



مشاوره تخصصی کنکور



- صفحه اصلی
- مشاوره
- بهترین منابع
- روش مطالعه دروس
- اصول برنامه ریزی
- تست زدن
- انتخاب رشته
- تماس با ما

صفحه اصلی

جستجو در سایت

گروه مشاوران ۱۰۰ در تلگرام

جستجو در سایت

<https://t.me/joinchat/AAAAAESHhdq0p2GdQIm0sw>

فهرست مطالب سایت

روش مطالعه دروس مختلف

مشاوره

- صفحه اصلی
- مشاوره
- بهترین منابع
- روش مطالعه دروس
- اصول برنامه ریزی
- تست زدن
- انتخاب رشته
- تماس با ما

انگیزشی

بهترین منابع کمک درسی

اصول درست تست زدن

برنامه ریزی درسی

درخواست مشاوره آنلاین

آزمون های آزمایشی

انتخاب رشته



کلیک کنید

عضویت در کانال تلگرام ما

ارتباط با مشاور

@moshaverane100\_com



Telegram

تنها کانال رسمی ما در تلگرام

[http://t.me/moshaverane100\\_com](http://t.me/moshaverane100_com)





۱۵ دقیقه

زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی

## ادبیات غزلی

(قلب مادر، کیش مهر، سرود عشق و رباعی و دوبیتی دیروز و امروز)  
**مسب‌مال / زندگی‌نامه** (درآمدی بر حسب حال و زندگی‌نامه و چند حکایت از اسرار التوحید)  
 درس ۱۰ تا پایان درس ۱۳  
 صفحه‌های ۴۲ تا ۵۸

۱- معادل معنایی واژه «جرگه» در بیت زیر، در همه گزینه‌ها آمده است به جز ...

«پرستش به مستی است در کیش مهر  
 برون‌اند زین جرگه، هشیارها»

(۱) خردمندی را که در زمره اوباش سخن بندد، شگفت مدار.

(۲) اگر من از خدای عزوجل چنان ترسیدمی که تو از سلطان؛ از جمله صدیقان بودمی.

(۳) چرا نزدیک‌تر نیایی تا به حلقه خاستان در آرد و از بندگان مخلصت شمارد؟

(۴) کسی که پیش از این به هفتاد سال ببندد که بعد از وفات او معترض در فرزندی از فرزندان او خواهند شد، بنگر که درجه او چون باشد.

۲- در کدام گزینه غلط املایی می‌یابید؟

(الف) در ثنایش نقض گفتاری کنم  
 (ب) چو موج محو شدم در محیط وصل و هنوز  
 (ج) غرّه صبح ازل نقطه پرگار وجود  
 (د) تلخ آمد بر دل چغز این حدیث

در دعایش ناله و زاری کنم  
 به روی بحر کشم مَد داستان فراغ  
 معنی جان و خرد صورت رحمانی را  
 که مرا در عقده آرد این خبیث

(۱) الف، ب (۲) د، الف (۳) ج، ب (۴) د، ج

۳- آثار نام‌برده در کدام گزینه همگی «حسب حال» هستند؟

(۱) الایام - دانشگاه‌های من - حیات یحیی - غزالی‌نامه - فرار از مدرسه

(۲) المنقذ من الضلال - بدایع الوقایع - روزها - دانشگاه‌های من - فرار از مدرسه

(۳) از پاریز تا پاریس - روزها - المنقذ من الضلال - حیات یحیی - شرح زندگانی من

(۴) روزها - غزالی‌نامه - از پاریز تا پاریس - الایام - دانشگاه‌های من

۴- در بیت «زین آتش نهفته که در سینه من است / خورشید شعله‌ای است که در آسمان گرفت» هر دو آرایه همه گزینه‌ها به جز گزینه ... وجود دارد.

(۱) استعاره، اغراق (۲) مجاز، تشبیه (۳) مراعات‌نظیر، استعاره (۴) حسن تعلیل، تشبیه

۵- در کدام گزینه به ترتیب آرایه‌های «تناقض، ایهام، تشبیه، حسن تعلیل، تشخیص» آمده است؟

(الف) شاهبازی است عشق، شیرافکن  
 (ب) صوفی برخیز، باده صافی است بکش  
 (ج) صبا از عشق من رمزی بگو با آن شه خوبان  
 (د) نه خلاف عهد کردم که حدیث جز تو گفتم  
 (ه) بی‌سخن روشن‌دلان بهتر به مضمون می‌رسند

که به‌جز صید دل شکارش نیست  
 خم‌گر نبود، پیاله کافی است بکش  
 که صد جمشید و کیخسرو غلام کم‌ترین دارد  
 همه بر سر زبان‌اند و تو در میان جانی  
 نامه وا کرده این‌جا نامه سر بسته است

(۱) ب، الف، ج، ه، د (۲) ه، ب، د، الف، ج (۳) ه، ب، الف، د، ج (۴) ب، ج، الف، د، ه



ساختمان واژه (درس ۱۷) که از مباحث این آزمون است از مطالب مورد توجه کنکور سراسری است. این درس از کتاب درسی را به همراه مثال‌هایی که در کتاب مطرح شده، به دقت مطالعه کنید؛ زیرا به شما کمک می‌کند تا به سوالات تکواژ و واژه راحت‌تر پاسخ دهید.



## ۶- ساختمان واژه در قافیه مصراع دوم کدام گزینه متفاوت است؟

- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| بکش جام در بزم می‌خوارها | (۱) به یاد خم ابروی گلرخان    |
| بود کیش من مهر دلدارها   | (۲) همی‌گوییم و گفته‌ام بارها |
| نبازند هرگز به مردارها   | (۳) ولی رادمردان و وارستگان   |
| برقصد به صد ناز گلنارها  | (۴) رود شاخ گل در بر نیلوفر   |

## ۷- مفهوم «پرستش به مستی است در کیش مهر / برون‌اند زین جرگه هشیارها» در کدام گزینه نیامده است؟

- |   |   |
|---|---|
| خواهی که زلف یار کشی ترک هوش کن                           | (۱) بر هوشمند سلسله ننه‌اد دست عشق      |
| به سمع مردم هشیار در نمی‌گنجد                             | (۲) سماع آنس که دیوانگان از آن مستند    |
| شاید اگر عیب ما کنند که مستیم                             | (۳) مردم هشیار از این معامله دورند      |
| همه جا خانه عشق است چه مسجد چه کینشت (= عبادتگاه یهودیان) | (۴) همه کس طالب یارند چه هشیار و چه مست |

## ۸- مفهوم کدام بیت، با دیگر ابیات تفاوت دارد؟

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| شهد است آب دریا لب‌تشنه گهر را   | (۱) هجران به دل گوارا ز امید وصل گردید  |
| که مرغ دل ز فراق رُخت پریشان شد  | (۲) به غنچه گوی که از روی خویش پرده فکن |
| سنگی است فراق و دل محنت‌زده جامی | (۳) از من مطلب صبر جدایی که ندارم       |
| فراغت از تو میسر نمی‌شود ما را   | (۴) اگر تو فارغی از حال دوستان یارا     |

## ۹- پیام کلی بیت «کس چون تو طریق پاک‌بازی نگرفت / با زخم نشان سرفرازی نگرفت» در کدام بیت دیده نمی‌شود؟

- |   |   |
|---|---|
| بد قُماری در حقیقت کار مرد پاک نیست       | (۱) پاک‌بازی در قمار دوستی مردانگی است  |
| به دل نیازمندی به نگاه پاک‌بازی           | (۲) ره عاقلی رها کن که به او توان رسیدن |
| نیست غیر از نقش کم، نقشی که خاطرخواه ماست | (۳) از قمار عشق ما را پاک‌بازی مطلب است |
| سر در رهش به باد دهم هر چه باد باد        | (۴) در عشق دوست چون قدمم استوار شد      |

## ۱۰- کدام بیت با مفهوم حکایت زیر متناسب است؟

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| ز گرمابه آمد برون بایزید              | شنیدم که وقتی سحرگاه عید                   |
| فروریختند از سرایی به سر              | یکی تشت خاکسترش بی‌خبر                     |
| کف دست شکرانه مالان به روی            | همی‌گفت ژولیده دستار و موی                 |
| به خاکستری روی در هم کشم؟             | که ای نفس من درخور آتشم                    |
| تب این شیر آتش ریخت بیدل در نیستان‌ها | (۱) ز عشق شعله‌خو برخاست دود از خرمن امکان |
| جز غبار خویش ننشیند کسی بر جای من     | (۲) مسند آتش همان تسلیم خاکستر خوش است     |
| اختصار ناز چون شمع سحرگاهی گزین       | (۳) چند در آتش نشانندت به افسون غرور       |
| مرا آتش رنگ خجلت بس است               | (۴) کجا لایق آتشت این خس است               |

## ادبیات فارسی ۲ و زبان فارسی ۳

## ادبیات فارسی ۲

ادبیات دوران جدید (شعر)

سفرنامه، مسب‌مال و

(زندگی‌نامه)

(مدرسه‌ی امام شوشتری و به سوی  
تخت جمشید)

درس ۱۷ تا پایان درس ۲۰

صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۵۰

## زبان فارسی ۳

دستور (زبان‌فارسی) (ساختمان واژه ۱)

(نگارش) (طنزپردازی و مرجع‌شناسی)

املا (کلمات دخیل در املا فارسی ۱)

درس ۱۶ تا پایان درس ۱۹

صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۴۱

۱۱ - معنای واژه‌های «شولا، صولت، عامل، چمیدن» در کدام گزینه به‌ترتیب آمده است؟

(۱) خرقة، هیبت، والی، خرامیدن

(۲) لباس بلند، غلبه، حاکم، دویدن

(۳) خرقة درویشان، حمله، حاکمان، با ناز راه رفتن

(۴) بالاپوش، استواری، والی، آهسته راه رفتن

۱۲ - در میان گروه کلمات زیر، چند غلط املایی وجود دارد؟

«سور خیال - صلابت و سنگینی - غم‌گذاری عشق - زجر و شکنجه - قالب سپید - مصادره و جریمه‌کردن - رهله ابن بطوطه - مضرت عامل - صلاى آشنا -

سیرت شیخ مزبور»

(۱) دو

(۲) سه

(۳) چهار

(۴) پنج

۱۳ - در کدام گزینه فقط آثار «مهدی اخوان ثالث» آمده است؟

(۱) در حیاط کوچک پاییز در زندان - سفر پنجم - ارغنون - از این اوستا

(۲) باغ بی‌برگی - از زبان برگ - زمستان - از این اوستا

(۳) ارغنون - باغ من - رهگذر مهتاب - زمستان

(۴) در حیاط کوچک پاییز در زندان - زمستان - از این اوستا - ارغنون

۱۴ - همه آرایه‌های هر بیت در هر گزینه به‌جز گزینه ... صحیح هستند.

(۱) دیر از دلم خیال قدش پا برون گذاشت

تا صبح، شمع خانه بیمار، روشن است (اسلوب‌معاذله، کنایه)

(۲) نه رنگی داشت گویایی، نه بویی داشت خاموشی

در آن گلشن که من گل‌دسته گفتار می‌بستم (حس‌آمیزی، پارادوکس)

(۳) تا از خودی خود نبریدند عزیزان

چون نی به مقامی نرسیدند عزیزان (تشبیه، کنایه)

(۴) ز اهل یاده حرفی یاد دارم جان من بشنو

نشین با دوست هم‌زانو و می را یار جانی کن (مجاز، جناس)

۱۵ - واژه‌های مرکب کدام گزینه، به‌ترتیب از اسمی با الگوی «اسم + بن مضارع» و یک گروه اسمی که در اصل «هسته + وابسته» بوده، ساخته شده است؟

(۱) دوربین - گردنبنند

(۲) روان‌شناس - خوش صدا

(۳) نامه‌رسان - جانماز

(۴) آشپز - خداشناس

۱۶- در میان واژه‌های زیر، چند واژه دخیل بی‌نشان وجود دارد؟

«اتفاقاً- سلام- غرض- عن قریب- شخصاً- لذا- تاریخ- صفحه- من جمله- مقابله- مع الوصف- الان»

(۱) پنج (۲) شش (۳) هفت (۴) هشت

۱۷- کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) آثاری چون «احصاء العلوم» و «الفهرست» نوعی دایرةالمعارف چنددانشی هستند.

(۲) «دانش‌نامه ایران و اسلام» شامل اطلاعات فشرده‌ای در تاریخ و فرهنگ و تمدن ایران و جامعه اسلامی از کهن‌ترین ایام تا عصر مشروطه است.

(۳) «معجم‌الادبا» و «چشمه روشن» نمونه‌هایی از سرگذشت‌نامه هستند.

(۴) «فهرست کتاب‌های چاپی فارسی» تألیف خان بابا مشار و «فهرست مقالات فارسی» به کوشش ایرج افشار است.

۱۸- مفهوم عبارت «باغ‌نومیدان / چشم در راه بهاری نیست»، با همه گزینه‌ها در تقابل است به جز ...

(۱) بهار بود و تو بودی و عشق بود و امید

(۲) رنجی که دید بلبل از درد فُرقت گل

(۳) شکر ایزد که ز تاراج خزان، رخنه نیافت

(۴) نفس باد صبا مشک‌فشان خواهد شد

۱۹- مفهوم کدام گزینه با شعر «دیدن بزرگی‌ات را، چشم کوچک من بسنده نیست» قرابت دارد؟

(۱) در دیده عشق می‌نگنجد شب و روز

(۲) در دل و در دیده ما گر نگنجد دور نیست

(۳) در دیده پر آبم جز یار نمی‌آید

(۴) با آن که ز مهرش به دلم حور نگنجد

۲۰- مفهوم کدام گزینه با بقیه متفاوت است؟

(۱) ای سرو پای‌بسته به آزادگی مناز

(۲) ز آزادگی بریده‌ام از خویش عمرهاست

(۳) می‌توان بر سرکشان غالب شد از آزادگی

(۴) ریشه آزادگی در خاک این گلشن کجاست؟

آزاده من که از همه عالم بریده‌ام

در پیش خود چو سرو گرفتار نیستم

آب با آن منزلت در خاک باشد سرو را

سرو هم‌چون گردن قمری است این جا غل به کف

عربی ۲

۱۵ دقیقه

نواستغ

لیس للإنسان إلأ ما سعى! و  
تبارك الله أحسن الخالقين!  
درس ۹ تا پایان درس ۱۰  
صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۷

■ عَيْنِ الْأَصْحَاحِ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (۲۱-۲۷):

۲۱- «إِنَّا جَعَلْنَا مَا عَلَى الْأَرْضِ زِينَةً لَهَا لِيَبْلُوَهُمْ آيَهُمْ أَحْسَنَ عَمَلًا»: بی‌شک ما ...

(۱) آن‌چه بر روی زمین قرار دادیم زینت آن است برای این‌که آنان را بیازماییم که کدامشان از لحاظ عمل بهترند!

(۲) هرچه را بر روی زمین است زینتی قرار می‌دهیم تا آنان آزمایش شوند که کدامشان از لحاظ عمل بهترند!

(۳) آن‌چه بر روی زمین قرار می‌دهیم برای آن زینت است تا مورد آزمایش قرار گیرند که کدامیک عملش خوب است!

(۴) آن‌چه را بر روی زمین است زینتی برای آن قرار دادیم تا آنان را بیازماییم که کدامشان از جهت عمل بهترند!

۲۲- «يَخْتَدُّ التَّارِيخُ أَسْمَاءَ الَّذِينَ يَجْعَلُونَ حَيَاتِهِمْ وَسِيلَةً لِّخِدْمَةِ النَّاسِ وَ قَضَاءِ حَوَائِجِهِمْ!»:

(۱) نام‌های خویش را در تاریخ جاودان می‌کنند، کسانی که حیاتشان را برای رفاه مردم و برآوردن خواسته‌هایشان وقف می‌کنند!

(۲) کسانی که زندگیشان را وقف خدمت به مردم و برآورده کردن نیازهای آنان می‌کنند، نامشان در تاریخ ثبت می‌شود!

(۳) تاریخ نام‌های کسانی را که زندگی خویش را وسیله‌ای برای خدمت به مردم و برآوردن نیازهای آن‌ها قرار می‌دهند، جاودان می‌کند!

(۴) در تاریخ نام و نشان افرادی ماندگار می‌شود که عمرشان وسیله خدمت به دیگران و رفع حاجات آنان می‌گردد!

۲۳- «أَتَعْلَمُ أَنَّ لِلنَّبَاتَاتِ دَوْرًا مَهْمًا فِي حَيَاةِ الْإِنْسَانِ، وَ النَّبَاتَاتِ تُؤَفِّرُ طَعَامَ الْإِنْسَانِ وَ الْحَيَوَانَاتِ وَ تُنْقِي الْجَوَّ؟!»: آیا می‌دانی که گیاهان ...

(۱) نقش مهمی در زندگی انسان دارند و گیاهان غذای انسان و حیوانات را فراهم می‌کنند و به تمیزی هوا کمک می‌کنند؟!

(۲) نقش اساسی در حیات انسان دارند و گیاهان زمینه‌ساز غذای انسان و حیوان هستند و باعث پاکیزگی هوا می‌شوند؟!

(۳) نقشی کلیدی در حیات انسان بازی می‌کنند و تهیه‌کننده غذای انسان و حیوانات هستند و هوا را تمیز می‌کنند؟!

(۴) نقش مهمی در زندگی انسان دارند و گیاهان غذای انسان و حیوان را فراهم می‌کنند و هوا را پاکیزه می‌کنند؟!

۲۴- عَيْنِ الصَّحِيحِ:

(۱) لَعَلْنَا نُثَبِّتَ قُدْرَاتِنَا لِلْجَمِيعِ مَعَ تَنَافُسِ سَلِيمٍ! امید است ما با رقابتی سالم توانمندی‌هایمان را بر همگان ثابت کنیم!

(۲) لَيْتِنَا نَعْرِفَ قِيَمَةَ الْجَوِّ الصَّافِي وَ نُسَاعِدَ عَلَى تَنْقِيَتِهِ أَكْثَرَ مِنْ هَذَا! ای کاش ما ارزش هوای پاک را می‌شناختیم و بیش‌تر از این در

حفظ آن می‌کوشیدیم!

(۳) لَا تَقْدُمُ لِمَنْ لَيْسَ سَاعِيًا فِي عَمَلِهِ وَ يُحَاكِي الْأَخْرِيْنَ دَائِمًا! آن‌که در کار خویش کوشا نیست و همیشه از دیگران تقلید می‌نماید،

پیشرفت نمی‌کند!

(۴) كَأَنَّ الشَّمْسَ كُرَّةَ مُلْتَهَبَةٍ تَحْتَ قُبَّةٍ مَرْفُوعَةٍ فَوْقَ رُؤُوسِنَا! انگار خورشید گوی فروزان در زیر گنبد برافراشته بالای سر ماست!

۲۵- عَيْنِ الْأَقْرَبِ مِنْ مَفْهُومِ هَذِهِ الْعِبَارَةِ: «يَقْدِرُ الْكَدُّ تُكْتَسَبُ الْمَعَالِي!»:

(۱) و گر در رنج سعدی راحت توست / من این بیداد بر خود می‌پسندم

(۲) لَا تَحْسَبِ الْمَجْدَ تَمْرًا أَنْتَ أَكَلُهُ!

(۳) بزرگی بابت بخشندگی کن / که دانه تا نیفشانی نروید

(۴) «لَمْ يَقُولُوا مَا لَا تَفْعَلُونَ»

۲۶- «معلم به دانش‌آموزانش می‌گفت در مسیر خود به سوی اهدافتان نمونه‌هایی عالی قرار بدهید تا الگویی مناسب برای شما باشند!»:

- ۱) قال المعلم لطلابه إجعلوا في مسيركم إلى أهدافكم النماذج المثالية حتى يكونوا أسوة مناسبة لهم!
- ۲) كانت المعلمة تقول لتلميذاتها إجعلن في مسيركن نحو أهدافكن نماذج مثالية ليكنن أسوة مناسبة لكنن!
- ۳) كان المعلم يقول لتلاميذهم تجعلون في مسيركم نحو أهدافكم النماذج المثالية ليكونون أسوة مناسباً لكم!
- ۴) قالت المعلمة لطلباتها إجعلن في مسيركن إلى هدفكن نماذج مثالية حتى يكنن الأسوة المناسبة لكنن!

۲۷- «توان‌مندی‌های فراوان کارمندان، این شرکت را نزد مدیرانش دوست داشتنی کرده است!»:

- ۱) القدرات الكثيرة لهذه الشركة صارت محبوبة لمديريها و الموظفين!
- ۲) قدرات الموظفين الكثيرة جعلت هذه الشركة محبوبة لدى مديريها!
- ۳) القدرات الكثيرة لموظفي هذه الشركة جعلت المديرين محبوبين!
- ۴) قد جعلت قدرات الموظفين الكثيرة مديروها محبوبين لديهم!

■ اقرأ النص التالي ثم أجب عن الأسئلة ( ۲۸ - ۳۳ ) بما يناسب النص:

«هذه هي عادتنا أن نستجلب الحكم على الآخرين بما يقلل من شأنهم ولكن أليس من الأفضل أن نغير سلوكنا؟! سبب هذه العادة اهتمامنا بظاهر الأشخاص و عدم معرفة عوامل تؤثر على أعمالهم و أقوالهم. يقال إن عجوزاً أراد أن يقوم ليخرج من المنزل الذي كان مدعواً فيه. أخذ عصاه و أمسكها بشكل مقلوب فلذلك كان توازنه في المشي غير سليم. استهزأ بذلك بعض الحاضرين و قالوا له بأنه قد فقد عقله بحيث لا يستطيع التمييز بين رأس العصا و إنتهائها. فردَّ العجوز بهدوء: أمسكت عصاي مقلوبة لكي لا تمتلأ سجادة منزلكم من تراب انتهاء عصاي. فندم أولئك كثيراً!»

۲۸- عَيْنُ الخَطَأِ حَوْلَ النَّصِّ:

- ۱) على الإنسان ألا يحكم على أحد من ظاهر ما يراه منه!
- ۲) قد يكون في حياة الآخرين أمورٌ لو علمناها نغير حكمنا عليهم!
- ۳) سخر العجوز كلَّ من كان قد حضر في المنزل!
- ۴) لا تحقر شخصية الأفراد لأنك ستندم في النهاية!

۲۹- على حسب النص: «أمسك العجوز عصاه مقلوبة لأن...»

- ۱) صاحب البيت ما كان مضيافاً و قصد أصحابه استهزاءه!
- ۲) طريق خروجه مفروش و لم يكن يريد أن يصبح غير مرتب!
- ۳) الشيخ قد كبر و لا يستطيع أن يمسكها عنده بأسلوب صحيح!
- ۴) ذلك المجلس يصير مملوءاً بغبار تلك العصا!

۳۰- عَيْنُ الأَقْرَبِ مِنْ مَفْهُومِ النَّصِّ:

- ۱) لا تحدت عمّا ليس لك به علم!
- ۲) خير أصدقائكم من أهدى إليكم عيوبكم!
- ۳) من خاف النَّاسَ مِنْ لِسَانِهِ فَهُوَ مِنْ أَهْلِ النَّارِ!
- ۴) أكبر العيب أن تعيب ما فيك مثله!

## ۳۱- عین الخطأ في تشكيل العبارة:

«سبب هذه العادة اهتمامنا بظاهر الأشخاص و عدم معرفة عوامل تؤثر على أعمالهم و أقوالهم!»

(۱) سببُ- العادة- إهتمام (۲) ظاهر- معرفة- عوامل

(۳) إهتمامنا- الأشخاص- أعمال (۴) ظاهر- تُؤثّر- أقوالهم

## ■ عین الصحیح في الإعراب و التحليل الصرفي (۳۲ و ۳۳):

## ۳۲- «يخرج»:

(۱) فعل مضارع- مزيد ثلاثي من باب إفعال- متعدّد / فعل و مع فاعله جملة فعلية

(۲) مجرد ثلاثي- لازم- مبني على الضمّ / فاعله ضمير «هو» المستتر

(۳) فعل مضارع- للغائب- مجرد ثلاثي- معرب / فعل و فاعله ضمير مستتر و الجملة فعلية

(۴) فعل مزيد بزيادة حرف واحد- متعدّد- معرب / فعل و فاعله «عجوز»

## ۳۳- «الحاضرين»:

(۱) اسم- جمع سالم للمذكر- معرب / مجرور بالياء بعلامة فرعية للإعراب

(۲) اسم- مذكر- معرّف بأل- منصرف / مفعول به و منصوب بعلامة ظاهريّة

(۳) الجمع السالم- مشتق اسم الفاعل (من مصدر إحضار)- معرفة / مضاف إليه و مجرور بعلامة أصليّة للإعراب

(۴) مذكر- مشتق و اسم الفاعل- معرب- ممنوع من الصرف / مضاف إليه و مجرور بالياء

## ۳۴- عین الصحیح في اسم النواسخ و خبرها:

(۱) ما كان في بيت صديقي مصباحاً! (۲) المتكاسلة يصبح نادماً!

(۳) الأشخاص ناجحون ماداموا مجتهدون! (۴) كانت هؤلاء الطالبات موفقات!

## ۳۵- عین خبر النواسخ جملة فعلية:

(۱) «و ما ظلمونا ولكن كانوا أنفسهم يظلمون»

(۲) الشعوب الإسلامية مادامت متفرقة لا تتقدم!

(۳) لا خير في ودّ امرئٍ متلون!

(۴) يجب أن يكون في بعض الجمل نوع من الإبهام!



