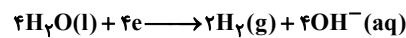


-۲۱۵

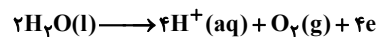
(علی مؤیری)

با توجه به نیم واکنش‌های آندی و کاتدی و واکنش کلی برکافت آب، در دما و فشار یکسان حجم گاز هیدروژن تولید شده در کاتد دو برابر حجم گاز اکسیژن تولید شده در آند است. ضمناً به تدریج محلول آندی اسیدی شده و کاغذ pH را سرخ رنگ می‌کند و محلول کاتدی بازی شده و کاغذ pH را آبی رنگ می‌کند.

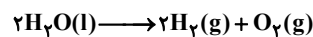
نیم واکنش کاتدی:



نیم واکنش آندی:



واکنش کلی برکافت آب:



(شیمی ۳، صفحه ۵۴)

-۲۱۶

(حسن لشکری)

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

واکنش  $Fe^{2+} + Au \longrightarrow Fe + Au^{3+}$  به دلیل اینکه  $Fe^{2+}$  اکسندهضعیف تری نسبت به  $Au^{3+}$  است، در جهت طبیعی انجام نخواهد شد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹ و ۵۴ تا ۵۷)

-۲۱۷

(مهسا دوستی)

در آهن گالوانیزه، فلز آهن توسط فلز روی محافظت می‌شود، به صورتی که در محل خراش، روی اکسید شده (دارای  $E^\circ$  کوچکتری است) و آهن در نقش کاتد بوده ولی کاهش نمی‌یابد و تنها نقش رسانای الکترونی را دارد و اکسیژن کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه ۵۹)

-۲۱۸

(مهسا دوستی)

عبارت‌های «ب» و «ت» صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف): در حلیبی، فلز قلع در نقش پوشش محافظ، از خوردگی آهن جلوگیری می‌کند.

پ): قلع دارای  $E^\circ$  بزرگتری بوده ولی فلزها توانایی کاهش یافتن ندارند.

پس اکسیژن کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۴۷، ۵۲، ۵۳ و ۵۹)

-۲۱۹

(کیارش مدیریان)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فلز پوشاننده به آند یا قطب مثبت وصل می‌شود.

گزینه «۳»: جسمی که قرار است آبکاری شود، باید به قطب منفی باتری یا کاتد وصل شود.

گزینه «۴»: در فرایند آبکاری، نیم واکنش‌های آندی و کاتدی هر دو مربوط به فلز پوشاننده هستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

-۲۲۰

(سیرمهر معروفی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فرآورده‌های این واکنش آلومینیم و گاز کربن (IV) اکسید است.

گزینه «۲»: جنس کاتد و آند هر دو از گرافیت است.

گزینه «۴»: سلول الکتروشیمیایی مورد استفاده در این روش از نوع الکترولیتی است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)