## ٣٦- عین حرف «لا» غیر عامل:

- (١) أ لا يبلغ الساعي أماله؟!  
 (٢) إعلم لا شيء أنفع من الصدق!  
 (٣) لا يتخذ المؤمنون الكافرين أولياء!  
 (٤) لا تكن ممن ينفقون أموالهم لغير الله!

## ٣٧- عین اسم النواسخ معرباً:

- (١) كثيرون ممن عاشوا في الفقر لكنهم وصلوا إلى درجات لم يبلغها أبناء الغنى!  
 (٢) إن هؤلاء المعلمات يهدين أبناء بلادهن في جميع المجالات!  
 (٣) إن في هذا الكتاب أشعاراً جميلة حول إنتصار الثورة!  
 (٤) كنا نعرف أشخاصاً ضحوا بأنفسهم في سبيل تقدم بلدنا!

## ٣٨- عین الخطأ في «لا» النافية للجنس:

- (١) لا السيف أقطع من الحق!  
 (٢) لا فصل أحر من الصيف!  
 (٣) لا تلميذ كسلان في صفنا!  
 (٤) لا وحدة أوحش من العجب!

## ٣٩- عین الخبر ليس مقمماً:

- (١) يكون في مدينتي نهر جميل زاد ماؤه هذه السنة!  
 (٢) إن في الطبيعة الجميلة آيات كثيرة!  
 (٣) في كل سنة كنا نقضي أيام الفراغ في الحدائق العامة!  
 (٤) ليس قرب بيتنا جبل إلا هذا التل الرملي!

## ٤٠- عین الخطأ عن عمل النواسخ:

- (١) إنه كان شاعراً حاذقاً يتمتع الناس بأشعاره!  
 (٢) ليس المتكاسل ناجحاً في حياته و أعماله!  
 (٣) ليت المتلون كانت سريرته و علانيته لنا واحدة!  
 (٤) إن من كسر مؤمناً فعليه جبره!

## دین و زندگی پیش‌دانشگاهی

دانش‌آموزان اقلیت‌های مذهبی، شما می‌توانید سؤال‌های معارف مربوط به خود را از مسئولین حوزه دریافت کنید.

۱۵ دقیقه

## اندیشه و قلب

(قدرت پرواز و سنت‌های خداوند)

درس ۵ تا پایان درس ۶  
صفحه‌های ۴۱ تا ۶۳

۴۱- لازمه تهنیه ابزارهایی مانند هواپیما و کشتی توسط انسان و این‌که بتواند در آسمان‌ها و دریاها سیر کند، چیست؟

(۱) این‌که انسان ویژگی‌ها و قانونمندی‌های آسمان و دریا را بشناسد.

(۲) این‌که بتوانیم در چارچوب قوانین حاکم بر هستی حرکت کنیم و این قانونمندی‌ها را تغییر دهیم.

(۳) این‌که بتوانیم تقدیر الهی و قانونمندی‌های حاکم بر آسمان و دریا را محدود کنیم.

(۴) این‌که بتوانیم اختیار خود را محدود کرده و در چارچوب قوانین حاکم بر آسمان‌ها و زمین قرار دهیم.

۴۲- احساس رضایت یا پشیمانی ... اختیار بوده و بیت ... با آیه «أنا هدیناه السبیل انا شاکراً و انا کفوراً» ارتباط معنایی بیش‌تری دارد.

(۱) معلول- این‌که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم

(۲) معلول- هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنیایی من دهم بد را سزا؟

(۳) علت- این‌که فردا این کنم یا آن کنم / خود دلیل اختیار است ای صنم

(۴) علت- هیچ گویی سنگ را فردا بیا / ورنیایی من دهم بد را سزا؟

۴۳- عبارت «کارهای خداوند هدفدار، حکیمانه و در راستای بهره‌گیری انسان است»، از دقت در کدام آیه شریفه مفهوم می‌گردد؟

(۱) «قد جاءکم بصائر من ربکم فمن ابصر فلنفسه ...»

(۲) «الله الّذی سخرّ لکم البحر لتجرى الفلک فیہ بأمره ...»

(۳) «هو الّذی یحیی و یمیت فاذا قضی امرأ ...»

(۴) «لا الشمس ینبغی لها ان تدرک القمر ...»

۴۴- عبارت شریفه «و لئن زالتا ان امسکهما» که مؤخر از ... بیان شده و این آیه بیانگر ... است.

(۱) «إنّ الله یمسک السّماوات و الأرض»- قضا

(۲) «إنّ الله یمسک السّماوات و الأرض»- تقدیر

(۳) «الله الّذی سخرّ لکم البحر»- قضا

(۴) «الله الّذی سخرّ لکم البحر»- تقدیر

۴۵- این‌که «وجود اختیار و اراده در انسان به علت اراده الهی است»، ما را متوجه کدام موضوع می‌کند و پیام کدام آیه مؤید این مطلب است؟

(۱) قضای الهی- «هو الّذی یحیی و یمیت فاذا قضی امرأ فانما یقول له کن فیکون»

(۲) قضای الهی- «أنا کلّ شیءٍ خلقناه بقدر»

(۳) قدر الهی- «أنا کلّ شیءٍ خلقناه بقدر»

(۴) قدر الهی- «الله الّذی سخرّ لکم البحر لتجرى الفلک فیہ بأمره و لتبتغوا من فضلہ»



در این درس، قسمت‌هایی را که می‌توان از آن سؤالات ترکیبی طرح کرد، در کتاب درسی نشان‌دار کرده و با دقت بیشتری مطالعه کنید و ارتباط‌های مفهومی کتاب آبی کانون را هم در آیات و هم در متن که همه نکات ترکیبی را استخراج کرده، بررسی نمایید.

۴۶- از دقت در کدام آیه، به منت خداوند بر انسان پی می‌بریم؟

(۱) «اللّٰهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمْ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفَلَكَ فِيهِ بِأَمْرِهِ»

(۲) «لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ»

(۳) «أَنَا كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ»

(۴) «فَإِذَا قُضِيَ أَمْرًا فَإِنَّمَا يَقُولُ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ»

۴۷- مفاهیم «فراهم ساختن شرایط برای آسان‌تر رسیدن به مقصد» و «فراهم ساختن شرایط برای پیش‌روی انسان در مسیری که انتخاب کرده»، به ترتیب

مربوط به کدام‌یک از سنت‌های الهی است؟

(۲) امداد- توفیق

(۱) توفیق- امداد

(۴) امداد- امداد

(۳) توفیق- امداد

۴۸- از دقت در آیه شریفه «و لو انّ اهل القرى آمنوا و اتقوا لفتحنا عليهم بركاتٍ من السماء و الارض ولكن كذبوا فأخذناهم بما كانوا يكسبون»، می‌توان چه

سنت‌هایی را استخراج کرد؟

(۲) ابتلاء- تأثیر نیکی یا بدی در سرنوشت

(۱) ابتلاء- تفاوت در پاداش و کیفر

(۴) توفیق الهی- تفاوت در پاداش و کیفر

(۳) توفیق الهی- تأثیر نیکی یا بدی در سرنوشت

۴۹- علت آشنایی ما با «نشانه‌های الهی» و «تنظیم درست رابطه انسان با خود، دیگران و جهان خلقت» به ترتیب چیست؟

(۱) شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها- شناخت قوانین جهان خلقت

(۲) درک عظمت خالق و بهره‌مندی از طبیعت- همواری راه رسیدن به کمال

(۳) همواری راه رسیدن به کمال- درک عظمت خالق و بهره‌مندی از طبیعت

(۴) شناخت قوانین جهان خلقت- شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها

۵۰- دادن فرصت زندگی مجدد به باطل‌گزینان و عنادورزان با حق، بدان سبب است که ...

(۲) «ليتفقها في الدين»

(۱) «خير لأنفسهم»

(۴) «لعلهم يحذرون»

(۳) «ليزدادوا اثماً»

## دین و زندگی ۲

## در مسیر

(دوستی با حق، فضیلت آراستگی و زیبایی عفاف)  
درس ۱۱ تا پایان درس ۱۳  
صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۴۳

۵۱- این که «آن کس که به دوستی با خدا افتخار می‌کند، با هر چه ضدخدایی است، مقابله می‌نماید» با کدام آیه ارتباط معنایی

دارد؟

(۱) «قل من حرم زينة الله التي اخرج لعباده ...»

(۲) «لا تجد قوماً يؤمنون بالله و اليوم الآخر يوادون من حاد الله و رسوله»

(۳) «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله»

(۴) «و من الناس من يتخذ من دون الله انداداً يحبونهم كحب الله»

۵۲- میان کسانی که با خدا دوستی می‌ورزند و کسانی که دشمنان خدا هستند، برای همیشه رابطه دشمنی و کینه وجود دارد، مگر آن که ...

(۱) «یؤمنون بالله و اليوم الآخر»

(۲) «حتی تؤمنوا بالله وحده»

(۳) «یحیبکم الله»

(۴) «یحیبونهم كحب الله»

۵۳- مقام الگو و اسوه بودن حضرت ابراهیم (ع) و پیروانش معلول چیست؟

(۱) «انا براء منكم و مما تعبدون من دون الله»

(۲) «لا تجد قوماً يؤمنون بالله و اليوم الآخر»

(۳) «یوادون من حاد الله و رسوله»

(۴) «كفرنا بكم و بدا بیننا و بینكم العداوة و البغضاء ابداً»

۵۴- رفع رنج و محرومیت مردم فلسطین که نمونه آشکاری از رفتار مستکبران است در گرو عمل به پیام کدام آیه شریفه است؟

(۱) «لا تجد قوماً يؤمنون بالله و اليوم الآخر يوادون من حاد الله و رسوله ...»

(۲) «و من الناس من يتخذ من دون الله انداداً يحبونهم كحب الله ...»

(۳) «قد كانت لكم اسوة حسنة في ابراهيم و الذين ...»

(۴) «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله و يغفر لكم ذنوبكم ...»

۵۵- پیام این سخن امام صادق (ع) که می‌فرماید: «خدا را نافرمانی کنی و اظهار دوستی با او نمایی؟ به جان خودم این رفتاری شگفت است»، با کدام آیه

مطابقت دارد؟

(۱) «لا تجد قوماً يؤمنون بالله و اليوم الآخر يوادون من حاد الله و رسوله ...»

(۲) «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله و يغفر لكم ذنوبكم ...»

(۳) «قد كانت لكم اسوة حسنة في ابراهيم و الذين معه اذ قالوا لقومهم ...»

(۴) «و من الناس من يتخذ من دون الله انداداً يحبونهم كحب الله ...»

۵۶- «دل به هر جا برود، عمل هم به همان جا می‌رود» با کدام عبارت ارتباط مفهومی داشته و با دل‌سپردگی به کدامین آیه، در این زمینه اندیشه‌های انسانی

و الهی هم‌نوا خواهند شد؟

(۱) دل باید پاک باشد، ظاهر چندان اهمیتی ندارد- «قل من حرم زينة الله التي اخرج لعباده والطيبات من الرزق...»

(۲) دل باید پاک باشد، ظاهر چندان اهمیتی ندارد- «... لباس التقوى ذلك خير ذلك من آيات الله»

(۳) از کوزه همان برون تراود که در اوست- «قل من حرم زينة الله التي اخرج لعباده والطيبات من الرزق...»

(۴) از کوزه همان برون تراود که در اوست- «... لباس التقوى ذلك خير ذلك من آيات الله»

۵۷- با تدبر در کدام آیه قرآنی، جلوه‌ای از عفاف حضرت مریم (س) مفهوم می‌گردد؟

(۱) «ذلك ليعلم اني لم اخنه بالغيب»

(۲) «حاش لله ما علمنا عليه من سوء»

(۳) «قال معاذ الله انه ربي احسن مثواي»

(۴) «قالت اني اعوذ بالرحمن منك ان كنت تقيا»

۵۸- «پوشاندن اطراف صورت و گریبان در رعایت حجاب زنان» از آیه ... قابل برداشت است و معلول ترک نگاه به نامحرم به پاس حرمت الهی در بیان پیامبر

(ص)، ... است.

(۱) «یدنین علیهن من جلابیهن»- بخشش گناهان ظاهر و باطن آن فرد

(۲) «لا یبدین زینتهن»- بخشش گناهان ظاهر و باطن آن فرد

(۳) «لا یبدین زینتهن»- دریافت ایمان از سوی خداوند و احساس شیرینی آن در دل

(۴) «یدنین علیهن من جلابیهن»- دریافت ایمان از سوی خداوند و احساس شیرینی آن در دل

۵۹- خداوند در قرآن کریم پس از فرمان حجاب و توضیح فلسفه حجاب، به همسران و دختران پیامبر (ص) چه می‌فرماید؟

(۱) «ان الله خبير بما يصنعون»

(۲) «ذلك من آيات الله لعلهم يتذكرون»

(۳) «كذلك نفصل الآيات لقوم يعلمون»

(۴) «وكان الله غفوراً رحيماً»

۶۰- علت این‌که در قرآن کریم خداوند «زنان» را بیش از مردان موظف به حفظ «حجاب و عفاف» کرده است، کدام است؟

(۱) تحکیم بنیان خانواده بر عهده زنان است.

(۲) یکی از نقش‌های زن، شوهرداری است.

(۳) نعمت زیبایی زنان، بیش از مردان است.

(۴) حجاب زن عامل امنیت او در جامعه است.

دانش آموزان گرامی در صورتی که شما زبان غیرانگلیسی (فرانسه یا آلمانی) آزمون می‌دهید، سؤال‌های مربوط به خود را از مسئولین حوزه دریافت کنید.

۱۵ دقیقه

زبان انگلیسی

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the answer on your answer sheet.

زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی

**Earthquakes and How to Survive Them**

جملات پیرو قیدی علت، نتیجه و

تشدیدکننده‌ها

درس ۴

صفحه‌های ۳۳ تا ۴۲

زبان انگلیسی ۳

**Memory**

افعال دو کلمه‌ای و حروف

اضافه‌ی صفات و افعال

درس ۳

صفحه‌های ۳۸ تا ۵۲

61- A: "Wait for your brother to come and help you."

B: "No, Mom! I am ... to carry this box into the house."

1) too strong

2) so strong

3) such strong

4) strong enough

62- Although they were brought up under the same conditions, their behavior is not similar ... each other at all.

1) for

2) to

3) in

4) at

63- A: I don't know the meaning of these words.

B: No worries! You can easily ... in your dictionary.

1) look it up

2) look them up

3) look up it

4) look up them

64- Dr. Clemens is such a knowledgeable professor that he enjoys the highest possible flexibility and presence of ...

1) mind

2) detail

3) ability

4) effect

65- My grandfather is too old, and there's only a fifty-fifty chance that he will ... the operation.

1) forecast

2) populate

3) provide

4) survive

66- I realized that my students had followed the wrong instructions, so I changed the whole research ...

1) procedure

2) damage

3) emergency

4) destruction

67- He lost his job and also had a terrible accident last week. Now, he's suffering ... from those difficulties.

1) mentally

2) locally

3) smoothly

4) rapidly

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Read the following passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark the correct choice on your answer sheet.

New study shows *processed tomato products* are a better source of lycopene than fresh tomatoes. You may have heard that tomatoes and processed tomato products like tomato sauce and canned tomatoes ... (68)... some types of cancer. The cancer-preventing properties of tomato products have been attributed to lycopene. It is a bright red pigment found in tomatoes and other red fruits and is the cause of their red color. Unlike other fruits and vegetables, where nutritional content like vitamin C is reduced upon cooking, processing of tomatoes ... (69)... the concentration of lycopene. Thus, ... (70)... processed tomato products as pasteurized tomato juice, sauce, and ketchup ... (71)... the highest concentrations of lycopene. Cooking and crushing tomatoes as in the canning process and serving in oil-rich dishes such as spaghetti sauce or pizza ... (72)... increase absorption from the digestive tract into the bloodstream. Lycopene is a fat-soluble substance, so the oil is said to help absorption to a great extent.

در خواندن اجمالی (skinning) متن، جمله‌ی اول و آخر هر پاراگراف را به دقت بخوانید تا به موضوع اصلی متن پی ببرید. سایر جملات پاراگراف را به صورت روزنامه‌وار بخوانید و زیر جزئیاتی مانند اعداد و تاریخ‌ها خط بکشید.



- |                    |               |                    |               |
|--------------------|---------------|--------------------|---------------|
| 68- 1) take action | 2) rely on    | 3) protect against | 4) lock up    |
| 69- 1) releases    | 2) emphasizes | 3) compares        | 4) increases  |
| 70- 1) such        | 2) so         | 3) too             | 4) enough     |
| 71- 1) consist     | 2) contain    | 3) express         | 4) influence  |
| 72- 1) firmly      | 2) greatly    | 3) repetitively    | 4) powerfully |

**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following passages and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

**Passage (1):**

Earthquakes are the sudden shock of the earth's surface that results in the earth shaking and rolling. They can be felt over large geographical areas for brief moments of time. This is a natural way for the earth to release stress. More than a million earthquakes shock the world each year.

There are nearly 20 tectonic plates that are along the earth's surface that continuously move past each other. When these plates stretch or squeeze, huge rocks form at their edges and the rocks shift causing an earthquake. You can picture an earthquake by holding a pencil horizontally in the air and applying force to both ends by pushing down on them. Eventually, the pencil will break somewhere between the two pencil ends to release the stress placed on it. This is exactly how the earth's crust reacts to produce an earthquake. The plates move and put forces on each other so the earth's crust breaks for this stress to be released in the form of energy. This energy then moves at a terrifying rate through the earth as an earthquake.

Earthquakes are recorded by instruments called seismographs. The recording they make is called a seismogram. The seismograph has a base that sets firmly in the ground, and a heavy weight that hangs free. The Richter scale is a measurement of an earthquake's intensity, but is not commonly used anymore, except for small earthquakes recorded locally. For all other earthquakes, the moment magnitude scale is a more accurate measure of the earthquake size.

If you live in a region of the world that has been known to have a history of earthquakes, it is advised that you assemble a well-equipped safety and emergency kit. It is also imperative to have an established disaster plan so everyone remains safe.

**73- Which of the following best suits the topic of the paragraph immediately following this passage?**

- |   |  |
|---|--|
| 1) What to do during an earthquake      | 2) What to do after an earthquake          |
| 3) How unpredictable earthquakes can be | 4) How to provide first aid to the injured |

**74- In paragraph 2, the author uses an example of holding a pencil ... .**

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1) to predict an earthquake   | 2) to prevent an earthquake    |
| 3) to visualize an earthquake | 4) to experience an earthquake |

75- Which of the following is NOT true according to the passage?

- 1) Earthquakes shock the world more than a million times each year.
- 2) The so-called tectonic plates that make up the earth's crust never stop moving.
- 3) The moment magnitude scale is preferred over the Richter scale by seismologists.
- 4) A seismograph consists of a free base set in the ground and a heavy hanging weight.

76- The passage provides enough information to answer which of the following questions?

- 1) Where are earthquakes most common?
- 2) When did the Richter scale lose scientific popularity?
- 3) How many plates are there exactly in the earth's surface?
- 4) What is the difference between a seismograph and a seismogram?

**Passage (2):**

Every year, more people face poverty and hunger and more of the earth's resources are destroyed. The problems are enormous, but many experts believe that the situation is not hopeless. The solution will require big changes in how we think about agriculture, food, and our planet. First of all, farmers everywhere need to develop methods that are less destructive to the environment. The change from single crop farming to a mixed crop system would be one important step. Planting various crops improves the soil and helps prevent erosion – the process of soil destruction. Erosion could further be prevented by planting trees to protect the fields from the wind. If the soil were treated better, farmers would not need to use chemical fertilizers. They could use natural animal and vegetable products instead. With mixed crops, farmers would also not need as much or any chemical insecticide. They could use other biological methods of controlling insects and diseases.

77- This passage is mainly about ... .

- 1) biological methods of farming
- 2) how we can change the way food is produced worldwide
- 3) how millions of people are facing hunger and poverty
- 4) farming around the world

78- We can understand from this passage that single crop farming ... .

- |                                      |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1) is cheaper for the farmer         | 2) is good for the environment |
| 3) is destructive to the environment | 4) does not cause erosion      |

79- Mixed crop farming ... and the need for insecticide.

- |                    |                            |
|--------------------|----------------------------|
| 1) helps erosion   | 2) increases erosion       |
| 3) reduces erosion | 4) does not affect erosion |

80- The underlined word "require" in line 3 is closest in meaning to ... .

- |         |         |            |          |
|---------|---------|------------|----------|
| 1) need | 2) make | 3) improve | 4) cause |
|---------|---------|------------|----------|





# آزمون « ۱ دی ماه ۹۶ »

## پیش دانشگاهی ریاضی

مدت پاسخ گویی: ۱۶۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۳۰ سؤال

# زنگنه سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	وقت پیشنهادی به دقیقه	شماره سؤال (دفترچه سؤال)	شماره صفحه	
درس های اختصاصی	دیفرانسیل	۲۰	۲۵'	۸۱ - ۱۰۰	۳ - ۶	
	ریاضی پایه	۱۰	۱۵'	۱۰۱ - ۱۱۰	۷ - ۸	
	هندسه تحلیلی	۱۰	۱۵'	۱۱۱ - ۱۲۰	۹ - ۱۰	
	جبر و احتمال	جبر و احتمال - آزمون گواه	۲۰	۲۰'	۱۲۱ - ۱۴۰	۱۱ - ۱۳
		ریاضیات گسسته	۱۰	۱۵'	۱۴۱ - ۱۵۰	۱۴ - ۱۵
	فیزیک پیش دانشگاهی	۲۰	۳۰'	۱۵۱ - ۱۷۰	۱۶ - ۱۹	
	زوج کتاب	فیزیک ۲	۱۰	۱۵'	۱۷۱ - ۱۸۰	۲۰ - ۲۱
		فیزیک ۳			۱۸۱ - ۱۹۰	۲۲ - ۲۳
	زوج کتاب	شیمی پیش دانشگاهی		۲۰	۱۹۱ - ۲۱۰	۲۴ - ۳۰
		شیمی پیش دانشگاهی - آزمون گواه				
		شیمی ۲	شیمی ۳	۱۰	۲۱۱ - ۲۲۰	۲۲۱ - ۲۳۰
	۲۲۱ - ۲۳۰					
	نظم حوزه		۵	—	۲۹۴ - ۲۹۸	۳۱
	جمع کل		۱۳۰	۱۶۵'	۸۱ - ۲۳۰	۳۲

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری (اختصاصی)
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده (اختصاصی)
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری (اختصاصی)
حروف نگار و صفحه آرا	نوشین اشرفی - ندا اشرفی
ناظر چاپ	حمید محمدی

### گروه آزمون

## بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۳۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



**دیفرانسیل: حد و پیوستگی** (قضیه‌ی فشردگی، حدهای یک طرفه، محاسبه‌ی یک حد مهم - پیوستگی تابع - پیوستگی تابع براساس دنباله‌ها - پیوستگی توابع مثلثاتی، ویژگی‌های توابع پیوسته و پیوستگی تابع وارون) **حسابان: حد و پیوستگی**

دیفرانسیل: صفحه‌های ۷۵ تا ۱۰۴ / حسابان: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۸

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

۸۱- تابع  $f(x) = \left[ \sin \frac{1}{x} \right]$  در بازه  $\left[ \frac{1}{2}, 1 \right]$  چند نقطه ناپیوستگی دارد؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x(2[x] + 2x[\frac{1}{x}])}{\cos 2x - 1}$$

۸۲- حد تابع مقابل کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) حد ندارد. (۲)  $+\infty$  (۳) ۲ (۴)  $-\infty$

۸۳-  $f$  و  $g$  روی  $\mathbb{R}$  تعریف شده‌اند و در یک همسایگی عدد ۲ داریم  $\frac{2x-4}{\sin(x^2-4)} \leq f(x) + g(x) \leq \frac{\sqrt{x-1}-1}{x-2}$ . اگر  $f-g$  در  $x=2$  حد نداشته باشد، آنگاه کدام گزینه در مورد توابع  $f$  و  $g$  صحیح است؟

(۱) هر دو در  $x=2$  حد دارند. (۲) لااقل یکی از دو تابع در  $x=2$  حد ندارد.

(۳)  $f$  در  $x=2$  حد دارد ولی  $g$  حد ندارد. (۴) هر دو در  $x=2$  حد ندارند.

۸۴- اگر  $f(x) = \begin{cases} 1 - \sqrt{\cos x} & x \neq 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \\ a & x = 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$  در  $x=0$  از چپ پیوسته باشد،  $a$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $2\sqrt{2}$  (۳)  $-\frac{\sqrt{2}}{4}$  (۴)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۸۵- چه تعداد از توابع زیر در  $x=0$  پیوسته‌اند؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

الف)  $f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \in \mathbb{Q} \\ 0 & ; x \notin \mathbb{Q} \end{cases}$

ج)  $g(x) = xH(x)$  (  $H$  تابع هوی ساید است.)

ب)  $Q(x) = \begin{cases} \sin \frac{1}{x} & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$

د)  $I(x) = x^2 \operatorname{sgn}(x)$  هـ)  $p(x) = x[x]$

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

محل انجام محاسبات



۸۶- حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{[x^2] - x - 5}{x^2 + 3x + 2}$  کدام است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۱) -۱ (۲)  $\frac{1}{7}$  (۳)  $-\frac{1}{7}$  (۴)

۸۷- تابع  $f(x) = \left[ \frac{2x^2 - 8x + 11}{x^2 - 4x + 5} \right]$  در چند نقطه ناپیوسته است؟ ( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

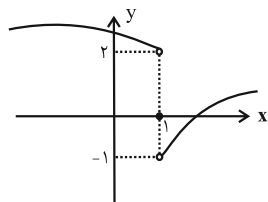
- ۱ (۱) در هیچ نقطه ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) بیشمار

۸۸- اگر تابع  $f(x) = a[-x] + (2a-1)[x]$  در نقطه  $x=2$  دارای حد باشد و  $g(x) = \begin{cases} 3a & ; x \in \mathbb{Z} \\ 2a & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ ، در این صورت  $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$  کدام است؟

( [ ] ، نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۱) صفر  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳) ۲ (۴)

۸۹- اگر تابع  $f$  به صورت شکل روبه رو باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x^2 - x^2 + 1) + \lim_{x \rightarrow 1} f(\sin \frac{\pi}{2} x)$  کدام است؟



۱ (۱) -۲

۲ (۲) ۴

۳ (۳) -۱

۴ (۴) ۱

۹۰- با فرض  $f(x) = \begin{cases} ax & ; x > 3 \\ 2a-1 & ; x = 3 \\ x^2 + a & ; x < 3 \end{cases}$  و  $g(x) = 3 - \sqrt{2-x}$ ، اگر تابع  $f \circ g$  در  $x=2$  پیوسته باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

۱ (۱) ۱

۲ (۲) ۳

۳ (۳) ۵

۴ (۴) ۴

۹۱- با توجه به تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1+\sin 2x}}{\sin x + \cos x} & ; x \neq \frac{3\pi}{4} \\ K & ; x = \frac{3\pi}{4} \end{cases}$ ، اگر تابع  $f(x)$  در نقطه  $x = \frac{3\pi}{4}$  از راست پیوسته باشد، آن گاه مقدار  $f(\frac{3\pi}{4})$  کدام است؟

۱ (۱) ۱

۲ (۲) صفر

۳ (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴ (۴) -۱



۹۲- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{2}{x+3} - \frac{b}{x^2-9} & ; x < -3 \\ ax+b & ; x \geq -3 \end{cases}$  در  $x = -3$  پیوسته است. حاصل  $ab$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{70}{9}$  (۲)  $\frac{7}{9}$

(۳)  $-\frac{35}{96}$  (۴)  $\frac{140}{3}$

۹۳- اگر تابع  $f(x)$  با دامنه  $\mathbb{R}$  در نقطه  $x = a$  پیوسته باشد، تابع  $g(x) = \min\{f(x), e^x\} + \max\{f(x), e^x\}$  در نقطه  $x = a$  از نظر پیوستگی چگونه

است؟

(۱) فقط از راست پیوسته است. (۲) فقط از چپ پیوسته است.

(۳) از هر دو طرف پیوسته است. (۴) پیوسته نیست.

۹۴- توابع  $f(x) = 2x^3$  و  $g(x) = 3x^2 - 1$  در کدام بازه زیر تقاطع دارند؟

(۱)  $(-2, -1)$  (۲)  $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$

(۳)  $(0, 1)$  (۴)  $(-1, 0)$

۹۵- تابع  $f(x) = \cos^{-1} x + \sqrt{-x}$  مفروض است، تابع  $f^{-1}(x)$  روی چه بازه‌ای پیوسته است؟ (تابع  $f$  روی دامنه خود یک تابع نزولی اکید است.)

(۱)  $[1 - \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} + 1]$  (۲)  $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$

(۳)  $[\frac{\pi}{2} - 1, \pi - 1]$  (۴)  $[\frac{\pi}{2}, \pi + 1]$

۹۶-  $h$  تابعی است با دامنه  $\mathbb{R}$  و  $|h(x)| \leq 3$  و  $h$  در هیچ نقطه‌ای حد ندارد. تابع  $y = (3^{2x} + 3^{x+1} - 4)h(x)$  دقیقاً در چند نقطه حد دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) بیشمار



۹۷- حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 + \cos^2 2x}{x \cos^2 x}$  کدام است؟

$$\frac{\pi}{12} \quad (۲) \qquad \frac{12}{\pi} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{\pi} \quad (۴) \qquad \frac{1}{\pi} \quad (۳)$$

۹۸- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} (1-x)\tan(\frac{3\pi}{2}x) & ; x > 1 \\ -\pi & ; x = 1 \\ \frac{\cos(\frac{\pi}{2}x)}{\sqrt{x}-1} & ; x < 1 \end{cases}$  در  $x=1$  از نظر پیوستگی چه وضعیتی دارد؟

(۱) فقط پیوستگی چپ دارد. (۲) فقط پیوستگی راست دارد.

(۳) هم پیوستگی راست و هم پیوستگی چپ دارد. (۴) نه پیوستگی چپ و نه پیوستگی راست دارد.

۹۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{1 - 2 \sin x}{\sqrt{2a + b \cos x}} = 1$  ، مقدار  $a$  کدام است؟

$$\tan(-30^\circ) \quad (۲) \qquad \tan(30^\circ) \quad (۱)$$

$$\cot(-30^\circ) \quad (۴) \qquad \cot(30^\circ) \quad (۳)$$

۱۰۰- اگر  $\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n = \pm\infty$  باشد و  $f(x) = (1 + \frac{1}{2x})^{2x}$  ، در این صورت حاصل  $\lim_{n \rightarrow +\infty} f(a_n)$  چقدر است؟

$$\sqrt{e} \quad (۱) \qquad \text{صفر} \quad (۲)$$

$$e^e \quad (۳) \qquad e\sqrt{e} \quad (۴)$$



ریاضی پایه: ریاضی ۲: تابع: (مفهوم رابطه و تابع، دامنه، برد، توابع خطی، نام گذاری، مقدار تابع در یک نقطه) «توابع خاص، نامعادله و تعیین علامت» (توابع

خاص و حل نامعادله، رسم نمودار) // حسابان: «تابع» (یادآوری، تساوی دو تابع، توابع چند ضابطه‌ای، معادلات و توابع، رسم نمودار)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۲: صفحه‌های ۲۶ تا ۴۰ / ۱۴۹ تا ۵۸ / ۶۲ و ۶۳ / حسابان: صفحه‌های ۱۴۴ تا ۶۴

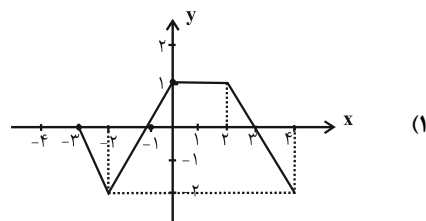
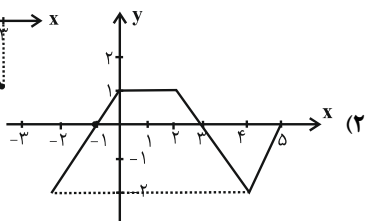
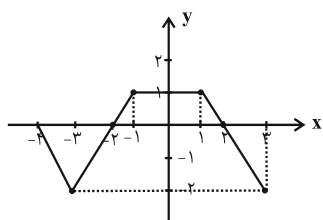
۱۰۱- در کدام گزینه توابع  $f$  و  $g$  مساوی‌اند؟ [ ]، نماد جزء صحیح است.

$$\begin{cases} f(x) = \frac{2x^2 + 1}{x^2 + 1} \\ g(x) = 1 \end{cases} \quad (۲)$$

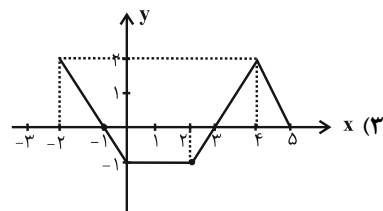
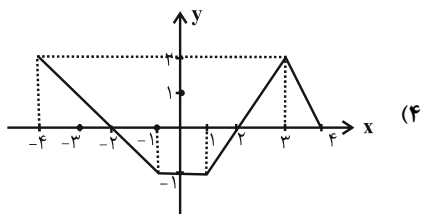
$$\begin{cases} f(x) = (-1)^x & x \in \mathbb{Z} \\ g(x) = \cos \pi x & x \in \mathbb{Z} \end{cases} \quad (۱)$$

(۴) هر سه مورد

$$\begin{cases} f(x) = (x-1)\sqrt{1-x} \\ g(x) = -\sqrt{(1-x)^2} \end{cases} \quad (۳)$$



۱۰۲- اگر نمودار تابع  $f(x)$  به صورت مقابل باشد، نمودار  $-f(-x+1)$  کدام است؟



۱۰۳- نمودار تابع  $y = 2|x+1| + 3$  را ابتدا ۲ واحد به سمت راست و سپس ۴ واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم. نمودار جدید و نمودار اولیه در چه نقاطی

تقاطع دارند؟

(۴)  $[2, +\infty)$

(۳)  $(-\infty, -1]$

(۲)  $(-\infty, -2]$

(۱)  $\{-2, -1\}$

۱۰۴- اگر دو تابع  $f(x) = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$  و  $g(x) = \frac{x - 2c}{x^3 - 5x^2 + ax - b}$  مساوی باشند، آن‌گاه حاصل  $a - b + 2c$  کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

محل انجام محاسبات



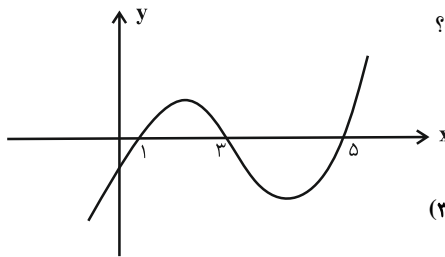
۱۰۵- در کدام یک از رابطه‌های زیر  $y$  تابعی از  $x$  است؟

$$y = \begin{cases} -2x-1 & ; x < 1 \\ \sqrt{x}-3 & ; x > 1 \\ -x^2+2 & ; 0 < x < 2 \end{cases} \quad (2)$$

$$y = \begin{cases} \sin \pi x + 1 & ; x \geq 1 \\ 2x^2 - 1 & ; x \leq 1 \end{cases} \quad (1)$$

$$(4) \quad y! = |x-3| \quad (! \text{ علامت فاکتوریل است})$$

$$(3) \quad [x] + [y] = 1 \quad ([ ] \text{ علامت جزء صحیح است}).$$



۱۰۶- اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت زیر باشد، دامنه  $y = \frac{4}{\sqrt{(x^2 - 5x + 4)f(x)}}$  کدام است؟

$$(2) \quad (-\infty, 1)$$

$$(1) \quad (4, +\infty)$$

$$(4) \quad (3, 4) \cup (5, +\infty)$$

$$(3) \quad (1, 3) \cup (5, +\infty)$$

۱۰۷- برد تابع  $f(x) = \begin{cases} x^2 - 3 & x \geq 0 \\ -x - 3 & x < 0 \end{cases}$  کدام است؟

$$(4) \quad [0, +\infty)$$

$$(3) \quad [-3, 3]$$

$$(2) \quad (-\infty, 3]$$

$$(1) \quad [-3, +\infty)$$

۱۰۸- اگر  $f = \{(2, a^2), (2, 9), (a, b-1), (3, 5)\}$  تابع باشد، نمودار  $\{$  تمام  $(a, b)$  هایی که می‌توان در  $f$  قرار داد.  $g = \{(a, b)\}$  چیست؟

$$(2) \quad \text{یک نقطه}$$

$$(1) \quad \text{دو نقطه}$$

$$(4) \quad \text{دو خط}$$

$$(3) \quad \text{یک خط و یک نقطه خارج آن}$$

۱۰۹- چند تابع از مجموعه  $A = \{1, 2\}$  به مجموعه  $B = \{a, b, c\}$  می‌توان تعریف کرد که در آن مجموعه برد برابر مجموعه هم دامنه باشد؟

$$(4) \quad \text{صفر}$$

$$(3) \quad 4$$

$$(2) \quad 2$$

$$(1) \quad 9$$

۱۱۰- مستطیلی را که دو رأس آن بر روی نیم بیضی به معادله  $y = \frac{2}{3}\sqrt{9-x^2}$  و دو رأس دیگر آن بر روی محور  $x$  ها باشد را در نظر بگیرید، مساحت این

مستطیل به صورت تابعی از  $x$  کدام است؟

$$S = \sqrt{16x^2 - \frac{16}{9}x^4} \quad (4)$$

$$S = \sqrt{4x^2 - \frac{4}{9}x^4} \quad (3)$$

$$S = \sqrt{2x^2 - \frac{2}{9}x^4} \quad (2)$$

$$S = \sqrt{x^2 - \frac{x^4}{9}} \quad (1)$$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه تحلیلی: مقاطع مخروطی (دایره، بیضی)

صفحه‌های ۵۱ تا ۶۴

۱۱۱- طول قطر دایره‌ای به معادله  $a^2 = (xy + 1)^2 + (x - 1)^2$  برابر ۴ می‌باشد. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۱۲- معادله دایره‌ای به مرکز  $(-1, 2)$  و مماس بر خط  $y = 0$  کدام است؟

- (۱)  $x^2 + y^2 - 4x + 2y = -4$   
(۲)  $x^2 + y^2 - 4x + 2y = 4$   
(۳)  $x^2 + y^2 + 4x - 2y = -4$   
(۴)  $x^2 + y^2 + 4x - 2y = 4$

۱۱۳- دایره‌ای به مرکز  $O(0, 1)$ ، از خط به معادله  $y = 3$ ، و تری به طول ۲ جدا می‌کند. این دایره محور  $x$  ها را با کدام طول مثبت قطع می‌کند؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۱۴- خط قائم بر دایره  $x^2 + y^2 + ay + b = 0$  در نقطه  $A(\sqrt{3}, 2)$ ، محور  $x$  ها را در نقطه‌ای به طول  $-\sqrt{3}$  قطع می‌کند.  $a - b$  کدام است؟

- (۱) -۵  
(۲) -۱  
(۳) ۱  
(۴) ۵

۱۱۵- سطح دایره  $4x^2 + 24x + 4y^2 - 8y = -2$ ، در چند ناحیه از نواحی صفحه مختصات قرار دارد؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

محل انجام محاسبات

فلاقیقت به معنای توانایی تولید ایده‌ها و راه‌حل‌های متعدد، جدید و مناسب برای حل مسائل و مشکلات یا به بیان دیگر، توانایی حل مسائلی است که فرد قبلاً حل آن‌ها را نیاموخته است.

به کانال رسمی گروه آزمون چهارم (ریاضی کانون) به آدرس [@rivazikanoon](https://www.rivazikanoon.com) بپیوندید.





۱۱۶- دایره‌ای که مرکز آن روی محور  $y$  ها است و از مبدأ مختصات می‌گذرد، بر دایره‌ای به مرکز  $(1, 1)$  و شعاع ۱ مماس خارج است. شعاع این دایره کدام است؟

$$\frac{1}{4} \quad (1) \qquad \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (3) \qquad \frac{\sqrt{3}}{6} \quad (4)$$

۱۱۷- کدام یک از نقاط زیر، یکی از کانون‌های بیضی به معادله  $9x^2 + 25y^2 + 18x - 50y = 191$  است؟

$$(-5, -1) \quad (1) \qquad (5, 1) \quad (2)$$

$$(3, -1) \quad (3) \qquad (3, 1) \quad (4)$$

۱۱۸- حاصل ضرب بزرگترین و کوچکترین مقدار  $x$  در معادله  $4x^2 + 3y^2 + 8x + 6y + 1 = 0$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (1) \qquad -\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (3) \qquad -2 \quad (4)$$

۱۱۹- مکان هندسی نقاطی از صفحه که فاصله هر یک از آنها از نقطه  $F(5, 2)$ ، نصف فاصله‌اش از خط  $x = 1$  است، یک بیضی است. طول قطر بزرگ این بیضی چقدر است؟

$$\frac{4}{3} \quad (1) \qquad \frac{8}{3} \quad (2)$$

$$\frac{16}{3} \quad (3) \qquad 8 \quad (4)$$

۱۲۰-  $B'$  و  $B$  دو سر قطر کوچک و  $F$  و  $F'$  کانون‌های یک بیضی هستند. اگر پاره‌خط  $FF'$  از  $B$  با زاویه قائمه دیده شود (زاویه بین  $BF$  و  $BF'$

قائم باشد)، آنگاه خروج از مرکز بیضی کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (2) \qquad \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (3) \qquad \frac{\sqrt{6}}{3} \quad (4)$$



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

جبر و احتمال: استدلال ریاضی

صفحه‌های ۱ تا ۳۰

۱۲۱- در استدلال استنتاجی به روش اثبات بازگشتی ..... و مراحل انجام شده باید برگشت پذیر باشند.

(۱) از درستی فرض به درستی حکم می‌رسیم.

(۲) از درستی فرض به یک گزاره بدیهی (درست) می‌رسیم.

(۳) از نادرستی حکم به نادرستی فرض می‌رسیم.

(۴) از درستی حکم به یک گزاره بدیهی (درست) می‌رسیم.

۱۲۲- اگر از مقایسه فرمولهای  $V = IR$  و  $P = I^2 R$  در مورد مقاومت‌ها، نتیجه بگیریم که برای خازن‌ها روابط  $Q = CV$  و  $P = CV^2$  برقرار است،

کدام نوع استدلال به کار رفته است؟

(۱) شهودی

(۲) استقرایی

(۳) قیاسی

(۴) استنتاجی

۱۲۳- کدام دو عدد مثال نقضی برای «حاصل ضرب هر دو عدد گنگ، عددی گویاست» می‌باشد؟

(۱)  $\sqrt{27}$ ,  $3\sqrt{3}$

(۲)  $\sqrt{48} + 1$ ,  $4\sqrt{3} - 1$

(۳)  $5\sqrt{9}$ ,  $3\sqrt{2}$

(۴)  $2\sqrt{2} + 1$ ,  $3\sqrt{3} - 1$

۱۲۴- کامران، احمد، علی، داوود و ابراهیم ۵ عضو تیم بسکتبال مدرسه هستند. در مورد قد آنها می‌دانیم که دو نفرشان از علی کوتاهترند، داوود از کامران

کوتاهتر است، احمد کوتاهترین نیست و داوود از علی بلندتر است. کدام نتیجه‌گیری در مورد ترتیب قد آنها نادرست است؟

(۱) دو نفرشان از علی بلندترند.

(۲) ۳ نفرشان از داوود کوتاهترند.

(۳) ابراهیم کوتاه‌ترین فرد است.

(۴) دو نفر از احمد کوتاهترند.

۱۲۵- مجموع ۴ عدد فرد متوالی همواره مضرب  $k$  است. بزرگ‌ترین مقدار  $k$  کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶

محل انجام محاسبات



۱۲۶- نقطه روی محیط یک دایره واقع هستند. نقاط را دو به دو به هم وصل می‌کنیم. در این صورت دایره به چند ناحیه جدا از هم افراز می‌شود؟

$$2^n \quad (1)$$

$$2^{n-2} \quad (2)$$

$$2n - 2 \quad (3)$$

$$(4) \text{ هیچکدام}$$

۱۲۷- در اصل استقرای تعمیم یافته برای اثبات حکم  $2^n + 1 : n \geq m$ ، کوچک‌ترین عدد طبیعی مناسب  $m$  کدام

است؟

$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

۱۲۸- یک زیر مجموعه  $n$  عضوی از اعضای مجموعه  $S = \{1, 2, \dots, 9\}$  انتخاب کرده‌ایم. حداقل مقدار  $n$  کدام باشد تا مطمئن باشیم دست کم دو عضو با

مجموع  $10$ ، در زیر مجموعه انتخاب شده وجود دارد؟

$$5 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

$$7 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$

۱۲۹- تعدادی کامیون، وانت و سواری داریم که از هر کدام سه رنگ سفید، آبی و سبز به تعداد دلخواه موجود است. لاقل چند تا از آن‌ها را باید انتخاب کنیم

تا مطمئن باشیم حداقل ۳ وسیله هم نوع و هم رنگ داریم؟

$$13 \quad (1)$$

$$17 \quad (2)$$

$$19 \quad (3)$$

$$28 \quad (4)$$

۱۳۰- کیسه‌ای محتوی ۳ مهره آبی، ۴ مهره قرمز، ۵ مهره سفید و ۶ مهره سبز است. حداقل چند مهره از کیسه خارج کنیم تا مطمئن شویم حداقل ۵ مهره

هم رنگ در بین آن‌ها موجود است؟

$$16 \quad (1)$$

$$15 \quad (2)$$

$$14 \quad (3)$$

$$17 \quad (4)$$



## جبر و احتمال - آزمون شاهد (گواه)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۳۱- اگر مجموع مکعب‌های اعداد طبیعی متوالی با شروع از ۱، برابر با مربع مجموع آن اعداد باشد، حاصل  $3^3 + \dots + 14^3 + 12^3 + 10^3$  کدام است؟

- (۱) ۱۱۴۱۰۰ (۲) ۱۱۴۲۰۰ (۳) ۱۱۴۳۰۰ (۴) ۱۱۴۴۰۰

۱۳۲- در دنباله  $\{U_n\}$ ، با ضابطه  $U_1 = U_2 = 1$  و  $U_{n+1} = U_n + U_{n-1}$ ، با استدلال استقرایی، حاصل  $(U_n^2 - U_{n+1} \times U_{n-1})$  را به کدام عدد، حدس می‌زنید؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳)  $(-1)^n$  (۴)  $(-1)^{n+1}$

۱۳۳- برای اثبات حکم « $3^n < (n+1)!$ » به ازای  $n \geq m$  با استفاده از استقرای تعمیم یافته، کوچک‌ترین عدد طبیعی مناسب  $m$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۴- برای اثبات حکم «در هر مثلث متساوی‌الساقین، ارتفاع، میانه و نیم‌ساز وارد بر قاعده، بر هم منطبق‌اند» از چه روشی استفاده می‌شود؟

- (۱) استدلال قیاسی (۲) استدلال استقرایی (۳) استدلال استنتاجی (۴) درک شهودی

۱۳۵- برای کدام گزینه مثال نقض وجود ندارد؟

- (۱) مجموع دو عدد گنگ عددی گنگ است.  
(۲) دو زاویه که اضلاع متناظرشان موازی است، با هم برابرند.  
(۳) مربع هر عدد مثبت، بزرگ‌تر از خود عدد است.  
(۴) در متوازی‌الاضلاع دو زاویه مجاور مکملند.

۱۳۶- کدام یک از قضایای شرطی زیر نادرست است؟

- (۱) اگر  $x^2 - 3x + 2 = 0$ ، آن‌گاه  $x = 1$  یا  $x = 2$   
(۲) اگر  $x$  و  $y$  دو عدد طبیعی باشند، آن‌گاه  $\frac{x+y}{2} > \sqrt{xy}$

- (۳) اگر  $x > 0$ ، آن‌گاه  $x + \frac{1}{x} \geq 2$   
(۴) اگر  $x \in \mathbb{R}$ ، آن‌گاه عبارت  $x^2 - x + 3$  همواره مثبت است.

۱۳۷- می‌خواهیم ثابت کنیم «اگر مربع یک عدد صحیح مضرب ۵ باشد، خود آن عدد نیز حتماً مضرب ۵ است.» کدام روش را برای اثبات به کار ببریم؟

- (۱) استدلال تمثیلی (۲) روش استقرا (۳) برهان خلف (۴) مثال نقض

۱۳۸- کم‌ترین تعداد افرادی که حداقل ۲ نفر از آن‌ها در یک ماه از سال و یک روز هفته متولد شده‌اند، کدام است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۷۸ (۳) ۸۵ (۴) ۸۸

۱۳۹- درون مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع ۱، حداقل چند نقطه اختیار کنیم تا بتوان از طریق اصل لانه کبوتری اثبات کرد که حداقل ۲ نقطه از این نقاط،

فاصله‌ی کم‌تر از  $\frac{1}{3}$  دارند؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۴۰- حداقل چند دوتایی مرتب از اعداد صحیح انتخاب کنیم، تا به‌طور قطع، لااقل در دو جفت انتخاب شده  $(a, b)$  و  $(c, d)$ ، حاصل هر دو عدد  $a + c$  و

$b + d$  زوج باشند؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: نظریه اعداد (نمایش اعداد صحیح، اعداد اول، بزرگترین مقسوم علیه مشترک)

صفحه‌های ۳۲ تا ۳۳

۱۴۱- هر عدد اول بزرگتر از ۳ به کدام صورت قابل نمایش است؟ ( $k \in \mathbb{N}$ )

$$(1) \quad 6k + 1 \text{ یا } 6k + 5 \quad (2) \quad 6k + 2 \text{ یا } 6k + 5$$

$$(3) \quad 6k + 1 \text{ یا } 6k + 3 \quad (4) \quad 6k + 2 \text{ یا } 6k + 4$$

۱۴۲- اگر  $a$ ،  $b$  و  $c$  سه عدد اول متمایز باشند و  $a^2 = b^2 + c$ ، حاصل  $a + b + c$  کدام است؟

$$(1) \quad 15 \quad (2) \quad 14$$

$$(3) \quad 10 \quad (4) \quad 12$$

۱۴۳- سه عدد اول  $p$ ،  $q$  و  $r$  بزرگتر از ۳ هستند. باقیمانده تقسیم مجموع مربعات آنها بر ۸ کدام است؟

$$(1) \quad \text{صفر} \quad (2) \quad 1$$

$$(3) \quad 2 \quad (4) \quad 3$$

۱۴۴- اگر  $a$  و  $b$  اعداد صحیح باشند به طوری که  $3 = \lambda(a, b) - (\lambda a^2, \lambda b^2)$ ، آنگاه حاصل  $(a + b, b)$  کدام است؟

$$(1) \quad 2 \quad (2) \quad 3$$

$$(3) \quad 6 \quad (4) \quad 9$$

۱۴۵- اگر به ازای دو عدد صحیح  $a$  و  $b$ ، کوچکترین عضو مثبت مجموعه  $\{ma^3 + nb^3 \mid m, n \in \mathbb{Z}\}$  برابر ۶۴ باشد، آنگاه حاصل  $(a, 3a + b)$ 

کدام است؟

$$(1) \quad 1 \quad (2) \quad 8$$

$$(3) \quad 12 \quad (4) \quad 4$$

محل انجام محاسبات



۱۴۶- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی  $n$ ، دو عدد  $5n - 1$  و  $7n + 2$  نسبت به هم اولند؟

۸۵ (۲)

۹۰ (۱)

۷ (۴)

۱۷ (۳)

۱۴۷- عددی در مبنای ۸، پنج رقمی است. کدام گزینه نمی‌تواند تعداد ارقام آن عدد در مبنای ۲ باشد؟

۱۴ (۲)

۱۳ (۱)

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۱۴۸- اگر عددی در مبنای ۴ به صورت  $(31a2)$  و در مبنای ۸ به صورت  $(bc6)$  باشد،  $a + b + c$  کدام می‌تواند باشد؟

۸ (۲)

۷ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

۱۴۹- عدد  $(2310)_4$  در مبنای ۱۶، به کدام صورت نوشته می‌شود؟ ( $b=11, a=10$ )

 $(51)_{16}$  (۲) $(114)_{16}$  (۱) $(a4)_{16}$  (۴) $(b4)_{16}$  (۳)

۱۵۰- یک عدد طبیعی فرد و مکعب کامل با بیشترین مقدار ممکن، به صورت  $(abc)_8$  نوشته می‌شود.  $a + b + c$  کدام است؟

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)



فیزیک پیش‌دانشگاهی: حرکت نوسانی / موج‌های مکانیکی (موج، موج‌های عرضی و طولی)

صفحه‌های ۷۸ تا ۱۱۲

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۵۱- در یک حرکت نوسانی هماهنگ ساده، اگر در یک لحظه مشخص  $x < 0$  و  $v > 0$  باشد، در این صورت کدام گزینه در مورد نوع حرکت نوسانگر و

علامت شتاب نوسانگر در این لحظه صحیح است؟ ( $x$  مکان متحرک،  $v$  سرعت متحرک و  $a$  شتاب متحرک است.)

(۱) تندشونده و  $a > 0$

(۲) کندشونده و  $a > 0$

(۳) تندشونده و  $a < 0$

(۴) کندشونده و  $a < 0$

۱۵۲- اگر تغییر فاز یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم  $90\text{g}$  در مدت  $1/5\text{s}$  برابر با  $\pi$  رادیان باشد، ثابت نیروی فنر این نوسانگر، چند واحد SI است؟

$$(\pi^2 = 10)$$

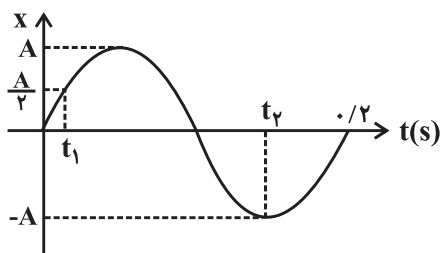
(۱) ۴۰۰

(۲) ۴۰

(۳) ۴

(۴) ۰/۴

۱۵۳- نمودار مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است.  $t_2 - t_1$  برابر با چند ثانیه است؟



$$(1) \frac{1}{30}$$

$$(2) \frac{2}{15}$$

$$(3) \frac{1}{12}$$

$$(4) \frac{3}{20}$$

۱۵۴- معادله حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.02 \sin(\frac{\pi}{4}t)$  است. مسافت طی شده توسط نوسانگر در ثانیه دوم چند برابر

مسافت طی شده در ثانیه اول است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۵۵- اگر نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در لحظه‌های  $t_1$  و  $2t_1$  از مکان  $x_1 = 4\text{cm}$  عبور کند، دامنه نوسان‌های این نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

(۱)  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$

(۲)  $4\sqrt{3}$

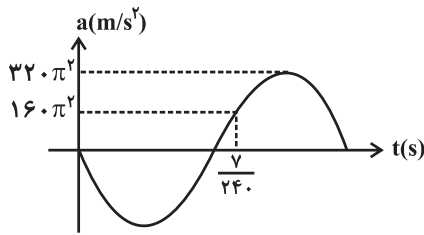
(۳) ۸

(۴)  $8\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات



۱۵۶- نمودار شتاب - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای، مطابق شکل زیر است. طول پاره‌خطی که این نوسانگر روی آن حرکت می‌کند بر حسب سانتی‌متر کدام



است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

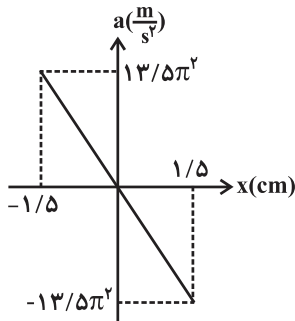
(۴) ۴۰

۱۵۷- در یک حرکت نوسانی ساده، بین اندازه شتاب و اندازه سرعت نوسانگر در SI رابطه‌ای به صورت  $|a| = 10\sqrt{4 - 9v^2}$  برقرار می‌باشد. دوره

نوسان‌های این نوسانگر چند ثانیه است؟

(۴)  $\frac{\pi}{5}$ (۳)  $\frac{\pi}{45}$ (۲)  $\frac{2\pi}{45}$ (۱)  $\frac{\pi}{15}$ 

۱۵۸- نمودار شتاب - مکان نوسانگری که بر روی محور X حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر رسم شده است. بسامد حرکت این نوسانگر



چند هرتز است؟

(۱) ۱/۵

(۲) ۱۵

(۳) ۴/۵π

(۴) ۴۵۰π

۱۵۹- در لحظه‌ای که اندازه سرعت یک نوسانگر هماهنگ ساده  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  بیشینه سرعت آن است، بزرگی شتاب نوسانگر چند برابر بزرگی شتاب بیشینه آن

است؟

(۲)  $\frac{2 - \sqrt{3}}{2}$ (۱)  $\frac{1}{4}$ (۴)  $\frac{1}{2}$ (۳)  $\frac{\sqrt{7}}{2}$ 

۱۶۰- ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۸cm حرکت نوسانی ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی جنبشی نوسانگر در مرکز نوسان ۸mJ باشد، حداکثر نیروی وارد

بر نوسانگر چند نیوتون است؟

(۲) ۰/۴

(۱) ۱/۶

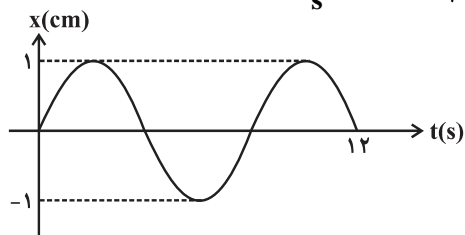
(۴) ۰/۱

(۳) ۰/۲





۱۶۱- نمودار مکان-زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. شتاب ذره در لحظه  $t = \frac{4}{3}S$  چند  $\frac{cm}{s^2}$  است؟



$$\frac{\sqrt{3}}{32} \pi^2 \quad (2)$$

$$-\frac{\pi^2}{32} \quad (1)$$

$$\frac{\pi^2}{32} \quad (4)$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{32} \pi^2 \quad (3)$$

۱۶۲- روی یک سطح افقی و بدون اصطکاک به دو فنر مشابه، جرم‌های  $m_1$  و  $m_2 = 4m_1$  را متصل کرده و آن‌ها با دامنه یکسان حرکت نوسانی هماهنگ

ساده انجام می‌دهند. به ترتیب از راست به چپ نسبت انرژی جنبشی و سرعت نوسانگرها در مرکز نوسان نوسانگر  $m_2$  به  $m_1$  کدام است؟

$$1, 4 \quad (2)$$

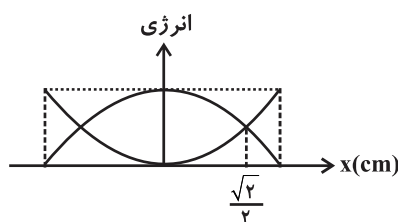
$$1, 1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{2}, 4 \quad (4)$$

$$\frac{1}{2}, 1 \quad (3)$$

۱۶۳- نمودار انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل کشسانی بر حسب مکان برای یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل زیر است. اگر ثابت نیروی فنر  $100 \frac{N}{m}$

باشد، بیشترین انرژی جنبشی جسم متصل به فنر در حین نوسان چند ژول خواهد بود؟ (مرکز نوسان منطبق بر مبدأ مکان است.)



$$7 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$5 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{12} \times 10^{-2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{8} \times 10^{-2} \quad (3)$$

۱۶۴- در یک حرکت نوسانی ساده، در مکان  $x = +\frac{A}{4}$ ، انرژی جنبشی نوسانگر  $1/4$  ژول بیشتر از انرژی پتانسیل کشسانی آن است. انرژی مکانیکی

نوسانگر چند ژول است؟

$$1/5 \quad (2)$$

$$1/6 \quad (1)$$

$$1/7 \quad (4)$$

$$1/4 \quad (3)$$

۱۶۵- آونگ ساده‌ای که نوسانات کم‌دامنه انجام می‌دهد، در یک مدت معین ۴ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مدت

و مکان قبلی، یک نوسان بیش‌تر انجام دهد؟

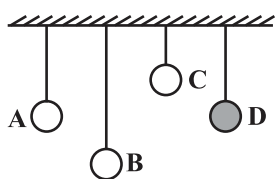
$$25 \text{ درصد کاهش دهیم.} \quad (2)$$

$$25 \text{ درصد افزایش دهیم.} \quad (1)$$

$$36 \text{ درصد کاهش دهیم.} \quad (4)$$

$$36 \text{ درصد افزایش دهیم.} \quad (3)$$

۱۶۶- آونگ‌های A، B، C و D مطابق شکل از سقف آویزان شده‌اند. جنس گلوله‌های A، B و C از چوب ولی گلوله D از فولاد است و A و D هم طول هستند. اگر آونگ A به‌طور منظم نوسان کند، کدام گزینه درست است؟



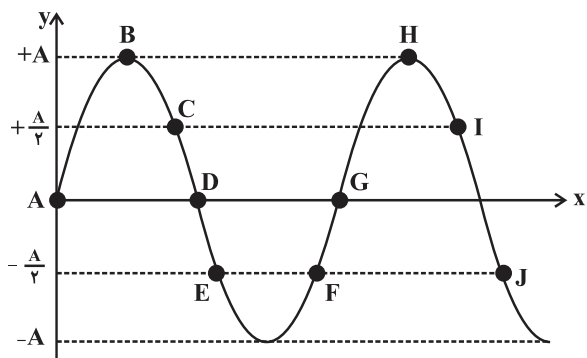
(۱) بقیه آونگ‌ها نیز با بسامد آونگ A نوسان می‌کنند.

(۲) فقط آونگ C با بسامد آونگ A نوسان می‌کند.

(۳) آونگ B با بسامد بیشتر از آونگ A نوسان می‌کند.

(۴) فقط آونگ D با بسامد آونگ A نوسان می‌کند.

۱۶۷- در طرح موج زیر کدام گزینه صحیح است؟



(۱) B و H با E در فاز مخالفند.

(۲) E و F با I در فاز مخالفند.

(۳) D و G با A در فاز مخالفند.

(۴) C و I با F در فاز مخالفند.

۱۶۸- هرگاه موجی در مدت زمان یک دوره، مسافت ۱۴ متری را بپیماید، کدام یک از گزینه‌های زیر فاصله دو نقطه از محیط انتشار این موج را که در فاز

مخالف هم هستند بر حسب متر به‌درستی نشان نمی‌دهد؟

(۱) ۲۸

(۲) ۳۵

(۳) ۶۳

(۴) ۹۱

۱۶۹- در طنابی که نیروی کشش آن ۲۰۰N و جرم هر متر از آن ۲۰ گرم است، موجی عرضی ایجاد می‌کنیم. سرعت انتشار موج در این طناب چند متر بر

ثانیه است؟

(۱) ۱۰۰

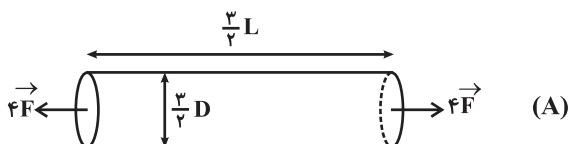
(۲)  $100\sqrt{2}$

(۳) ۲۰۰

(۴)  $200\sqrt{2}$

۱۷۰- در شکل زیر چگالی فلز A چهار برابر چگالی فلز B است. سرعت انتشار موج‌های عرضی در تار B چند برابر سرعت انتشار موج‌های عرضی در تار

A است؟

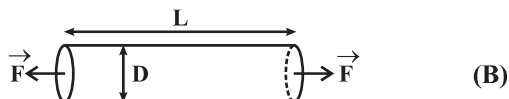


(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳) ۱۲

(۴) ۶





وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: گرما و قانون گازها / فیزیک ۱

فیزیک ۲: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۳۶ / فیزیک ۱: صفحه‌های ۲۷ تا ۴۵

۱۷۱- برای اندازه‌گیری دمای قطب جنوب از دماسنج ..... و برای اندازه‌گیری دمای جوش آب از دماسنج ..... می‌توان استفاده

کرد. (دمای قطب جنوب کمتر از  $5^{\circ}\text{C}$  - است.)

(۱) الکی - جیوه‌ای (۲) جیوه‌ای - الکی (۳) جیوه‌ای - جیوه‌ای (۴) الکی - الکی

۱۷۲- یک دماسنج معین در فشار یک اتمسفر، دمای ذوب یخ را  $20^{\circ}\text{C}$  درجه و دمای جوش آب را  $180^{\circ}\text{C}$  درجه نشان می‌دهد. در چه دمایی برحسب درجهٔ

سلسیوس، این دماسنج و دماسنجی که برحسب درجهٔ سلسیوس مدرج شده است، یک عدد را نشان می‌دهند؟

(۱)  $20$  (۲)  $100/3$  (۳)  $-20$  (۴)  $100/3$

۱۷۳- مقدار معینی گرما دمای یک قطعه آلومینیم را  $58/5^{\circ}\text{C}$  افزایش می‌دهد. همین مقدار گرما دمای یک قطعه مس که جرمش سه برابر جرم قطعه

آلومینیم است را چند درجهٔ سلسیوس افزایش می‌دهد؟ ( $c_{\text{Cu}} = 390 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  و  $c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ )

(۱)  $135$  (۲)  $90$  (۳)  $45$  (۴)  $22/5$

۱۷۴-  $m$  گرم مایع با گرمای ویژه  $c$  و دمای  $20^{\circ}\text{C}$  را با چند گرم از مایع دیگری با گرمای ویژه  $2c$  و دمای  $30^{\circ}\text{C}$  مخلوط کنیم تا دمای تعادل برابر با

$22^{\circ}\text{C}$  گردد؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

(۱)  $\frac{m}{2}$  (۲)  $\frac{m}{8}$  (۳)  $\frac{m}{4}$  (۴)  $2m$

۱۷۵- اگر به دو مایع هم جرم  $A$  و  $B$  به مقدار یکسان  $Q$  گرما دهیم، دمای مایع  $A$  به اندازهٔ  $45^{\circ}\text{C}$  و دمای مایع  $B$  به اندازهٔ  $15^{\circ}\text{C}$  افزایش می‌یابد.

حال اگر مایع‌های  $A$  و  $B$  را با هم مخلوط کنیم و به آن‌ها گرمای  $Q$  بدهیم، دمای مخلوط چند درجهٔ سلسیوس افزایش می‌یابد؟ (فرض کنید مایع‌ها

با هم ترکیب شیمیایی نمی‌شوند.)

(۱)  $10$  (۲)  $11/25$  (۳)  $15/25$  (۴)  $20/75$

محل انجام محاسبات



۱۷۶- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) در قله کوه‌ها که در ارتفاع بالاتری از سطح دریاهای آزاد قرار دارند، دمای ذوب یخ افزایش می‌یابد.

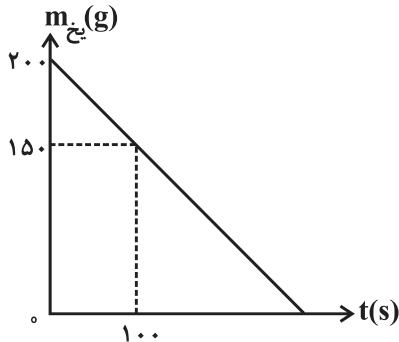
(۲) وجود ناخالصی در آب باعث افزایش نقطه انجماد آن می‌شود.

(۳) با افزایش فشار، دمای نقطه جوش آب پایین می‌آید.

(۴) دیگ زودپز با کاهش فشار، باعث زودتر پخته شدن مواد غذایی می‌شود.

۱۷۷- در فشار یک اتمسفر، مخلوط در حال تعادلی از آب و یخ صفر درجه سلسیوس و جرم کلی ۲۵۰g موجود است. یک گرمکن الکتریکی را درون این

مخلوط قرار می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات جرم یخ بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، جرم آب و یخ در مخلوط با هم



برابر می‌شود؟ ( $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و اتلاف انرژی نداریم.)

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۵۰

۱۷۸- ظرف عایقی محتوی ۴۲۵ گرم آب صفر درجه سلسیوس است. بر اثر تبخیر مقداری از آب بخار شده و بقیه تبدیل به یخ صفر درجه سلسیوس

می‌شود. اگر گرمای نهان تبخیر آب در دمای صفر درجه سلسیوس  $\frac{7}{5}$  برابر گرمای نهان ذوب یخ باشد، مقدار یخ تولید شده چند گرم است؟

(اتلاف انرژی نداریم.)

(۴) ۵۰

(۳) ۷۵

(۲) ۳۵۰

(۱) ۳۷۵

۱۷۹- درون ظرف عایقی مقداری آب با دمای  $10^\circ\text{C}$  موجود است. قطعه یخی با دمای  $2^\circ\text{C}$  را داخل ظرف می‌اندازیم. بعد از ایجاد تعادل، نصف جرم

قطعه یخ ذوب شده و نصف آن ذوب نشده باقی می‌ماند. اگر جرم کل آب موجود در ظرف در حالت تعادل برابر با  $2\text{kg}$  باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند

کیلوگرم بوده است؟ (یخ  $2c = c_{\text{آب}}$  و آب  $L_F = 80c$  و اتلاف انرژی نداریم.)

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲)  $1/5$

(۱) ۱

۱۸۰- مقداری یخ صفر درجه سلسیوس را با  $6\text{kg}$  آب  $4^\circ\text{C}$  مخلوط می‌کنیم. در این حالت دمای تعادل  $1^\circ\text{C}$  می‌شود. اگر  $25\%$  از جرم یخ اولیه را کم

کنیم، با همان شرایط اولیه، دمای تعادل چند درجه سلسیوس خواهد شد؟ (آب  $L_F = 80c$ )

(۴) ۲۰

(۳) ۱۶

(۲) ۱۵

(۱) ۱۲



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

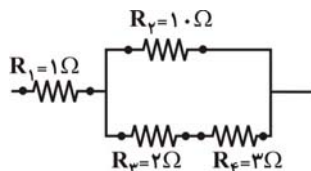
فیزیک ۳: جریان الکتریکی / مغناطیسی

فیزیک ۳: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۲۸

۱۸۱- کدام گزینه زیر در مورد خط‌های میدان مغناطیسی نادرست است؟

- (۱) خط‌های میدان همدیگر را قطع نمی‌کنند.
- (۲) تراکم زیاد خط‌های میدان در هر ناحیه‌ای از فضا نشان‌دهنده بزرگی میدان است.
- (۳) خطوط میدان مغناطیسی همواره از قطب N شروع و به قطب S ختم می‌شوند.
- (۴) خطوط میدان مغناطیسی، خطوطی بسته هستند.

۱۸۲- در شکل زیر، توان مصرفی کدام یک از مقاومت‌ها بیش‌تر از سایر مقاومت‌ها می‌باشد؟

 $R_2$  (۲)  $R_1$  (۱) $R_4$  (۴)  $R_3$  (۳)

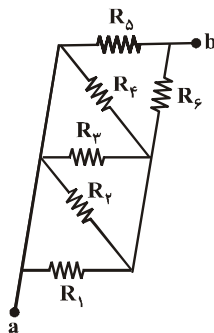
۱۸۳- در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که عمود بر صفحه کاغذ است، الکترون و پروتونی با سرعت یکسان  $\vec{v}$  که در صفحه کاغذ قرار دارند، وارد فضای میدان می‌شوند. اگر جرم پروتون  $1837$  برابر جرم الکترون باشد، شعاع مسیر حرکت الکترون چند برابر شعاع مسیر حرکت پروتون است؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر شود.)

 $1837$  (۲) ۱ (۱) $\sqrt{1837}$  (۴)  $\frac{1}{1837}$  (۳) $1837$  $1837$ 

۱۸۴- در مدار شکل مقابل، مقاومت‌ها مشابه‌اند و بیش‌ترین توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌های مشابه

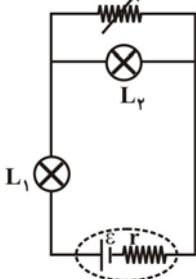
برابر  $270 \text{ W}$  است. بیش‌ترین توان مصرفی مجموعه بدون آن که هیچ یک از مقاومت‌ها آسیب ببینند، چند

وات است؟

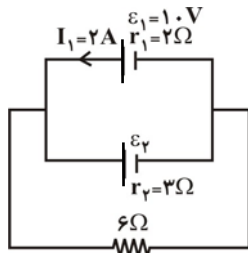
 $607/5$  (۲)  $486$  (۱) $1620$  (۴)  $1215$  (۳)۱۸۵- در مدار شکل مقابل، با کاهش مقاومت متغیر  $R$ ، نور لامپ‌ها چگونه تغییر می‌کند؟ (مقاومت لامپ‌ها ثابت فرض شوند.)

(۱) هر دو افزایش می‌یابند.

(۲) هر دو کاهش می‌یابند.

(۳)  $L_1$  افزایش و  $L_2$  کاهش می‌یابد.(۴)  $L_2$  افزایش و  $L_1$  کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۱۸۶- در مدار شکل مقابل،  $\epsilon_2$  چند ولت است؟

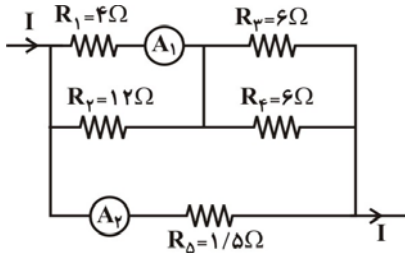
۳ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۹ (۴)

۱۸۷- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر آمپرسنج ایده‌آل  $A_1$ ، جریان ۳ آمپر را نشان دهد، آمپرسنج ایده‌آل  $A_2$  چه جریانی را



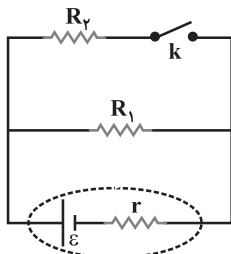
برحسب آمپر نشان می‌دهد؟

۲ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

۱۶ (۴)



۱۸۸- در مدار شکل مقابل، کلید  $k$  ابتدا باز است. اگر کلید  $k$  را ببندیم، کدام یک از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟

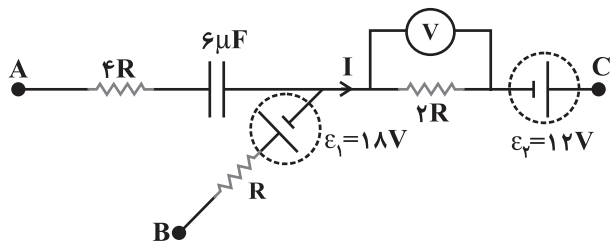
(۱) جریان عبوری از مولد کاهش می‌یابد.

(۲) اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش می‌یابد.

(۳) توان مصرفی مقاومت  $R_1$  افزایش می‌یابد.

(۴) نسبت توان خروجی به توان تولیدی مولد کاهش می‌یابد.

۱۸۹- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را بعد از گذشت زمان به اندازه کافی نشان می‌دهد. اگر ولت‌سنج ایده‌آل عدد  $12V$  را نشان دهد، حاصل



$V_B - V_C$  برابر با چند ولت است؟

۱۲ (۱)

۱۸ (۲)

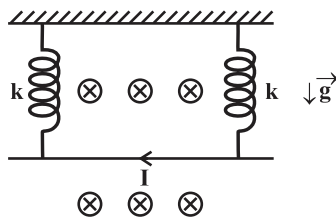
۲۴ (۳)

۴۲ (۴)

۱۹۰- مطابق شکل زیر،  $20\text{ cm}$  از میله‌ای رسانا و افقی به جرم واحد طول  $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}}$  را که از آن جریان  $20\text{ A}$  عبور می‌کند، از دو فنر قائم آویزان کرده‌ایم. در

این وضعیت هر یک از فنرها  $4\text{ cm}$  افزایش طول پیدا می‌کنند. وقتی این میله را در معرض میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی قرار دهیم، فنرها

$2\text{ cm}$  بیشتر افزایش طول پیدا می‌کنند. بزرگی میدان مغناطیسی  $B$  چند میلی‌تسلا است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ) و فنرها یکسان و بدون جرم فرض



شوند.

۱۲۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۶/۲۵ (۴)

۶۲/۵ (۳)

## شیمی پیش‌دانشگاهی: تعادل شیمیایی

صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۳۵

وقت پیشنهادی (سؤال طراحی + سؤال گواهِ): ۲۰ دقیقه

۱۹۱- کدام گزینه درست است؟ (K ثابت تعادل واکنش است).

(۱) با کاهش غلظت یکی از اجزای واکنش تعادلی  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در تعادل جدید بیش‌تر از تعادل اولیه است.

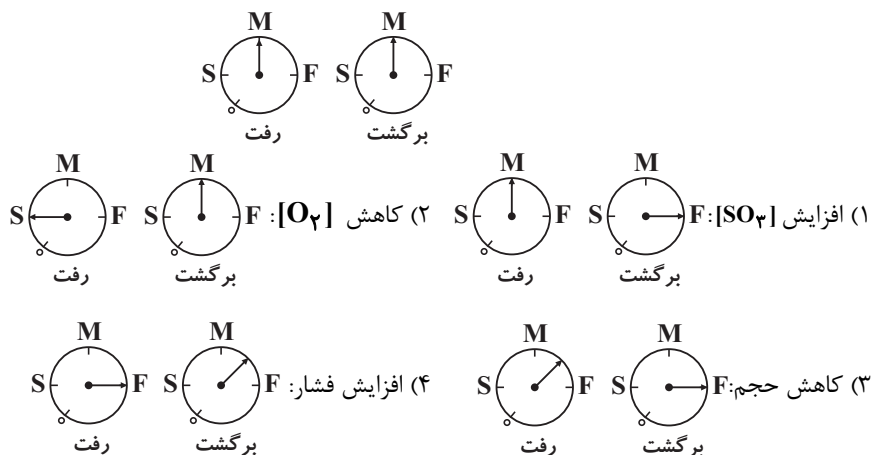
(۲) در واکنش تعادلی  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  افزایش فشار بر سرعت واکنش رفت تأثیر بیش‌تری دارد.

(۳) در واکنش تجزیه‌ی  $N_2O_4$  هم‌جهت بودن دو عامل آنتالپی و آنتروپی باعث تعادلی شدن واکنش می‌شود.

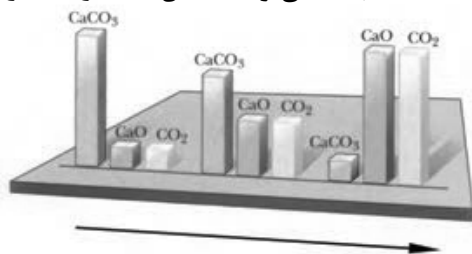
(۴) با سرد کردن یک واکنش گرماگیر، تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و مقدار K نسبت به حالت اولیه افزایش می‌یابد.

۱۹۲- هنگام برقراری تعادل در واکنش  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  سرعت سنج‌ها به صورت زیر می‌باشند. بر روی این تعادل

تغییراتی اعمال می‌شود. در آغاز تغییر، در کدام گزینه سرعت سنج‌های رسم شده با تغییر اعمال شده هماهنگ نیستند؟



۱۹۳- نمودار زیر اثر کدام تغییر را بر تعادل:  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$  در یک سامانه بسته می‌تواند نشان دهد و مقدار



ثابت تعادل چه تغییری می‌کند؟ (ستون‌ها مقدار جرم مواد را نشان می‌دهد)

(۱) افزایش دما - افزایش

(۲) کاهش دما - کاهش

(۳) افزایش حجم - افزایش

(۴) کاهش حجم - کاهش

۱۹۴- چه تعداد از عوامل زیر باعث افزایش همزمان سرعت واکنش رفت و غلظت فراورده در تعادل:  $2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$

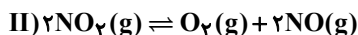
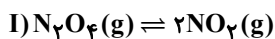
می‌شود؟

• افزایش دما • کاهش غلظت  $Cl_2$  • کاهش فشار • کاهش حجم ظرف واکنش

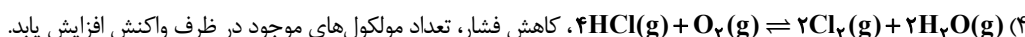
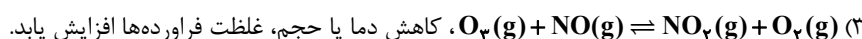
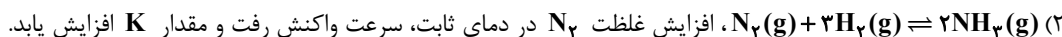
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۹۵- با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام گزینه درست است؟



- (۱) با افزایش دما ثابت تعادل واکنش I افزایش و ثابت تعادل واکنش II کاهش می‌یابد.  
 (۲) با منتقل کردن مخلوط I از ظرف آب جوش به ظرف یخ، محلول پر رنگ‌تر می‌شود.  
 (۳) با کاهش دما در ظرف واکنش II، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف کاهش می‌یابد.  
 (۴) با افزایش دما در ظرف واکنش I سرعت واکنش رفت افزایش و در واکنش II سرعت واکنش برگشت کاهش می‌یابد.
- ۱۹۶- کدام یک از گزینه‌های زیر تکمیل‌کننده عبارت مقابل نیست؟ «در واکنش تعادلی ..... باعث می‌شود که .....»



۱۹۷- چند عبارت زیر درباره‌ی واکنش تعادلی  $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$  صحیح است؟

(آ) افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش رفت و افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها می‌شود.

(ب) کاهش حجم سیستم باعث افزایش غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه می‌شود.

(پ) افزایش فشار باعث افزایش سرعت واکنش در جهت رفت و کاهش سرعت در جهت برگشت می‌شود.

(ت) کاهش فشار باعث بزرگ‌تر شدن خارج قسمت واکنش نسبت به ثابت تعادل می‌شود.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۹۸- کدام مطلب درباره‌ی تعادل  $a\text{A}(\text{g}) + b\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons c\text{C}(\text{g})$  نادرست است؟ (Q خارج قسمت واکنش است).

(۱) اگر  $a + b = c$  باشد، با افزایش حجم ظرف، مقدار Q تغییر نمی‌کند.

(۲) اگر  $a + b > c$  باشد، با افزایش دما، تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود.

(۳) اگر  $a + b < c$  باشد، تعادل در سمت چپ قرار دارد.

(۴) اگر  $a + b = c$  باشد، با افزایش فشار، تعادل جابه‌جا نمی‌شود.

۱۹۹- در واکنش تعادلی  $a\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons b\text{B}(\text{g}), K = 10^4$ ، حرف‌های a و b به ترتیب ضریب‌های استوکیومتری گازهای A و B هستند. کدام مطلب درباره‌ی این تعادل، نادرست است؟

(۱) اگر  $a = b$  باشد، غلظت تعادلی B،  $10^4$  برابر غلظت تعادلی A می‌باشد.

(۲) اگر  $b > a$  باشد، با افزایش دما، مقدار K افزایش می‌یابد.

(۳) اگر  $a > b$  باشد، بر اثر کاهش فشار، مقدار B کاهش می‌یابد.

(۴) در هنگام تعادل، واکنش‌های رفت و برگشت با سرعت زیادی انجام می‌شوند.

۲۰۰- هرگاه در سیستم در حال تعادل  $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) + \text{S}(\text{s})$ ،  $[\text{H}_2\text{S}] = [\text{HI}] = 3 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  و  $[\text{I}_2] = 6 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  باشد، با

خروج نیمی از  $\text{I}_2(\text{g})$  و برقراری تعادل مجدد در دمای ثابت، نسبت  $\frac{[\text{HI}]}{[\text{I}_2]}$  کدام گزینه خواهد بود؟

- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{3}$  (۴)  $\frac{3}{\sqrt{2}}$





## آزمون شاهد (گواه) شیمی پیش‌دانشگاهی

۲۰۱- با توجه به واکنش تعادلی.  $K = ۱۶$  ،  $O_3(g) + NO(g) \rightleftharpoons NO_2(g) + O_2(g)$  ، که در یک ظرف سر بسته برقرار است، کدام

مطلب درست است؟

(۱) با انتقال به ظرف بزرگ‌تر در دمای ثابت، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۲) با توجه به مقدار  $K$ ، تا حد کامل شدن پیش می‌رود.

(۳) چون ثابت تعادل آن بزرگ است، با سرعت زیاد به حالت تعادل می‌رسد.

(۴) حاصل ضرب غلظت مولی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، بزرگ‌تر است.

۲۰۲- اگر، درون یک سرنگ پلاستیکی در بسته، مخلوطی از گازهای  $NO_2$  و  $N_2O_4$  در دمای معین به حالت تعادل وجود داشته باشند

و در دمای ثابت با بیرون کشیدن پیستون سرنگ، حجم کل مخلوط گازی را به دو برابر برسانیم، در آن صورت مخلوط گازی،

نخست ..... و سپس ..... می‌شود.

(۱) کم‌رنگ - کم‌رنگ‌تر (۲) کم‌رنگ - پررنگ‌تر (۳) پررنگ - کم‌رنگ‌تر (۴) پررنگ - پررنگ‌تر

۲۰۳- با توجه به داده‌های جدول زیر که به واکنش تعادلی گازی:  $۲A(g) + B(g) \rightleftharpoons ۲C(g)$  در سه دمای مختلف مربوط است،

دما (°C)	$K (mol^{-1}.L)$
۲۵	$۴ \times ۱۰^{۲۴}$
۲۳۷	$۳/۵ \times ۱۰^{۱۰}$
۴۲۷	$۳ \times ۱۰^۴$

کدام مطلب درست است؟

(۱) با کاهش دما، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(۲) واکنشی گرماگیر و با افزایش آنتالپی همراه است.

(۳) مقدار  $[C]^۲$  از مقدار  $[A]^۲[B]$  در این واکنش، بسیار بیش‌تر است.

(۴) مجموع  $\Delta H$  های تشکیل واکنش‌دهنده‌ها در آن، نسبت به فراورده‌ها کوچک‌تر است.

۲۰۴- کدام مطلب در مورد واکنش تعادلی تجزیه کلسیم کربنات درست است؟

(۱) یک تعادل شیمیایی ناهمگن دو فازی است.

(۲) با افزایش فشار تعداد مول‌های  $CaO$  و  $CaCO_3$  ثابت می‌ماند.

(۳) با افزایش حجم تعداد مول‌های  $CO_2$  افزایش می‌یابد ولی غلظت آن ثابت می‌ماند.

(۴) با افزایش فشار سرعت واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد.

۲۰۵- در سامانه در حال تعادل گازی  $۲CO + O_2 \rightleftharpoons ۲CO_2$  با ثابت تعادل  $K = ۴ \times ۱۰^{۳۰} L.mol^{-1}$  کدام مطلب درست است؟

(۱) کاهش فشار باعث افزایش غلظت کربن دی‌اکسید می‌شود.

(۲) با افزایش فشار تعداد مول اکسیژن بیش‌تر می‌شود.

(۳) پیشرفت واکنش برگشت بسیار زیاد است.

(۴) ثابت تعادل (K) واکنش برگشت  $۲/۵ \times ۱۰^{-۳۱} mol.L^{-1}$  است.



۲۰۶- در شکل زیر در حالتی که دیواره‌ی (۱) وجود دارد، غلظت مولی هر یک از گازهای موجود در تعادل  $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$  داده شده است. در کدام گزینه، غلظت هر یک از مواد (برحسب  $\text{mol.L}^{-1}$ )، بعد از برداشتن دیواره‌ی (۱) و برقراری تعادل جدید، در

دمای ثابت به درستی نشان داده شده است؟

$V=1L$	$V'=2L$
$[A]=0/4$	
$[B]=0/2$	
$[C]=1$	
دیواره‌ی (۱)	دیواره‌ی (۲)

$$[C]=0/33, [B]=0/07, [A]=0/12 \quad (1)$$

$$[C]=0/850, [B]=0/35, [A]=0/55 \quad (2)$$

$$[C]=3, [B]=0/6, [A]=1/2 \quad (3)$$

$$[C]=0/285, [B]=0/12, [A]=0/19 \quad (4)$$

۲۰۷- با توجه به واکنش تعادلی:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$  ( $\Delta H = -92 \text{ kJ}$ )، افزایش دما سبب کدام تغییر در آن می‌شود؟

(۱) جابه‌جا شدن تعادل در جهت تولید آمونیاک بیشتر

(۲) افزایش سرعت واکنش در جهت رفت و کاهش آن در جهت برگشت

(۳) کاهش سرعت واکنش رفت و برگشت

(۴) جابه‌جا شدن تعادل در جهت برگشت

۲۰۸- اگر در واکنش تعادلی گازی:  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ،  $\Delta H < 0$ ، که در یک ظرف سر بسته در دمای معین برقرار است، دما را

افزایش دهیم، تعادل در جهت ..... جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل .....

(۱) برگشت - کوچک‌تر می‌شود. (۲) رفت - بزرگ‌تر می‌شود.

(۳) برگشت - بدون تغییر باقی می‌ماند. (۴) رفت - بدون تغییر باقی می‌ماند.

۲۰۹- کدام مطلب درباره‌ی واکنش به حالت تعادل زیر، در ظرف سر بسته نادرست است؟



(۱) یک واکنش تعادلی ناهمگن سه فازی است.

(۲) خارج کردن مقداری سدیم کربنات از سامانه، تعادل را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند.

(۳) با خارج کردن مقداری بخار آب از سامانه، از جرم مواد جامد کاسته می‌شود.

(۴) رابطه‌ی ثابت تعادل این واکنش به صورت  $K = [CO_2][H_2O]$  است.

۲۱۰- تعادل شیمیایی:  $AB(g) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ ، در ظرف سر بسته ۱۰ لیتری در دمای اتاق برقرار است. کدام گزینه درباره این

تعادل درست است؟

(۱) با کاهش فشار، سرعت واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت افزایش می‌یابد.

(۲) با کاهش حجم ظرف به ۵ لیتر، ثابت تعادل نصف می‌شود.

(۳) برای این تعادل، عبارت  $\Delta H - T\Delta S$  عدد منفی است.

(۴) اگر با افزایش دما، مقدار B افزایش یابد، واکنش رفت گرماده است.

## شیمی ۲: ترکیب‌های کووالانسی + ترکیب‌های آلی + در آزمایشگاه

صنّفه‌های ۸۶ تا ۱۱۳

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۲۱۱- کدام مطلب صحیح است؟

- (۱) ساختار  $\text{BCl}_3$  هرمی با قاعده‌ی سه ضلعی است.  
 (۲) گاز  $\text{N}_2$  راحت‌تر از گاز  $\text{CO}$  به مایع تبدیل می‌شود.  
 (۳) ترتیب نقطه جوش مواد به صورت  $\text{PH}_3 < \text{AsH}_3 < \text{SbH}_3 < \text{NH}_3$  صحیح است.  
 (۴) پیوند هیدروژنی نوعی نیروی جاذبه‌ی دوقطبی-دوقطبی است.

۲۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در گرافیت و الماس هر اتم کربن از طریق ۴ پیوند کووالانسی به ترتیب به ۳ و ۴ اتم کربن متصل است.  
 (۲) طول پیوند کربن - کربن در الماس از طول پیوند کربن - کربن در گرافیت بزرگ‌تر است.  
 (۳) گرافیت و الماس جزو جامدهای کووالانسی محسوب می‌شوند.  
 (۴) تعداد قلمروهای الکترونی هر اتم کربن در گرافیت با الماس یکسان است.

۲۱۳- در کدام گزینه نیروهای بین مولکولی در هر سه ماده، از نوع پیوند هیدروژنی می‌باشد؟

- (۱) هیدروژن برمید - فرمالدهید - متانول  
 (۲) متانول - گلوکز - هیدروژن فلئورید  
 (۳) آمونیاک - دی متیل اتر - هیدروژن سولفید  
 (۴) گلوکز -  $\text{BH}_3$  - هیدروژن کلرید

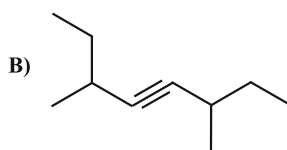
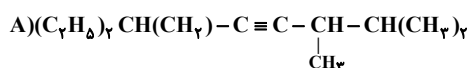
۲۱۴- اختلاف زاویه‌ی پیوندی در کدام دو گونه کم‌تر است؟

- (۱)  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{NH}_3$  (۲)  $\text{BeF}_2$ ،  $\text{SO}_2$  (۳)  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{BBr}_3$  (۴)  $\text{BeF}_2$ ،  $\text{SO}_2$

۲۱۵- درباره‌ی مولکول آسپرین، چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) ترکیبی آروماتیک دارای گروه‌های عاملی اسیدی و آلدیدی است.  
 (ب) این ماده در حلقه‌ی خود دارای رزونانس بوده و بین مولکول هایش پیوند هیدروژنی می‌تواند ایجاد شود.  
 (ج) تمامی اتم‌های هیدروژن در اتصال مستقیم با حلقه شش کربنی هستند.  
 (د) مصرف آن برای افرادی که به زخم معده مبتلا هستند، توصیه می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۶- نام ترکیب‌های A و B برحسب آیوپاک به ترتیب کدام است؟



- (۱) ۷- اتیل - ۲، ۳ - دی‌متیل - ۴ - نونین / ۳، ۶ - دی‌متیل - ۴ - اوکتین  
 (۲) ۱، ۱ - دی‌اتیل - ۵، ۶ - دی‌متیل - ۳ - هپتین / ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - هپتین  
 (۳) ۷ - اتیل - ۲، ۳ - دی‌متیل - ۴ - نونین / ۲ - اتیل - ۵ - متیل - ۳ - هپتین  
 (۴) ۱، ۱ - دی‌اتیل - ۵، ۶ - دی‌متیل - ۳ - هپتین / ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - اوکتین



۲۱۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست نیست؟

- آلکان‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربن به ۲ یا بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل است، الزاماً آلکان شاخه‌دار هستند.
- در ایوبروفن، فرمول مولکولی با فرمول تجربی متفاوت است.
- نسبت جرم مولی چهارمین آلکان به جرم مولی چهارمین آلکین، کم‌تر از ۱ است. ( $H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )
- پتوی آکریلیک از پلیمری تهیه می‌شود که در مونومر آن، ۲ اتم آرایش سه‌ضلعی مسطح دارند.

۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱)

۲۱۸- در کدام یک از ترکیب‌های زیر، تعداد پیوندهای اشتراکی کم‌تری وجود دارد؟

- ۱ (۲) - ۳- کلرو-۲- متیل هگزان                      ۲ (۳) - ۳، ۲، ۲، ۳- تترا متیل بوتان
- ۳ (۴) - ۳- اتیل-۴- متیل هگزان                      ۴ (۳) - ۳- اتیل-۲- متیل پنتان

۲۱۹- اگر در مولکول بنز آلدهید به جای گروه عاملی آلدهیدی، گروه عاملی اسیدی قرار گیرد، فرمول تجربی ترکیب حاصل چیست؟

۱ (۴)  $C_7H_6O$                       ۲ (۳)  $C_7H_6O_2$                       ۳ (۴)  $C_7H_4O$                       ۴ (۳)  $C_7H_4O_2$

۲۲۰- اگر سرگروه خانواده ترکیب‌های آلی آروماتیک، با جذب مقدار کافی هیدروژن باز شود و به‌گونه‌ای تبدیل شود که تنها یک پیوند دوگانه در زنجیره آن باقی بماند، چند ایزومر ساختاری با زنجیر اصلی شامل ۵ اتم کربن می‌توان برای آن در نظر گرفت؟

۱ (۵)                      ۲ (۶)                      ۳ (۷)                      ۴ (۸)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: محلول‌ها

صنّفه‌های ۷۳ تا ۱۰۴

۲۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) مولکول‌ها و ساختارهای غول‌آسا می‌توانند در دو دسته ترکیب‌ها و عنصرها جای بگیرند.
- ۲) سکه‌های فلزی و مایع‌های پاک‌کننده مانند هوا، جزئی از مواد محلول می‌باشند.
- ۳) عنصرها و ترکیب‌ها در دسته‌بندی مواد، جزء مواد خالص می‌باشند که ترکیب‌ها گسترهٔ بیش‌تری از مواد خالص را نسبت به عنصرها شامل می‌شوند.
- ۴) مواد خالص گسترهٔ بیش‌تری از مواد را نسبت به مواد ناخالص شامل می‌شوند.

۲۲۲- در کدام گزینه، علامت تغییر آنتروپی و نوع برهم‌کنش‌های میان ذرات به‌درستی ذکر شده است؟

- ۱) انحلال گاز آمونیاک در آب: مثبت، هیدروژنی
- ۲) انحلال ید در تولوئن: منفی، دوقطبی - دوقطبی القایی
- ۳) انحلال ویتامین A در چربی: منفی، یون - دوقطبی القایی
- ۴) انحلال اتانول در آب: مثبت، هیدروژنی

۲۲۳- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) ویتامین A نسبت به ویتامین C قطبیت کم‌تری دارد.
- ۲) مخلوط ید، بنزن و کربن دی‌سولفید دارای یک فاز و فاقد فصل مشترک است.
- ۳) استون و هم‌چنین الکل‌های تا پنج کربن، محلول در آب هستند.
- ۴) تمامی اسیدهای آلی برخلاف الکل‌های تا ۵ کربن، در آب محلول هستند.



۲۲۴- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با کلوییدها درست هستند؟

- نور مری را پخش می‌کنند و همواره دارای حرکت دائمی و نامنظم هستند.
- مانند محلول‌ها و برخلاف سوسپانسیون‌ها پایدارند و ته‌نشین نمی‌شوند.
- به حرکت دائمی و نامنظم ذره‌های کلوییدی، اثر تیندال می‌گویند.
- قادرند ذرات باردار را در سطح خود جذب کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۵- در کدام گزینه، تمامی مواد موجود، الکترولیت ضعیف هستند؟

- (۱)  $KBr, NaOH, HCl$  (۲)  $CH_3COOH, HF, NH_3$   
 (۳)  $CH_3OH, KNO_3, NaCl$  (۴)  $BaCl_2, C_{12}H_{22}O_{11}, CH_3OH$

۲۲۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انحلال  $CaCl_2$  در آب با افزایش دما کاهش می‌یابد.  
 (۲) انحلال  $NH_3$  در آب با جرم مولی ۱۷ گرم بر مول از انحلال  $CO_2$  در آب با جرم مولی ۴۴ گرم بر مول کم‌تر است.  
 (۳) نقطه‌ی جوش محلول آب‌نمک حین جوشیدن افزایش می‌یابد.  
 (۴) به بخشی از یک سامانه که خواص شدتی در همه‌جای آن یکسان باشد، فاز می‌گویند.

۲۲۷- کدام موارد از مقایسه‌های زیر درست‌اند؟

- (آ) میزان انحلال‌پذیری در آب:  $HCl(g) > NH_3(g) > CO_2(g) > O_2(g) > N_2(g)$   
 (ب) رسانایی الکتریکی محلول یک مولار:  $CaCl_2 > NaCl > H_2O$  (هیدروفلوئوریک اسید)  
 (پ) رسانایی الکتریکی (در حجم یکسان دو محلول): محلول ۰/۸ مولار سدیم کلرید > محلول ۰/۸ مولار سدیم کلرید  
 (ت) نقطه‌ی جوش: محلول ۰/۵ مولار آلومینیم نیترات > محلول ۰/۰۸ مولار باریم کلرات
- (۱) آ-ب (۲) آ-ت (۳) ب-پ (۴) پ-ت

۲۲۸- غلظت محلول ۲/۵ مولار کلسیم کربنات در صورتی که چگالی محلول یک گرم بر سانتی‌متر مکعب فرض شود، چند مولار است؟

( $Ca = 40, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۱/۲ (۲) ۱/۶ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۲۲۹- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- (آ) نمک سدیم اسید چرب، صابون جامد و نمک کلسیم اسید چرب، صابون مایع است.  
 (ب) زنجیره‌ی هیدروکربنی صابون، آب دوست و بخش کربوکسیلات آن، آب‌گریز است.  
 (پ) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، گروه سولفونات باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.  
 (ت) در اسیدهای چرب، عموماً بین ۱۰ الی ۱۴ اتم کربن وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۰- چند میلی‌لیتر از محلول ۰/۰۲ مولار آلومینیم سولفات باید به مقدار کافی از آب خالص اضافه شود تا ۲۵۰mL محلول با غلظت

۲۷۰ppm از آلومینیم و چگالی فرضی  $\frac{g}{mL}$  ۰/۸ به دست آید؟ ( $1 mol Al = 27g$ )

(۱) ۲۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

## زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی

-۱

(مهمرضا زرسنج - شیراز)

کلمه‌های «جرگه، زمره، جمله و حلقه» به معنای «گروه» هستند.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، لغت، فهرست واژگان)

-۲

(الهام ممدری)

املای صحیح کلمات عبارت‌اند از: الف: نغز/ب: فراق

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، املا، صفحه‌های ۳۶ و ۳۹)

-۳

(سیدبیمال طباطبایی نژاد)

حسب حال، گزارشی است که شخص درباره خود می‌نویسد.

از پاریز تا پاریس: دکتر باستانی پاریزی (شرح حال خود) / روزها: اسلامی ندوشن (شرح

حال شخصی خود) / المنقذ من الضلال: شرح حال و اعتراف‌گونه‌ای از امام محمد غزالی

/ حیات یحیی: شرح حال حاج میرزا یحیی دولت‌آبادی به قلم خودش / شرح زندگانی

من: شرح حال شخصی عبدالله مستوفی

توجه: غزالی‌نامه: زندگی‌نامه غزالی به قلم جلال‌الدین همایی (زندگی‌نامه) / فرار از

مدرسه: شرح زندگی امام محمد غزالی به قلم دکتر عبدالحسین زرین‌کوب (زندگی‌نامه)

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

-۴

(داود تالشی)

«این آتش» = استعاره از «عشق» / آتش و شعله، خورشید و آسمان = مراعات‌النظیر /

تشبیه: «خورشید در برابر آتش نهفته سینه من مانند شعله است.» / اغراق: خورشید در

مقایسه با عشق من به کوچکی شعله است! «سینه» مجاز از «دل» / در بیت

حسن تعلیل وجود ندارد.

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه)

-۵

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

تناقض: بیت «ه» ← سر بسته بودن نامه واکرده / ایهام: بیت «ب» ← «بکش» در

مصراع دوم دو معنا دارد: ۱- بنوش ۲- حمل کن / تشبیه: بیت «الف» ← عشق مثل

شاهباز است. / حسن تعلیل: بیت «د» ← شاعر علت این را که با وجود معشوق از

دیگران سخن گفته است، چنین بیان می‌کند: زیرا تو (معشوق) در میان جان من

هستی و دوستی دیگران به حدی است که فقط بر زبان من جاری‌اند. / تشخیص: بیت

«ج» ← صبا منادا واقع شده است.

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه)

-۶

(مریم شمیرانی)

«مردار» واژه مشتق است و کلمات «می‌خوار، دلدار، گلنار (گل انار)» مرکب هستند.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، زبان فارسی، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

-۷

(کاتخم کاطمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط، تقابل عقل و عشق است، اما بیت گزینه «۴» بیانگر

مفهوم عرفانی «وحدت وجود» است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه‌ی ۴۵)

-۸

(مرتضی منشاری - اردبیل)

مفهوم بیت گزینه «۱»، گوارا بودن هجران به امید وصال معشوق است. در سایر ابیات

به سختی دوران هجران و جدایی از معشوق اشاره شده است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه‌ی ۳۹)

-۹

(داود تالشی)

گزینه «۲»: شاعر می‌گوید: عقل را کنار بگذار و با نگاهی پاک و دور از هوس به یار بنگر

و درد عشق را بگزین.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مصراع اول «پاک‌بازی در راه عشق، مردانگی است.»

گزینه «۳»: مصراع اول «هدف ما در قمار عشق، پاک‌بازی است.»

گزینه «۴»: مصراع دوم «سر را در راه عشق فدا می‌کنم = پاک‌بازی»

در هر سه بیت منظور از «پاک‌بازی» همه چیز خود را در راه عشق باختن است.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه‌ی ۵۲)

-۱۰

(سعید کج‌بفش زمانی)

مفهوم برخاسته از ابیات صورت سؤال تواضع و فروتنی است و در گزینه «۳» نیز

متناسب با همین معنی شاعر می‌گوید که تا کی در آتش غرور خواهی بود، هم‌چون

شمع سحری که شعله‌اش کوتاه می‌شود، تو هم فروتنی گزین.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مفهوم: تقابل عقل و عشق و آتشین بودن عشق است.

گزینه «۲»: خاکستر جانشین آتش می‌شود و من نیز پس از فنا، غباری می‌شوم که بر

جایم باقی می‌ماند.

گزینه «۴»: شرمندگی برای من کافی است، مرا در آتش عذابت نسوزان.

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، مشابه صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

## ادبیات فارسی ۲ و زبان فارسی ۳

۱۱-

(الهام مومری)

شولا: خرقة، خرقة درویشان/ صولت: هیبت/ عامل: حاکم، والی/ چمیدن: راه رفتن با ناز، خرامیدن

(ادبیات فارسی ۲، لغت، ترکیبی)

۱۲-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

املای درست واژگان: سور خیال ← صُور (صورت‌ها)ی خیالی / غم‌گذاری عشق ← غم‌گزایی عشق / رهله ← رحله (هم‌ریشه رحلت)

(ادبیات فارسی ۲، املا، صفحه‌های ۱۳۰، ۱۳۴ و ۱۴۱)

۱۳-

(سعید کنج‌بفش/ زمان)

ارغنون، زمستان، آخر شاهنامه، از این اوستا، در حیاط کوچک پاییز در زندان و شعر «باغ من» همگی از مهدی اخوان ثالث هستند.

(ادبیات فارسی ۲، تاریخ ادبیات، صفحه‌های ۱۲۵)

۱۴-

(سعید کنج‌بفش/ زمان)

در گزینه «۲» متناقض‌نما (پارادوکس) وجود ندارد. / رنگ برای گویایی و بو برای خاموشی حس‌آمیزی دارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «بین «شمع و خیال یار»، «دل و خانه بیمار»، معادله برقرار است / «پا برون گذاشتن از دل» کنایه از «فراموش کردن».

گزینه «۳»: «چون نی»: تشبیه / «از خود بریدن» کنایه از «خود را نادیده گرفتن»، «به خود بی‌توجهی کردن»

گزینه «۴»: «یاد و یار»: جناس / «حرف» مجاز از «سخن و مطلب»

(زبان و ادبیات فارسی، آرایه)

۱۵-

(علیرضا جعفری - شیراز)

گزینه «۳»: نام‌رسان (اسم): اسم + بن مضارع / جای‌نماز ← جانماز

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: دوربین: صفت/ قید + بن مضارع / گردن‌بند: در اصل «بند گردن» بوده است که جای هسته و وابسته در آن عوض شده و به یک واژه مرکب تبدیل شده است.

گزینه «۲»: روان‌شناس صفت است. / «خوش‌صدا» در اصل «صدای خوش» نبوده است، بلکه یک جمله سه‌جزئی با مفعول بوده است که مفعولش وابسته دارد: خوش‌صدا: کسی که صدای خوش دارد.

گزینه «۴»: آشپز (اسم): اسم + بن مضارع / خداشناس: فشرده جمله سه‌جزئی با مفعول

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۱۶-

(مرتضی منشاری - اردبیل)

واژه‌های دخیل بی‌نشان عبارت‌اند از:

۱- سلام ۲- غرض ۳- تاریخ ۴- صفحه ۵- مقابله

«تفاقیاً» و «شخصاً» ← اسم + (نشان‌دار)

«عن قریب»، «لذا»، «من جمله» و «مع الوصف» ← حرف جرّ عربی + اسم (نشان‌دار)

«الان» ← ال + اسم

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۱۲۷)

۱۷-

(عباس عبدالمومری)

«دانش‌نامه ایران و اسلام» از کهن‌ترین ایام تا عصر حاضر را شامل می‌شود.

(زبان فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۴۱)

۱۸-

(مهدی زرسنج - شیراز)

جمله صورت سؤال، حاکی از این است که برای این باغ، بهاری در کار نیست ولی گزینه‌های «۲» و «۳» و «۴» مژده آمدن بهار را در خود دارند، پس متضاد مفهوم صورت سؤال‌اند. گزینه «۱»، همانند صورت سؤال می‌گوید که بهاری از راه نمی‌رسد.

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۶)

۱۹-

(مریم شمیرانی)

در شعر صورت سؤال، شاعر مدعی است که بزرگی حضرت علی (ع) در چشم او نمی‌گنجد و این عظمت و بزرگی در گزینه «۲» نیز مطرح شده است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: عشق کاری می‌کند که عاشق روز و شب را نبیند.

گزینه «۲»: در دل و دیده من فقط تصویر یار است.

گزینه «۳»: با آن که حور بهشتی را هم جایگزین او نمی‌کنم، حتی تصویر مرا هم در چشمش ندارد. (به من فکر نمی‌کند).

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۳۱)

۲۰-

(مریم شمیرانی)

در گزینه‌های دیگر شاعر آزادیگی سرو را منکر می‌شود، ولی در گزینه «۳» درخت سرو را به داشتن صفت آزادیگی می‌ستاید: با وارستگی و آزادیگی می‌توان بر سرکشان چیره شد، همان‌طور که آب با آن مقام و منزلت در خاک پای سرو جریان دارد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ای سرو به آزادیگی خودت فخر نکن، آزاده واقعی منم که از تمام دنیا قطع علاقه کرده‌ام.

گزینه «۲»: سرو گرفتار خویش است ولی من به دلیل آزادیگی عمری است که از خود بریده‌ام.

گزینه «۳»: آزادیگی کجاست؟ سرو همانند قمری که طوق بر گردن دارد، در زنجیر است.

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم، صفحه ۱۳۷)

## عربی ۲

۲۱-

(فاطمه منصورفکلی)

«إِنَّا» بی شک ما / «جعلنا»: قرار دادیم / «ما»: آنچه را / «علی الأرض»: بر روی زمین / «زینة»: زینتی (اسم نکره) / «لها»: برای آن / «لِنَبْلُوهُمْ»: تا آنان را بیازماییم / «أیهم»: کدامشان / «أحسن عملاً»: از جهت عمل بهترند

(ترجمه)

۲۲-

(عسین رضایی)

«یخَلدُ» (مضارع معلوم) جاودان می کند (دقت کنید که «التاریخ» فاعل و مرفوع است) / «یجعلون»: قرار می دهند / «قضاء حوائجهم»: برآوردن نیازهای آن‌ها

(ترجمه)

۲۳-

(اسماعیل یونس پور)

«أ»: آیا / «تعلم»: می دانی / «أن»: که / «للنباتات ...»: گیاهان ... دارند / «دورا» مهمماً: نقش مهمی / «فی حیاة الإنسان»: در زندگی انسان / «توفّر»: (در این جا) فراهم می کنند / «طعام»: غذا / «تتقی»: (در این جا) پاکیزه می کنند / «الجو»: هوا

(ترجمه)

۲۴-

(عسین رضایی)

«علنا»: امید است ما، شاید ما / «ثبت»: ثابت کنیم / «قدراتنا»: توانمندی هایمان / «لجميع»: بر همگان / «تنافس»: رقابتی، یک رقابت (نکره) / «سليم»: سالم

## نکته مهم درسی

خبر «لیت» و «لعل» در صورتی که مضارع باشد، معمولاً در زبان فارسی به صورت مضارع التزامی ترجمه می شود.

## تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۲»: «می شناختیم» و «می کوشیدیم» ماضی استمراری هستند و با توجه به نکته فوق، ترجمه دقیقی نیستند، همچنین «تقیة» به معنای «پاکی» است.

گزینه «۳»: «تقدّم» مصدر و «لا»ی ما قبل آن، «لا»ی نفی جنس است (هیچ پیشرفتی ... نیست).

گزینه «۴»: ترجمه «كرة مُلتهبة» و «قبة مرفوعة» به صورت معرفه، نادرست است، همچنین «رؤوس» به معنای «سرها» صحیح است.

۲۵-

(اسماعیل یونس پور)

عبارت داده شده به این مطلب اشاره دارد که به اندازه رنج و زحمت، مراتب عالی به دست می آید و این با عبارت گزینه «۲» که می گوید: «بزرگی را هم چون خرمایی که تو خورنده آن هستی میندار» تناسب دارد.

سایر گزینه ها با عبارت صورت سؤال تناسب ندارند.

(درک مطلب و مفهومی)

۲۶-

(بهزار جوانبش - قائمشهر)

«معلم»: المعلمة، المعلم / «به دانش آموزانش»: لتلميذاتها (لطالبتها)، لتلاميذه (لطابه) / «می گفت»: كانت تقول، كان يقول (ماضی استمراری) / «در مسیر خود»: فی مسيركُنَّ، فی مسيركم، فی مسيركم / «به سوی اهدافتان»: نحو (إلى) أهدافكُنَّ، نحو (إلى) أهدافكم / «نمونه هایی عالی»: نماذج مثالية (موصوف و صفت نکره) / «قرار بدهید»: إجعلن، إجعلوا / «تا باشند»: لیکنَّ، لیكونوا / «الگویی مناسب»: أسوة مناسبة (موصوف و صفت نکره) / «برای شما»: لکنَّ، لکم (تعریب)

۲۷-

(درویشعلی ابراهیمی)

«توانمندی ها»: قدرات / «فراوان»: الكثيرة / «کارمندان»: الموظفین / «نزد»: لَدَى / «مدیرانش»: مدیریها (مدیرین + ها) / «دوست داشتنی»: محبوبة / «کرده است»: جعلت، قد جعلت (تعریب)

ترجمه می متن درک مطلب: (ترجمه: درویشعلی ابراهیمی - حسین رضایی)  
 «این عادت ماست که در داوری در مورد دیگران به صورتی که از مقام آنان می کاهد، شتاب می کنیم، ولی آیا بهتر نیست که رفتارمان را تغییر دهیم؟! علت این عادت، توجه ما به ظاهر افراد و عدم شناخت عواملی است که بر کارها و گفتارهای ایشان تأثیر می گذارد. گفته می شود که پیرمردی خواست بلند شود تا از منزلی که در آن دعوت شده بود، بیرون برود. عصایش را برداشت و آن را به شکل وارونه نگه داشت و به خاطر آن توازن او در راه رفتن نامتناسب بود. برخی از حاضران آن را مسخره کردند و به او گفتند که عقلش را از دست داده است به طوری که نمی تواند سر و ته عصایش را تشخیص دهد. پیرمرد با آرامی جواب داد: عصایم را برعکس گرفتم تا فرش منزل شما از خاکی که در ته عصایم هست، پُر نشود. پس آنان بسیار پشیمان شدند!»

۲۸-

(مسن ادری)

طبق متن، بعضی از حاضران در خانه، پیرمرد را مسخره کردند، اما در این گزینه می گوید هر کسی که در خانه بود، این کار را کرد. (درک مطلب و مفهومی)

۲۹-

(مسن ادری)

مطابق متن، چون مسیر خروج پیرمرد فرش شده بود و او نمی خواست که آن فرش خاکی و کثیف و نامرتب شود، عصایش را بر عکس گرفت. (درک مطلب و مفهومی)

۳۰-

(مسن ادری)

در متن به این موضوع اشاره شده است که دلیل قضاوت عجولانه و نادرست ما درباره دیگران، عدم شناخت ما نسبت به عواملی است که در رفتار و گفتار دیگران تأثیر دارد، و در گزینه «۱» به این موضوع اشاره شده است: در مورد آن چه به آن آگاهی نداری، سخن نگو!

(درک مطلب و مفهومی)



-۳۱

(مسن امری)

در این گزینه، کلمه «عوامل» غیرمنصرف است و تنوین نمی‌پذیرد.

(حرکت‌گذاری)

-۳۲

(مسن امری)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: مزید ثلاثی ← مجرد ثلاثی

گزینه «۲»: مبنی علی الضم ← معرب

گزینه «۳»: مزید بزیاده حرف واحد ← مجرد ثلاثی / فاعله «عجز» ← فاعله

(تلیل صرفی و نحوی)

ضمیر «هو» المستتر

-۳۳

(مسن امری)

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: مفعول به و منصوب ← مضاف‌إلیه و مجرور

گزینه «۳»: من مصدر إحصار ← من مصدر حضور / مجرور بعلامة اصلية للإعراب

← مجرور بعلامة فرعية للإعراب

گزینه «۴»: ممنوع من الصرف ← منصرف

(تلیل صرفی و نحوی)

-۳۴

(درویشعلی ابراهیمی)

«هؤلاء» اسم «کانت» و محلاً مرفوع است، «موفقات» خبر «کانت» و منصوب با علامت اعراب فرعی است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

در گزینه «۱»: «مصباح»، در گزینه «۲»: «تصحیح» و در گزینه «۳»: «مجتهدین»

(انواع جملات)

صحیح است.

-۳۵

(درویشعلی ابراهیمی)

اسم «کانوا» ضمیر بارز «واو» و خبر آن جمله فعلیه «یظلمون» است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: اسم «مادامت» ضمیر مستتر «هی» و خبر آن «متفرقة» است.

گزینه «۳»: اسم «لا» کلمه «خبر» و خبرش «فی ودّ» است.

گزینه «۴»: اسم «یکون» کلمه «نوع» و خبرش «فی بعض» است.

(انواع جملات)

-۳۶

(ابوالفضل تائبک)

در گزینه «۱»، «لا» حرف نفی و غیرعامل است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۲»: «لا» ی نفی جنس است.

گزینه‌های «۳» و «۴»: «لا» حرف نهی و عامل است. (انواع جملات)

-۳۷

(بهاره جوانبش - قائمشهر)

اسم «إنّ»، «أشعراً» و معرب است.

**تشریح گزینه‌های دیگر**

گزینه «۱»: «هم» اسم «لکن» و مبنی است.

گزینه «۲»: «هؤلاء» اسم «إنّ» و مبنی است.

گزینه «۴»: ضمیر «نا» در «کنا»، اسم «کان» و مبنی است. (انواع جملات)

-۳۸

(اسماعیل یونس‌پور)

اسم «لا» ی نفی جنس همیشه نکره است، بنابراین «الستیف» نادرست است و

صحیح آن «سيف» می‌باشد. (انواع جملات)

-۳۹

(مهمدموری رضایی)

«فی کلّ» جار و مجرور و توضیحی اضافی در ابتدای عبارت است، اسم «کان» ضمیر

«نا» و خبر آن جمله فعلیه «تقضى...» است که مقدم نیست. (انواع جملات)

-۴۰

(مهمدموری رضایی)

«واحدة» خبر «کان» و منصوب است، بنابراین به صورت «واحدة» درست است.

(انواع جملات)

## دین و زندگی پیش‌دانشگاهی

۴۱-

(وفیره کاغزی)

ما در چارچوب قوانین حاکم بر هستی حق انتخاب داریم و آسمان‌ها و دریا در هر شرایطی رام انسان نیست و زمانی مسخر انسان می‌شوند که آدمی ویژگی‌ها و قانونمندی‌های آن‌ها را بشناسد. وگرنه این قانونمندی‌ها را نه می‌توان محدود کرد و نه تغییر داد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۵، صفحه ۵۲)

۴۲-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

احساس رضایت یا پشیمانی معلول اختیار است، یعنی چون ما اختیار داریم از کار خود راضی یا پشیمانیم. عبارت قرآنی «آنا هدیناه السبیل اما شاکراً و اما کفوراً» با بیت «این که فردا این کنم ...» ارتباط بیش‌تری دارد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۵، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۴۳-

(سیرامسان هنری)

عبارت «کارهای خداوند هدفدار، حکیمانه و در راستای بهره‌گیری انسان است»، از دقت در آیه «لله الذی سخر لکم البحر لتجری الفلک فیہ بأمره و لتبتغوا من فضله ...» مفهوم می‌گردد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۵، صفحه ۳۳)

۴۴-

(محبوبه ایتسام)

مقدمه عبارت مطرح شده در صورت سؤال، عبارت «ان الله یمسک السموات و الارض» است که بیانگر تقدیر است، نه قضا.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۵، صفحه ۳۲)

۴۵-

(وفیره کاغزی)

وجود اختیار و اراده در انسان به علت اراده الهی و خواست اوست (قضا). خداوند اراده کرده است که انسان موجودی مختار و دارای اراده باشد. آیه «هو الذی یحیی و یمیت فاذا قضی امرأ فانما یقول له کن فیکون» بیانگر قضای الهی است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۵، صفحه‌های ۳۳ و ۵۱)

۴۶-

(سیرامسان هنری)

با توجه به کلمات «سخر» و «لکم»، به منت‌گذاری خداوند بر انسان پی می‌بریم.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۵، صفحه ۳۳)

۴۷-

(محبوبه ایتسام)

بنابر سنت توفیق الهی، هم‌چنین همراه با تلاشی که انسان در راه حق از خود نشان می‌دهد، خداوند نیز شرایط و اسباب را چنان فراهم می‌کند که وی بتواند آسان‌تر به مقصد برسد. سنت امداد الهی این است که هرکس با اراده و اختیار خود، راه حق یا باطل را برگزیند، شرایطی برای او فراهم می‌شود که در مسیری که انتخاب کرده به پیش رود.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۶، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۴۸-

(عباس سیرشستر)

عبارت «و لو ان اهل القرى ... و الارض»، اشاره به سنت توفیق الهی و عبارت «ولکن کذبوا فأخذناهم بما كانوا یکسبون»، اشاره به سنت تأثیر نیکی یا بدی در سرنوشت انسان دارد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۶، صفحه‌های ۵۷، ۶۰ و ۶۱)

۴۹-

(وفیره کاغزی)

شناخت قوانین جهان خلقت سبب آشنایی ما با نشانه‌های الهی و درک عظمت خالق آن‌ها و بهره‌مندی از طبیعت می‌شود. اما شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها موجب تنظیم درست رابطه انسان با خود، دیگران، جهان خلقت و خداوند می‌گردد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۶، صفحه ۵۸)

۵۰-

(ابوالفضل امیرزاده)

با توجه به سنت املاء و امهال، خداوند به آنان که راه باطل را برمی‌گزینند و با حق عناد و دشمنی می‌ورزند، مهلت و فرصت زندگی می‌دهد؛ ولی آن‌ها این فرصت را وسیله غوطه‌ور شدن در تاریکی‌ها قرار می‌دهند. (و لا یحسبن الذین کفروا انما نملی لهم خیر لأنفسهم انما نملی لهم لیزدادوا اثماً)

(دین و زندگی ۲، درس ۶، صفحه‌های ۵۶ و ۶۰)

## دین و زندگی ۲

۵۱-

(فیروز نژادنیف - تبریز)

مفهوم «آن‌کس که به دوستی با خدا افتخار می‌کند، با هر چه ضدخدایی است، مقابله می‌نماید»، بیان‌کننده بی‌زاری از دشمنان خداست. (لا تجد قوماً یؤمنون ...)

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۹)

۵۲-

(فرزین سماقی - لرستان)

میان کسانی که با خدا دوستی می‌ورزند و کسانی که دشمنان خدا هستند، برای همیشه رابطه دشمنی و کینه وجود دارد، مگر آن‌که به خدای واحد ایمان بیاورند. (حتی تومنوا بالله وحده)

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۵۳-

(سعری رضایی - لرستان)

مقام الگو و اسوه بودن حضرت ابراهیم (ع) و پیروانش معلول برائت جستن از کافران است: «آنا براء منکم و ممّا تعبدون من دون الله»

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۵۴-

(مرتضی ممسنی‌کیپر)

رفع رنج و محرومیت مردم فلسطین که نمونه آشکاری از رفتار مستکبران است، در گرو عمل به «مبارزه با دشمنان خدا» است که از آثار محبت به خداست و آیه شریفه «قد کانت لکم اسوة حسنة فی ابراهیم ...» به آن اشاره دارد.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۹)

## زبان انگلیسی

-۵۵

(مضمونه ابتهام)

نمی‌شود انسان از صمیم دل کسی را دوست داشته باشد اما از فرمانش سرپیچی کند این سرپیچی نشانه عدم صداقت در دوستی است. سخن امام صادق (ع) نیز با این مطلب و آیه شریفه «قل ان کنتم تحبون الله...» هم مفهوم است.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۷)

-۵۶

(فیروز نژادنیف - تبریز)

«دل به هر جا برود، عمل هم به همان جا می‌رود» با عبارت از «کوزه همان برون تراود که در اوست» هم مفهوم است و آیه «... لباس التقوی ذلک خیر ذلک من آیات الله...» بیانگر آن است.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۲، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۷ و ۱۲۹)

-۵۷

(امین اسریان‌پور)

عبارت شریفه «قالت آتی اعوذ بالرحمن منك ان كنت تقياً» مبین جلوه‌های از جلوه‌های عفاف حضرت مریم (س) است.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۲، صفحه ۱۳۲)

-۵۸

(مرتضی مستنی‌کبیر)

خداوند به زنان دستور می‌دهد که روسری‌ها و پوشش‌هایشان را به خود نزدیک کنند «یدنین علیهن من جلابیهن» تا اطراف صورت و گریبان آنان پوشیده شود. پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «نگاه به نامحرم تیری زهرآلود از ناحیه شیطان است، هر کس به پاس حرمت الهی آن را ترک کند، خدا ایمانی به او می‌دهد که شیرینی آن را در دل احساس می‌کند.»

(دین و زندگی ۲، درس ۱۳، صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

-۵۹

(مرتضی مستنی‌کبیر)

خداوند در انتهای آیه ۵۹ سوره احزاب از آن که نزول حکم حجاب جمعی از زنان باایمان را نسبت به گذشته پریشان می‌ساخت، می‌فرماید: «و کان الله غفوراً رحیماً: خداوند همواره آمرزنده و مهربان است.»

(دین و زندگی ۲، درس ۱۳، صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

-۶۰

(فیروز نژادنیف - تبریز)

این‌که در قرآن کریم خداوند «زنان» را بیش از مردان موظف به حفظ «حجاب و عفاف» کرده، بدان جهت است که نعمت زیبایی زنان، بیش از مردان است و هر نعمت و موهبتی از جانب خدا، مسئولیت‌هایی دارد.

(دین و زندگی ۲، درس ۱۳، صفحه ۱۳۹)

-۶۱

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «الف: منتظر برادرت بمان تا بیاید و به تو کمک کند.»  
«ب: نه، مادرا من به اندازه کافی قوی هستم که این جعبه را به درون خانه حمل کنم.»

## نکات مهم درسی

با توجه به مصدر با "to" بعد از جای خالی، "too" و "enough" می‌توانند درست باشند. چون مفهوم جمله مثبت است، گزینه «۴» درست است.

(گرامر)

-۶۲

(عبدالرشید شفیعی)

ترجمه جمله: «اگرچه آن‌ها تحت شرایط یکسانی بزرگ شدند، رفتار آن‌ها اصلاً شبیه به هم نیست.»

## نکته مهم درسی

حرف اضافه مناسب برای "similar"، "to" است.

(گرامر)

-۶۳

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «الف: من معنی این کلمات را نمی‌دانم.»  
«ب: جای نگرانی نیست! شما می‌توانید به راحتی در فرهنگ لغت‌تان دنبال آن‌ها بگردید.»

## نکات مهم درسی

فعل دو قسمتی "look up" (دنبال کلمات گشتن) فعل جادشدنی می‌باشد و در صورتی که با این افعال از ضمیر استفاده شود، ضمیر مربوطه حتماً باید بین فعل و جزء قیدی قرار گیرد، اما در صورتی که به جای ضمیر از اسم استفاده کنیم، اسم می‌تواند بعد از جزء قیدی و یا بین فعل و جزء قیدی قرار گیرد.

(گرامر)

-۶۴

(یوار مؤمنی)

ترجمه جمله: «دکتر کلمنس چنان استاد دانایی است که از بالاترین انعطاف و حضور ذهن ممکن برخوردار است.»

(۱) ذهن (۲) جزء

(۳) توانایی (۴) اثر (واژگان)

-۶۵

(شواب اتاری)

ترجمه جمله: «پدر بزرگ من بسیار پیر است و فقط یک شانس پنجاه - پنجاه وجود دارد که از عمل جراحی جان سالم به در ببرد.»

(۱) پیش‌بینی کردن (۲) دارای جمعیت کردن

(۳) فراهم کردن (۴) جان سالم به در بردن، زنده ماندن

(واژگان)

-۶۶

(یوار مؤمنی)

ترجمه جمله: «من متوجه شدم که دانش‌آموزانم دستورالعمل‌های اشتباه را دنبال کرده بودند، بنابراین کل روند (انجام کار) تحقیق را تغییر دادم.»

(۱) روند (انجام کار) (۲) آسیب

(۳) موقعیت اضطراری (۴) نابودی (واژگان)

<p>۷۴- (رضا کیاسلار) ترجمه جمله: «در بند دوم، نویسنده از مثال گرفتن یک مدام استفاده می کند تا یک زمین لرزه را تصویر کند.» (درک مطلب)</p>	<p>۶۷- (شواب اتاری) ترجمه جمله: «او هفته گذشته شغلش را از دست داد و تصادف شدیدی هم داشت. در حال حاضر از نظر روحی از آن مشکلات رنج می برد.» (۱) روحی، فکری (۲) به صورت محلی (۳) به آرامی (۴) به سرعت (واژگان)</p>
<p>۷۵- (رضا کیاسلار) ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر طبق متن درست نیست؟» «یک لرزه نگار متشکل از یک پایه آزاد قرار گرفته در زمین و یک وزنه سنگین آویزان است.» (درک مطلب)</p>	<p>۶۸- (علی شکوهی) (۱) اقدام کردن (۲) متکی بودن بر (۳) محافظت کردن در برابر (۴) محبوس کردن (کلوز تست)</p>
<p>۷۶- (رضا کیاسلار) ترجمه جمله: «متن اطلاعات کافی را برای پاسخ به کدام یک از سؤالات زیر فراهم می آورد؟» «تفاوت میان لرزه نگار و لرزه نگاشت چیست؟» (درک مطلب)</p>	<p>۶۹- (علی شکوهی) (۱) آزاد کردن (۲) تأکید کردن (۳) مقایسه کردن (۴) افزایش یافتن (کلوز تست)</p>
<p>۷۷- (پوار مؤمنی) ترجمه جمله: «این متن عمدتاً درباره (این موضوع) است که ما چگونه می توانیم شیوه ای را که غذا در سراسر جهان تولید می شود، تغییر دهیم.» (درک مطلب)</p>	<p>۷۰- (علی شکوهی) <b>نکته مهم درسی</b> دقت کنید که پس از جای خالی یک گروه اسمی متشکل از صفت و اسم آمده، بنابراین به "such" نیاز داریم. (کلوز تست)</p>
<p>۷۸- (پوار مؤمنی) ترجمه جمله: «ما می توانیم از این متن متوجه شویم که زراعت تک محصولی برای محیط زیست مخرب است.» (درک مطلب)</p>	<p>۷۱- (علی شکوهی) (۱) شامل شدن (۲) در برداشتن، شامل شدن (۳) بیان کردن (۴) تأثیر گذاشتن <b>نکته مهم درسی</b> دلیل نادرستی گزینه اول، حذف حرف اضافه "of" بعد از "consist" است. (کلوز تست)</p>
<p>۷۹- (پوار مؤمنی) ترجمه جمله: «زراعت چند محصولی، فرسایش و نیاز به حشره کش ها را کاهش می دهد.» (درک مطلب)</p>	<p>۷۲- (علی شکوهی) (۱) به طور استوار (۲) به طور زیاد (۳) به طور مکرر (۴) به طور قدرتمندی (کلوز تست)</p>
<p>۸۰- (پوار مؤمنی) ترجمه جمله: «واژه "require" در سطر سوم که زیر آن خط کشیده شده از نظر معنایی به "need" «نیاز داشتن» نزدیک ترین است.» (درک مطلب)</p>	<p>۷۳- (رضا کیاسلار) ترجمه جمله: «کدام یک از گزینه های زیر به بهترین شکل مناسب موضوع بندی است که بلافاصله پس از این متن می آید؟» «در خلال یک زمین لرزه چه کار باید کرد» (درک مطلب)</p>

# دفترچه پاسخ



## آزمون ۱ دی ماه ۹۶

### پیش‌دانشگاهی ریاضی

نام درس	نام طراحان
دیفرانسیل و ریاضی پایه	محمد مصطفی ابراهیمی - امیرحسین افشار - داود بوالحسنی - جمال‌الدین حسینی - آریان حیدری - امیر هوشنگ خمسه - محمد خندان سعید زوارقی - فریدون ساعتی - کاظم سالار - علی ساوجی - حجت سردار - میلاد سجادی لاریجانی - حبیب شفیعی شراره شهبازیان - حمید علیزاده - صابر قدیری - حمیدرضا کلاتر جاری - سعید مدیر خراسانی - میلاد منصوری - رضا نیازی
هندسه تحلیلی	عباس اسدی امیرآبادی - کیوان دارابی - سیدامیر ستوده - علیرضا شریف خطیبی - محمد طاهر شعاعی - محمد صحت کار رضا عباسی اصل - محمد ابراهیم گیتی زاده - سروش موثینی - محمد جواد نوری
جبر و احتمال	امیرحسین ابومحبوب - کیوان دارابی - علی ساوجی - محسن فاطمی - حمید گروسی - مجید محمدی نویسی - سروش موثینی یاشار نوعی
ریاضیات گسسته	عباس اسدی امیرآبادی - رضا پورحسینی - فرزاد جوادی - جواد حاتمی - کیوان دارابی - علیرضا شریف خطیبی - سروش موثینی هومن نورائی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - حسن اسحاق زاده - عقیل اسکندری - بابک اسلامی - امیرحسین برادران - علی بگلو - ابراهیم بهادری محسن پیگان - سید ابوالفضل خالقی - ناصر خوارزمی - فرشید رسولی - کاظم شاهملکی - روح اله علی پور - معصومه علیزاده فرهنگ فرقانی فر - بهادر کامران - مصطفی کیانی - غلامرضا مجبی - امیر محمودی انزابی - مهدی میراب زاده - سیدعلی میرنوری محمد نادری - سعید نصیری - سیدامیر نیکویی نهالی - شادمان ویسی - احسان هادی - علیرضا یارمحمدی
شیمی	حامد اسماعیلی - سیدسحاب اعرابی - امیرعلی برخورداریون - حامد پویان نظر - مسعود جعفری - مرتضی خوش کیش موسی خیاط علمحمدی - سهند راحمی پور - مسعود روستایی - سپهر طالبی - محمد عظیمیان زواره - روح الله علیزاده - حسن عیسی زاده امیر قاسمی - عرفان محمودی - سیدطاها مصطفوی - امیرحسین معروفی - علی مؤیدی - اکبر ابراهیم نتاج - فرشاد هادیان فرد

عمومی و اختصاصی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	دیفرانسیل و ریاضی پایه	هندسه تحلیلی	ریاضیات گسسته	جبر و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حمید علیزاده	کیوان دارابی	هومن نورائی	کیوان دارابی	سیدعلی میرنوری	سهند راحمی پور
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند حمید زرین کفش هادی پلاور	حسین نجفی علی ارجمند هادی پلاور	حسین نجفی علی ارجمند هادی پلاور	حسین نجفی علی ارجمند هادی پلاور	حمید زرین کفش ایمان چینی فروشان امیرحسین برادران	عرفان محمودی امیرعلی برخورداریون علی حسنی صفات
مسئول درس	امیرمحمد فرزانه	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی پور
بازبینی نهایی	سینا اکبری	سینا اکبری	سینا اکبری	سینا اکبری	_____	_____

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری (اختصاصی)
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده (اختصاصی)
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتانه اسفندیاری (اختصاصی)
حروفنگار و صفحه آرا	نوشین اشرفی - ندا اشرفی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

## دیفرانسیل

-۸۱

(علی ساویبی)

می‌دانیم که تابع  $\sin \frac{1}{x}$  همواره بین ۱ و -۱ در نوسان است و توابع براکتی در نقاطی که عبارت داخل آن‌ها به  $\max$  می‌رسد و یا در حال صعود یا نزول است و مقدار صحیح اختیار می‌کند، ناپیوسته هستند. اکنون داریم:

$$1) \sin \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow \frac{1}{x} = k\pi \Rightarrow x = \frac{1}{k\pi} = \frac{1}{\pi}, \frac{1}{2\pi}, \dots$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\pi} \leq x \leq 1 \rightarrow \emptyset$$

$$2) \sin \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow \frac{1}{x} = 2k\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{2k\pi + \frac{\pi}{2}} = \frac{1}{\pi} = \frac{2}{\pi}, \frac{1}{\frac{5\pi}{2}} = \frac{2}{5\pi}, \dots$$

فقط یک نقطه ناپیوستگی دارد.  $\frac{1}{\pi} \leq x \leq 1 \Rightarrow x = \frac{2}{\pi}$

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۰)

-۸۲

(میلاد سبازی لاریجانی)

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x \left( 2 \left[ 0^- \right] + 2x \left[ \frac{1}{x} \right] \right)}{\cos 2x - 1} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x \left( -2 + 2x \left[ \frac{1}{x} \right] \right)}{-2 \sin^2 x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x \left( -2 + 2x \left[ \frac{1}{x} \right] \right)}{-2x^2} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-2 + 2x \left[ \frac{1}{x} \right]}{-2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-2}{-2x} + \frac{2x \left[ \frac{1}{x} \right]}{-2x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x} - \left[ \frac{1}{x} \right] \Rightarrow \text{حد ندارد}$$

توابع متناوب  $u - [u]$  وقتی  $u$  به سمت بی‌نهایت میل می‌کند، حد ندارند.

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

-۸۳

(رضا نیازی)

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 4}{\sin(x^2 - 4)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2(x-2)(x+2)}{(x+2)\sin(x^2 - 4)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2}{x+2} = \frac{1}{2}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{\sqrt{x-1} + 1} = \frac{1}{2}$$

طبق قضیه فشردگی  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) + g(x) = \frac{1}{2}$ 

$$\left( \lim_{x \rightarrow 2} f(x) + g(x) \right) + \left( \lim_{x \rightarrow 2} f(x) - g(x) \right) = 2f(x) \Rightarrow \text{در } 2 \text{ حد ندارد.}$$

$$\left( \lim_{x \rightarrow 2} f(x) + g(x) \right) - \left( \lim_{x \rightarrow 2} f(x) - g(x) \right) = 2g(x) \Rightarrow \text{در } 2 \text{ حد ندارد.}$$

نکته: اگر  $f$  و  $g$  دارای دامنه مشترک باشد و یکی در  $x_0$  حد داشته باشد و دیگری حد نداشته باشد، مجموع و تفاضل آنها در  $x_0$  حد ندارد.

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۷۵ تا ۷۸)

-۸۴

(مهمرب مصطفی ابراهیمی)

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x\sqrt{1 - \cos x}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x\sqrt{1 - \cos x}} \times \frac{1 + \sqrt{\cos x}}{1 + \sqrt{\cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1 - \cos x}{x\sqrt{1 - \cos x} \times (1 + \sqrt{\cos x})} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(\sqrt{1 - \cos x})^2}{x\sqrt{1 - \cos x} \times 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \cos x}}{2x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - (1 - 2 \sin^2 \frac{x}{2})}}{2x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2} \left| \sin \frac{x}{2} \right|}{2x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-\sqrt{2} \sin \frac{x}{2}}{2x} = -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

حد چپ تابع در نقطه  $x = 0$  برابر  $-\frac{\sqrt{2}}{4}$  است. بنابراین برای آنکه تابع در

$x = 0$  از چپ پیوسته باشد، باید مقدار  $f(0)$  نیز برابر  $-\frac{\sqrt{2}}{4}$  باشد.

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۰)

-۸۵

(امیرسین اخشار)

فقط تابع  $Q(x)$  در  $x = 0$  پیوسته نیست. زیرا  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin \frac{1}{x}$  موجود نیست.

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۰)

-۸۶

(امیر هوشنگ غمسه)

$$x \rightarrow (-2)^+ ; (-2)^+ = (-1/9) \Rightarrow \left[ (-1/9)^2 \right] = \left[ 4^- \right] = 2$$

$$x^2 + 3x + 2 = 0 \Rightarrow x = -1, -2$$

$x$	$-2$	$-1$	
$x^2 + 3x + 2$	+	-	+

$$x \rightarrow (-2)^+ \Rightarrow x^2 + 3x + 2 < 0$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{[x^2] - x - 5}{x^2 + 3x + 2} = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{3 - x - 5}{-(x^2 + 3x + 2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{-2 - x}{-(x^2 + 3x + 2)} = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{2 + x}{(2 + x)(1 + x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{1}{1 + x} = -1$$

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

$$\lim_{x \rightarrow 1} f\left(\sin \frac{\pi}{2} x\right) = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x^2 - x^3 + 1) + \lim_{x \rightarrow 1} f\left(\sin \frac{\pi}{2} x\right) = 2 + 2 = 4$$

(مسایان - سر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۹)

(کلیفم سلا،)

-۹۰

$$g(x) = 3 - \sqrt{2-x} : 2-x \geq 0 \Rightarrow 2 \geq x$$

منظور از پیوستگی fog در  $x = 2$  پیوستگی چپ است.

$$f \circ g(2) = f(g(2)) = f(2) = 2a - 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f \circ g(x) = f(g(2^-)) = f(2 - \sqrt{0^+}) = f(2^-) = 2a - 1$$

$$2a - 1 = 2a - 1 \Rightarrow 2a = 2 \Rightarrow a = 1$$

(دیفرانسیل - سر و پیوستگی: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۰)

(صایر قمری)

-۹۱

$$f(x) = \frac{\sqrt{1 + \sin 2x}}{\sin x + \cos x} = \frac{\sqrt{\sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x}}{\sin x + \cos x}$$

$$= \frac{\sqrt{(\sin x + \cos x)^2}}{\sin x + \cos x} = \frac{|\sin x + \cos x|}{\sin x + \cos x}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} \frac{|\sin x + \cos x|}{\sin x + \cos x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^+} \frac{-(\sin x + \cos x)}{\sin x + \cos x} = -1$$

از طرفی برای پیوستگی از راست باید داشته باشیم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}^-} f(x) = f\left(\frac{3\pi}{4}\right) \Rightarrow f\left(\frac{3\pi}{4}\right) = -1$$

(دیفرانسیل - سر و پیوستگی: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۰)

(مفرد مصطفی ابراهیمی)

-۸۷

$$f(x) = \frac{2x^2 - 8x + 11}{x^2 - 4x + 5} = \frac{2x^2 - 8x + 10 + 1}{x^2 - 4x + 5} = \left[ \frac{2x^2 - 8x + 10}{x^2 - 4x + 5} + \frac{1}{x^2 - 4x + 5} \right]$$

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

$$\left[ \frac{1}{(x-2)^2 + 1} \right] = 0 \text{ یا } 1$$

$$\text{حاصل} \left[ \frac{1}{(x-2)^2 + 1} \right] \text{ همواره برابر صفر است و فقط در نقطه } x = 2 \text{ مقدار آن}$$

برابر ۱ می‌شود. بنابراین این تابع در تمام نقاط عضو  $\mathbb{R}$  بجز نقطه  $x = 2$  پیوسته

است. زیرا در این نقطه حد آن برابر ۲ و مقدار آن  $f(2) = 3$  می‌باشد.

(دیفرانسیل - سر و پیوستگی: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۰)

(فریرون ساعتی)

-۸۸

$$\text{تابع } f \text{ در } x = 2 \text{ دارای حد است. بنابراین: } \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$$

$$L_+(2) = a[-(2)^+] + (2a-1)[2^+] = -2a + 2a - 2 = a - 2$$

$$L_-(2) = a[-(2)^-] + (2a-1)[2^-] = -2a + 2a - 1 = -1$$

$$a - 2 = -1 \Rightarrow a = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1} g(x) \xrightarrow[\text{صحیح نیست.}]{x=1 \text{ در همسایگی}} \lim_{x \rightarrow 1} g(x) = 2a = 2(1) = 2$$

(مسایان - سر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۹)

(مفرد قمران)

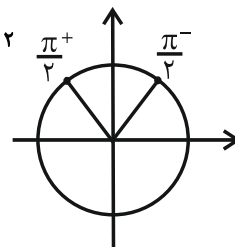
-۸۹

$$x^2 - x^3 + 1 = x^2(1-x) + 1$$

$$x \rightarrow 1^+ : (1^+)^2(0^-) + 1 = 0^- + 1 = 1^-$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x^2 - x^3 + 1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 2$$

$$\sin \frac{\pi}{2} x \xrightarrow{x \rightarrow 1} \begin{cases} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)^+ = 1^- \\ \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)^- = 1^- \end{cases}$$



-۹۲

(میت سررار)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{x+3} - \frac{b}{x^2-9} & ; x < -3 \\ ax+b & ; x \geq -3 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{2}{x+3} - \frac{b}{x^2-9} = \lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{2(x-3) - b}{x^2-9}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{2x-6-b}{x^2-9}$$

با توجه به اینکه تابع  $f$  در  $x = -3$  پیوسته است، لذا باید حد چپ در  $x = -3$  موجود باشد، پس صورت به ازای  $x = -3$  باید صفر شود.

$$2(-3) - 6 - b = 0 \Rightarrow b = -12$$

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{2x+6}{x^2-9} = \lim_{x \rightarrow (-3)^-} \frac{2}{x-3} = \frac{-1}{3}$$

در نتیجه باید  $\lim_{x \rightarrow (-3)^+} f(x) = -\frac{1}{3}$  شود. لذا داریم:

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^+} ax+b = -3a-12 = -\frac{1}{3} \Rightarrow a = \frac{-35}{9}$$

$$\Rightarrow ab = -12 \times \left(-\frac{35}{9}\right) = \frac{140}{3}$$

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۷۸ تا ۱۰۰)

-۹۳

(آریان میری)

از آنجا که بین دو تابع  $f(x)$  و  $e^x$  بالاخره یکی در  $x = a$  و همسایگی آن بیش‌تر و یکی کمتر است، پس:

$$g(x) = \min\{f(x), e^x\} + \max\{f(x), e^x\} = f(x) + e^x$$

از آنجا که  $f(x)$  در  $x = a$  پیوسته است و  $e^x$  نیز همه جا و از جمله  $x = a$  پیوسته است و مجموع دو تابع پیوسته نیز پیوسته است، لذا  $g(x)$  در این نقطه پیوسته است.

(حسابان - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۵۴ تا ۱۵۸)

-۹۴

(عمیدرضا کلاترپاری)

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

تابع  $h(x)$  یک تابع درجه سه پیوسته است.  $h(x) = 2x^3 - 3x^2 + 1$

وجود حداقل یک ریشه در بازه  $f(a).f(b) < 0$  و  $f(x)$  در  $(a, b)$  پیوسته

$$\left. \begin{aligned} h(-1) &= -2 - 3 + 1 < 0 \\ h(0) &= 0 + 0 + 1 > 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{تابع } h(x) \text{ حتماً در بازه } (-1, 0) \text{ دارای ریشه است.}$$

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

-۹۵

(غریبون ساعتی)

فرض می‌کنیم  $g(x) = \cos^{-1} x$ ، بنابراین  $D_g = [-1, 1]$  و  $h(x) = \sqrt{-x}$

پس  $D_h = (-\infty, 0]$ ، در نتیجه  $D_f = [-1, 0]$ ، از طرفی می‌دانیم  $f$  روی دامنه خود نزولی اکید است.

پس  $f^{-1}$  در  $[f(0), f(-1)]$  پیوسته و نزولی اکید است. یعنی  $f^{-1}$  در

$$\left[ \frac{\pi}{2}, \pi + 1 \right] \text{ پیوسته و نزولی اکید است.}$$

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

-۹۶

(کامظم سالار)

$h(x)$  کران دار است و در هیچ نقطه‌ای حد ندارد. پس اگر  $3^{2x} + 3^{x+1} - 4$

صفر شود، تابع ضرب آن دو دارای حد خواهد بود.

$$3^{2x} + 3^{x+1} - 4 = 0 \Rightarrow (3^x)^2 + 3^x \times 3^1 - 4 = 0$$

$$\xrightarrow{3^x=A} A^2 + 3A - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} A=1 \Rightarrow 3^x=1 \rightarrow x=0 \\ A=-4 \Rightarrow 3^x=-4 \end{cases}$$

ریشه ندارد.

پس این تابع فقط در  $x = 0$  حد دارد.

(حسابان - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۹)



$$\frac{1 - \sqrt{2} \sin x}{\sqrt{2}a - \sqrt{2}a \cos x} = \frac{\sqrt{2} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} - \sin x \right)}{\sqrt{2}a \left( \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} - \cos x \right)} = \frac{\sin \frac{\pi}{6} - \sin x}{a \left( \cos \frac{\pi}{6} - \cos x \right)}$$

$$= \frac{\sqrt{2} \sin \left( \frac{\frac{\pi}{6} - x}{\sqrt{2}} \right) \cos \left( \frac{\frac{\pi}{6} + x}{\sqrt{2}} \right)}{-\sqrt{2} a \sin \left( \frac{\frac{\pi}{6} - x}{\sqrt{2}} \right) \sin \left( \frac{\frac{\pi}{6} + x}{\sqrt{2}} \right)}$$

$$= -\frac{1}{a} \cot \left( \frac{\frac{\pi}{6} + x}{\sqrt{2}} \right) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} -\frac{1}{a} \cot \left( \frac{\frac{\pi}{6} + x}{\sqrt{2}} \right) = 1$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{a} \cot \frac{\pi}{6} = 1 \Rightarrow a = -\cot 30^\circ = \cot(-30^\circ)$$

راه حل دوم: صورت کسر به ازای  $x = \frac{\pi}{6}$  برابر صفر می‌شود، پس مخرج نیز باید

صفر شود. تا حالت مبهم  $\frac{0}{0}$  ایجاد شود و پس از رفع ابهام به کمک هویتال به جواب

حد ۱ برسیم:

$$\sqrt{2}a + b \cos x \xrightarrow{x = \frac{\pi}{6}} \sqrt{2}a + b \left( \frac{\sqrt{2}}{2} \right) = 0 \Rightarrow a + \frac{b}{\sqrt{2}} = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{1 - \sqrt{2} \sin x}{\sqrt{2}a + b \cos x} \xrightarrow{(H)} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{-\sqrt{2} \cos x}{-b \sin x} = \frac{\sqrt{2}}{b} \times \sqrt{2} = 1$$

$$\Rightarrow b = \sqrt{2}$$

$$a = -\frac{b}{\sqrt{2}} = -\sqrt{2} = -\cot 30^\circ = \cot(-30^\circ)$$

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

(عمید علیزاده)

-۱۰۰

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} f(a_n) = f(\lim_{n \rightarrow +\infty} a_n) = f(\pm\infty) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x)$$

$$= \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left( 1 + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^{\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left( \left( 1 + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^{\sqrt{x}} \right)^{\frac{1}{\sqrt{x}}} = e^{\frac{1}{\sqrt{x}}} = \sqrt{e^{\frac{1}{\sqrt{x}}}} = e^{\frac{1}{2\sqrt{x}}}$$

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

(عمید علیزاده)

-۹۷

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 + \cos^{\sqrt{2}} x}{x \cos^{\sqrt{2}} x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(1 + \cos^{\sqrt{2}} x)(1 + \cos^{\sqrt{2}} x - \cos^{\sqrt{2}} x)}{x(1 + \cos^{\sqrt{2}} x)}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sqrt{2}(1 + \cos^{\sqrt{2}} x - \cos^{\sqrt{2}} x)}{x} = \frac{\sqrt{2}(1 + 1 - (-1))}{\frac{\pi}{2}} = \frac{1\sqrt{2}}{\pi}$$

(مسلمان - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۹)

(فریدون ساعتی)

-۹۸

$$L_+(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (1-x) \tan\left(\frac{\sqrt{2}\pi}{2}x\right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1-x}{\cot\left(\frac{\sqrt{2}\pi}{2}x\right)} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1-x}{\tan\left(\frac{\sqrt{2}\pi}{2} - \frac{\sqrt{2}\pi}{2}x\right)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1-x}{\tan\left(\frac{\sqrt{2}\pi}{2}(1-x)\right)} = \frac{1}{\frac{\sqrt{2}\pi}{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}\pi}$$

$$L_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\cos \frac{\pi}{2} x}{\sqrt{x-1}} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}x\right)}{\sqrt{x-1}} \times \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x+1}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}(1-x)\right) \times \sqrt{2}}{-(1-x)} = \frac{\frac{\pi}{2} \times \sqrt{2}}{-1} = -\pi$$

$L_-(1) = f(1) = -\pi \Rightarrow$  در  $x=1$  فقط پیوستگی چپ دارد.

(دیفرانسیل - هر و پیوستگی: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۰)

(آریان فیری)

-۹۹

راه حل اول: چون صورت به ازای  $x = \frac{\pi}{6}$  صفر می‌شود، پس مخرج نیز باید صفر شود:

$$\sqrt{2}a + b \cos \frac{\pi}{6} = 0 \Rightarrow \sqrt{2} \left( a + \frac{b}{\sqrt{2}} \right) = 0 \Rightarrow b = -\sqrt{2}a$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{1 - \sqrt{2} \sin x}{\sqrt{2}a - \sqrt{2}a \cos x} = 1$$

## ریاضی پایه

-۱۰۱

(سعید زوارقی)

در گزینه ۱ دامنه دو تابع مساوی  $Z$  است، که برای اعداد صحیح زوج حاصل  $f$  و  $g$  مساوی ۱ و برای اعداد صحیح فرد حاصل  $f$  و  $g$  برابر  $-۱$  است.  
در گزینه ۲ دامنه دو تابع  $R$  است و حاصل همواره برابر ۱ است.  
در گزینه ۳ دامنه دو تابع  $x \leq ۱$  است و داریم:

$$f(x) = -(1-x)\sqrt{1-x} = -\sqrt{(1-x)^3} = g(x)$$

توجه: دو تابع وقتی برابرند که دامنه و ضابطه‌شان با هم برابر باشند.

(مسابان - تابع: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

-۱۰۲

(داود بوالسنی)

برای رسم نمودار تابع  $f(-x+1)$  باید مراحل زیر را انجام داد:  
ابتدا نمودار ۱ واحد به سمت چپ انتقال داده شود و نمودار نسبت به محور  $y$  ها قرینه شود.

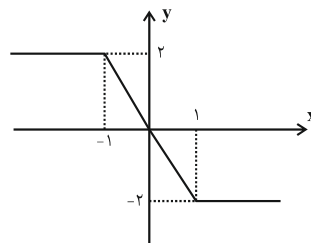
سپس برای اینکه نمودار  $f(-x+1)$  را رسم کنید باید نمودار را نسبت به محور  $x$  ها قرینه کنید. که در نهایت به گزینه «۳» می‌رسیم.  
(مسابان - تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

-۱۰۳

(میلاد منصوری)

نمودار  $y = 2|x+1| + 3$  را به کمک انتقال  $x \rightarrow x-2$  دو واحد به راست حرکت می‌دهیم. یعنی  $y = 2|x-1| + 3$ . سپس ۴ واحد از آن کم می‌کنیم:  $y = 2|x-1| - 1$ .

$$2|x+1| + 3 = 2|x-1| - 1 \Rightarrow |x-1| - |x+1| = 2$$



که با رسم نمودار داریم:

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -1]$$

(مسابان - تابع: صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

-۱۰۴

(فهریون ساعتی)

دو تابع  $f$  و  $g$  زمانی مساوی‌اند که اولاً  $D_f = D_g$ ، ثانیاً به ازای هر عضو از دامنه مشترک، مقدار  $f$  و مقدار  $g$  برابر باشند، بنابراین:

$$D_f = R - \{1, 2\} \Rightarrow D_g = R - \{1, 2\}$$

بنابراین باید مخرج تابع  $g$  به ازای ۱ و ۲ برابر با صفر شود.

$$\begin{cases} x=1 \Rightarrow (1)^3 - \delta(1)^2 + a - b = 0 \\ x=2 \Rightarrow (2)^3 - \delta(2)^2 + 2a - b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ b = 4 \end{cases}$$

از طرفی باید مقدار دو تابع به ازای هر عضو از دامنه مشترک برابر باشد، یعنی:

$$f(0) = g(0) \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{-2c}{-b} \Rightarrow b = 4c \Rightarrow c = 1$$

$$a - b + 2c = 8 - 4 + 2 = 6$$

(مسابان - تابع: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

-۱۰۵

(سعید مدیرفراسانی)

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

تابع نیست.  $\Rightarrow y = 1, y = 0, y = 1 \Rightarrow y! = 1 \Rightarrow x = 4$ : مثال نقض گزینه ۴

تابع نیست.  $\Rightarrow 1 \leq y < 2 \Rightarrow [y] = 1 \Rightarrow x = 0$ : مثال نقض گزینه ۳

نکته: یک رابطه چند ضابطه‌ای وقتی تابع است که اولاً هر یک از ضابطه‌ها در دامنه تعریفش تابع باشد، ثانیاً در صورتی که بازه‌های مختلف اشتراک داشته باشند، به ازای  $x$  های مشترک،  $y$  های برابر داشته باشند.

$$x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} -2(\frac{1}{2}) - 1 = -2 \\ -(\frac{1}{2})^2 + 2 = \frac{7}{4} \end{cases} \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

اما گزینه ۱ تابع است، زیرا هر دو ضابطه تابع هستند و فقط در  $x = 1$  دو بازه مشترک هستند که به ازای  $x = 1$  داریم:

$$x = 1 \Rightarrow \begin{cases} y = \sin \pi + 1 = 0 + 1 = 1 \\ y = 2(1)^2 - 1 = 1 \end{cases} \Rightarrow \text{تابع است.}$$

(ریاضی ۲ - تابع: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

۱۰۶-

(بیمال الرین مسینی)

برای به دست آوردن دامنه کافی است نامعادله  $(x^2 - 5x + 4)f(x) > 0$  را بررسی کنیم.

$$x^2 - 5x + 4 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=4 \end{cases}$$

$x$		۱		۴	
$x^2 - 5x + 4$	+	∴	-	∴	+

با توجه به جدول بالا و نمودار تابع، جدول زیر را رسم می‌کنیم.

$x$	۱	۳	۴	۵
$x^2 - 5x + 4$	+	-	-	+
$f(x)$	-	+	-	+
$(x^2 - 5x + 4)f(x)$	-	-	+	+

با توجه به جدول بالا

$$D_f = (3, 4) \cup (5, +\infty)$$

(ریاضی ۲ - تابع، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶ و مسابان - تابع، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۰۷-

(مفید علیزاده)

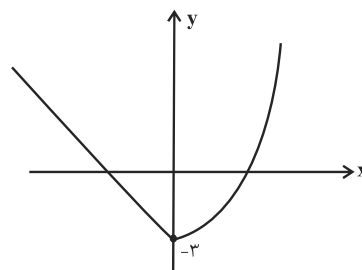
راه حل اول:

$$\left. \begin{aligned} x \geq 0 &\Rightarrow x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 3 \geq -3 \Rightarrow R_1 = [-3, +\infty) \\ x < 0 &\Rightarrow -x > 0 \Rightarrow -x - 3 > -3 \Rightarrow R_2 = (-3, +\infty) \end{aligned} \right\} \cup$$

$$R_f = [-3, +\infty)$$

راه حل دوم: تابع را به کمک انتقال تابع  $y = x^2$  به صورت زیر رسم می‌کنیم.

$$y = -x - 3, x < 0 \quad y = x^2 - 3, x \geq 0$$



(ریاضی ۲ - تابع، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶ و مسابان - تابع، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۰۸-

(شماره شهسواریان)

$$a^2 = 9 \rightarrow a = \pm 3$$

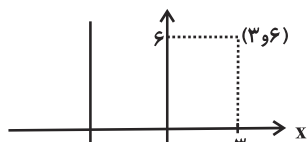
لازم است.

$$a = 3 \rightarrow f = \{(2, 9), (2, 9), (3, b-1), (3, 5)\}$$

$$\Rightarrow (3, b-1) = (3, 5) \Rightarrow b-1 = 5 \Rightarrow b = 6 \Rightarrow (a, b) = (3, 6)$$

$$a = -3 \rightarrow f = \{(2, 9), (2, 9), (-3, b-1), (3, 5)\}$$

$b-1$  هر عددی می‌تواند باشد.



$$(a, b) \Rightarrow x = -3$$

بنابراین نقطه  $(3, 6)$  و خط

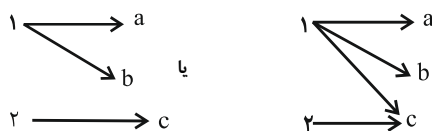
$x = -3$  پاسخ مسئله هستند.

(ریاضی ۲ - تابع، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

۱۰۹-

(سعید مریرفراسانی)

بطور کلی مطابق تعریف کتاب درسی  $3^2 = 9$  تابع از  $A$  به  $B$  می‌توان تعریف کرد که مجموعه هم دامنه آن مجموعه  $B$  است اما از بین این ۹ تابع هیچ تابعی بردش  $\{a, b, c\}$  نمی‌شود. زیرا اگر بخواهد چنین اتفاقی بیفتد الزاماً باید از ۱ و ۲ از ۲ بیش از یک پیکان خارج شود و این تابع بودن را نقض می‌کند. مانند:



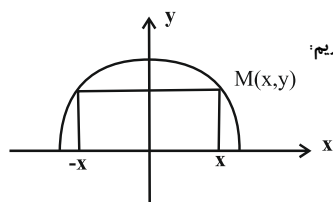
(مسابان - تابع، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۱۰-

(مفید شفیع)

مطابق شکل، اگر طول مستطیل را  $2x$

و عرض آن را  $y$  فرض کنیم، آنگاه داریم:



$$S = 2xy = \frac{4}{3}x\sqrt{9-x^2} = \sqrt{\frac{16}{9}x^2(9-x^2)}$$

$$\Rightarrow S = \sqrt{16x^2 - \frac{16}{9}x^4}$$

(مسابان - تابع، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

## هندسه تحلیلی

از طرفی نقطه  $(\sqrt{3}, 2)$  روی دایره است، پس:

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

(هنرسه تحلیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

(علیرضا شریف ظهیری)

-۱۱۵

ابتدا معادله دایره را به صورت استاندارد در می‌آوریم.

$$4x^2 + 24x + 4y^2 - 8y = -2 \Rightarrow 4(x^2 + 6x + 9) + 4(y^2 - 2y + 1) = 38$$

$$\Rightarrow 4(x+3)^2 + 4(y-1)^2 = 38$$

$$\Rightarrow (x+3)^2 + (y-1)^2 = 9.5 \Rightarrow O(-3, 1), R = \sqrt{9.5}$$

فاصله مرکز دایره از محورهای  $x$  و  $y$  به ترتیب برابر ۱ و ۳ است که هر دو از

شعاع دایره کمتر می‌باشد. بنابراین دایره دو محور  $x$  و  $y$  را قطع می‌کند، یعنی در

نواحی اول و سوم نیز علاوه بر ناحیه دوم قرار دارد. اما فاصله مرکز دایره از مبدأ

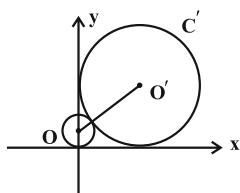
مختصات، برابر  $\sqrt{10}$  است که بیشتر از شعاع دایره می‌باشد، پس دایره وارد ناحیه

چهارم نمی‌شود.

(هنرسه تحلیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

(سیر امیر ستوده)

-۱۱۶



دایره مطلوب ما نمی‌تواند در ناحیه سوم و

چهارم واقع باشد، چرا که در آن صورت

نمی‌تواند بر دایره  $C'$  مماس باشد. پس دایره

مطلوب در ناحیه اول و دوم واقع است (مانند

شکل)

$$O = (0, r), O' = (1, 1) \Rightarrow |OO'| = \sqrt{1 + (r-1)^2} = \sqrt{r^2 - 2r + 2}$$

$$|OO'| = r + 1 \Rightarrow \sqrt{r^2 - 2r + 2} = r + 1$$

$$\Rightarrow r^2 - 2r + 2 = r^2 + 2r + 1 \Rightarrow 4r = 1 \Rightarrow r = \frac{1}{4}$$

(هنرسه تحلیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

(عباس اسری امیرآبادی)

-۱۱۱

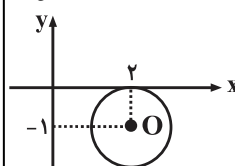
$$4(x-1)^2 + 4(y + \frac{1}{4})^2 = a^2 \Rightarrow (x-1)^2 + (y + \frac{1}{4})^2 = \frac{a^2}{4}$$

$$\frac{a^2}{4} = R^2 = r^2 \Rightarrow \frac{a}{2} = r \Rightarrow a = 4$$

(هنرسه تحلیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

(سروش موئینی)

-۱۱۲



$$R = |-1| = 1 = \text{فاصله مرکز از محور } x \text{ ها}$$

$$\text{معادله دایره: } (x-2)^2 + (y+1)^2 = 1^2$$

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

(هنرسه تحلیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

(مهمربار توری)

-۱۱۳

به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث  $OBH$ ،  $R^2 = 5$  به دست می‌آید و داریم:

$$(x-0)^2 + (y-1)^2 = 5$$

$$\Rightarrow x^2 + (y-1)^2 = 5$$

$$\xrightarrow{y=0} x^2 + 1 = 5 \Rightarrow x^2 = 4$$

$$\Rightarrow x = \pm 2$$

طول مثبت

$$\longrightarrow x = 2$$

(هنرسه تحلیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

(رضا عباسی اصل)

-۱۱۴

$$x^2 + y^2 + ay + b = 0 \Rightarrow O(0, -\frac{a}{2})$$

خط قائم بر دایره از نقاط  $A(\sqrt{3}, 2)$ ، مرکز دایره و  $B(-\sqrt{3}, 0)$  می‌گذرد، پس:

$$m_{OA} = m_{BA} \Rightarrow \frac{2 + \frac{a}{2}}{\sqrt{3} - 0} = \frac{2 - 0}{\sqrt{3} + \sqrt{3}} \Rightarrow a = -2$$

-۱۱۷

(معمد ابراهیم کیتی زاره)

$$9(x^2 + 2x) + 25(y^2 - 2y) = 191$$

$$\Rightarrow 9[(x+1)^2 - 1] + 25[(y-1)^2 - 1] = 191$$

$$9(x+1)^2 + 25(y-1)^2 - 9 - 25 = 191$$

$$\Rightarrow 9(x+1)^2 + 25(y-1)^2 = 225 \Rightarrow \frac{(x+1)^2}{25} + \frac{(y-1)^2}{9} = 1$$

نوع بیضی، افقی است.

$$O'(\alpha = -1, \beta = 1), (a^2 = 25, b^2 = 9) \Rightarrow (a = 5, b = 3)$$

$$c^2 = a^2 - b^2 \Rightarrow c^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow c = 4$$

$$F(\alpha + c, \beta) \Rightarrow F(-1 + 4, 1) \Rightarrow F(3, 1)$$

$$F'(\alpha - c, \beta) \Rightarrow F'(-1 - 4, 1) \Rightarrow F'(-5, 1)$$

(هنرسه تملیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴)

-۱۱۸

(کیوان دارابی)

چون هدف مقادیر حداقل و حداکثر  $x$  است، می‌توان قطر افقی بیضی را با بیضی تلاقی

داد تا این مقادیر پیدا شوند. برای این منظور مرکز بیضی را پیدا می‌کنیم:

$$O \begin{cases} \frac{-8}{2 \times 4} = -1 \\ \frac{-6}{2 \times 3} = -1 \end{cases}$$

بنابراین قطر افقی بیضی به صورت  $y = -1$  است.

$$y = -1 \Rightarrow 4x^2 + 3 + 8x - 6 + 1 = 0$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 8x - 2 = 0 \Rightarrow 2x^2 + 4x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \text{حاصلضرب ریشه‌ها} = -\frac{1}{2}$$

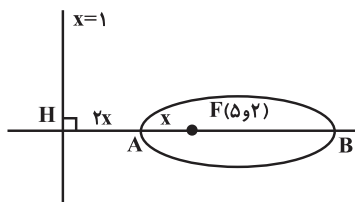
(هنرسه تملیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴)

-۱۱۹

(معمد صدت کار)

لازم نیست معادله مکان هندسی را پیدا کنیم و سپس به معادله استاندارد بیضی تبدیل

کنیم. بلکه مستقیماً و با استفاده از تعریف مکان هندسی، طول قطر بزرگ را پیدا می‌کنیم.



$$F \begin{vmatrix} 5 \\ 2 \end{vmatrix}, H \begin{vmatrix} 1 \\ 2 \end{vmatrix} \Rightarrow |FH| = 5 - 1 = 4$$

$$\Rightarrow 2x + x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{3}$$

$$|FB| = \frac{1}{2}|HB| \Rightarrow |FB| = |FH| = 3x \quad \text{به همین ترتیب:}$$

$$\Rightarrow |AB| = 4x = \frac{16}{3}$$

(هنرسه تملیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴)

-۱۲۰

(معمد ظاهر شعاعی)

مثلث  $BFF'$  همواره متساوی

الساقین است. بنا به فرض، زاویه

رویت  $FF'$  از  $B$  برابر قائمه است.

پس این مثلث قائم الزاویه و متساوی

الساقین است. پس مثلث‌های

 $OBF'$  و  $OBF$  نیز متساوی

الساقین هستند.

$$OB = OF = OF' \Rightarrow b = c, a^2 = b^2 + c^2 = 2b^2 = 2c^2$$

$$\Rightarrow a = \sqrt{2}c$$

$$\Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هنرسه تملیلی - مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴)

## جبر و احتمال

۱۲۱-

(مفسر غلطی)

گزینه ۱: تعریف استدلال استنتاجی با برهان مستقیم است.

گزینه ۲: هیچگونه استدلالی برای درستی حکم قضیه نیست.

گزینه ۳: برهان خلف است که در اینجا نیز مراحل انجام شده لازم نیست برگشت پذیر باشند.

(پیر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۱۲۲-

(سروش موثینی)

استدلال قیاسی دقیقاً یافتن نوعی مشابهت میان مفاهیم عملی گوناگون است.

(پیر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۱ و ۲)

۱۲۳-

(پاشار نوعی)

در گزینه «۱» حاصل ضرب برابر ۲۷ و در گزینه «۲» حاصل ضرب برابر ۴۷ است که هر دو عدد گویا هستند.

در گزینه «۳»  $5\sqrt{9}$  عددی گنگ است.

(پیر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۲۴-

(کیوان دارابی)

دست کم دو نفر از علی کوتاهتر هستند. با توجه به آن که او از داوود و داوود از کامران کوتاهتر است، پس علی نفر سوم است.

احمد هم نفر آخر نیست، پس نفر چهارم است. در نتیجه ترتیب قد آنها به ترتیب زیر است:

قد ابراهیم &gt; قد احمد &gt; قد علی &gt; قد داوود &gt; قد کامران

(پیر و احتمال - استرلال ریاضی: مشابه تمرین ۴، صفحه ۲۴)

۱۲۵-

(سروش موثینی)

چهار عدد فرد متوالی به صورت  $2k+1$  و  $2k+3$  و  $2k+5$  و  $2k+7$  هستند که مجموع آنها  $8k+16$  بوده و همواره بر ۸ بخش پذیر است.

(پیر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۱۲۶-

(کیوان دارابی)

در این سؤال با مثال زدن چند حالت خاص نمی‌توان به طور کلی نتیجه‌گیری کرد. گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ در برخی موارد صادق هستند اما در حالت کلی برقرار نیستند.

تعداد نقطه‌ها	۲	۳	۴	۵	۶
تعداد ناحیه‌ها	۲	۴	۸	۱۶	۳۰

(پیر و احتمال - استرلال ریاضی: مشابه مثال ۷، صفحه ۱۸)

۱۲۷-

(عمید کروس)

می‌دانیم  $n^2(n-1) = 1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1)$  (بنابراین اصل استقرای تممیم یافته را برای حکم  $n^2 + 1 < 2^{n+1}$  بررسی می‌کنیم. به ازای  $n=2$  داریم:  $4 < 5$ . اگرچه حکم به ازای  $n=2$  برقرار است ولی به ازای  $n=3$  داریم:  $9 < 9$  که رابطه نادرست است. اما به ازای  $n=4$ ، رابطه  $16 < 17$  برقرار است. همین طور به ازای تمامی مقادیر  $n > 4$ ، رابطه برقرار می‌باشد. بنابراین عدد طبیعی مناسب  $m=4$  می‌باشد.

(پیر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۱۲۸-

(مبیر ممردی نویسی)

مجموعه S را می‌توان به ۵ زیر مجموعه  $\{1,9\}$ ،  $\{2,8\}$ ،  $\{3,7\}$ ،  $\{4,6\}$  و  $\{5\}$  تقسیم نمود. حال اگر ۵ عدد، هر کدام از یکی از این ۵ زیر مجموعه انتخاب کنیم، هیچ دو عددی در میان آن‌ها با مجموع ۱۰ وجود ندارد ولی با انتخاب عدد ششم، قطعاً دو عدد با این مشخصات پیدا می‌شود.

(پیر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

-۱۲۹

(علی ساویجی)

تعداد لانه‌ها برابر است با تعداد وسیله‌ها ضرب در تعداد رنگ‌های مختلف (اصل ضرب).

بنابراین تعداد لانه‌ها برابر است با:  $۳ \times ۳ = ۹$ . اکنون تعداد لازم برای آن که حداقل

۳ وسیله هم نوع و هم رنگ داشته باشیم برابر می‌شود با:

$$۲ \times ۹ + ۱ = ۱۹$$

در واقع اگر از هر نوع و رنگ ۲ تا انتخاب کرده باشیم، کافی است وسیله دیگری

انتخاب کنیم تا لاقط ۳ وسیله از یک نوع و یک رنگ داشته باشیم.

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

-۱۳۰

(امیرمسین ابومبوب)

با انتخاب ۱۵ مهره، امکان دارد ترکیبی شامل ۳ مهره آبی و ۴ مهره از هر کدام از

رنگ‌های دیگر داشته باشیم، اما با انتخاب مهره شانزدهم، قطعاً تعداد مهره‌های انتخابی

از یکی از رنگ‌های سفید یا سبز به عدد ۵ می‌رسد.

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

جبر و احتمال - آزمون شاهد (گواه)

-۱۳۱

(سراسری ریاضی - ۹۱)

$$۱۰^۳ + ۱۲^۳ + ۱۴^۳ + \dots + ۳۰^۳ = ۲^۳ (۵^۳ + ۶^۳ + \dots + ۱۵^۳)$$

$$= ۲^۳ \left[ (۱^۳ + ۲^۳ + \dots + ۱۵^۳) - (۱^۳ + ۲^۳ + ۳^۳ + ۴^۳) \right]$$

$$= ۸ \left[ \left( \frac{۱۵ \times ۱۶}{۲} \right)^۲ - \left( \frac{۴ \times ۵}{۲} \right)^۲ \right] = ۸(۱۴۴۰۰ - ۱۰۰) = ۱۱۴۴۰۰$$

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۵ و ۶)

-۱۳۲

(سراسری ریاضی - ۹۶)

جملات بعدی دنباله به صورت  $U_۲ = ۲$ ،  $U_۳ = ۳$ ،  $U_۴ = ۳$ ،  $U_۵ = ۵$  و ... هستند. داریم:

$$n = ۲ \Rightarrow U_۲^۲ - U_۳ \times U_۱ = ۲^۲ - ۲ \times ۱ = -۱$$

$$n = ۳ \Rightarrow U_۳^۲ - U_۴ \times U_۲ = ۳^۲ - ۳ \times ۱ = ۱$$

$$n = ۴ \Rightarrow U_۴^۲ - U_۵ \times U_۳ = ۳^۲ - ۵ \times ۲ = -۱$$

بنابراین از روی عبارتهای فوق، می‌توان حدس زد، حاصل عبارت مفروض برابر

$$(-1)^{n+1} \text{ است.}$$

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۳ و ۴)

-۱۳۳

(کتاب آبی جبر و احتمال - سوال ۱۶)

کافی است گزینه‌ها را امتحان کنیم:

$$n = ۲ \Rightarrow ۹ < ۶ \text{ نادرست}$$

$$n = ۳ \Rightarrow ۲۷ < ۲۴ \text{ نادرست}$$

$$n = ۴ \Rightarrow ۸۱ < ۱۲۰ \text{ صحیح}$$

$$n = ۵ \Rightarrow ۲۴۳ < ۷۲۰ \text{ صحیح}$$

بنابراین با توجه به گزینه‌ها، نامساوی به ازای  $n \geq ۴$  برقرار است.

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

-۱۳۴

(کتاب آبی جبر و احتمال - سوال ۲۵)

برای اثبات قضایای ریاضی از استدلال استنتاجی استفاده می‌شود.

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

-۱۳۵

(کتاب آبی جبر و احتمال - سؤال ۲۸)

در هر متوازی‌الاضلاع زوایای روبرو برابر هستند و زوایای مجاور، مکمل می‌باشند.

(۱) گزینه (۱):  $(1 + \sqrt{2}) + (1 - \sqrt{2}) = 2$

(۲) گزینه (۲):  $\alpha + \beta = 180^\circ$

(۳) گزینه (۳):  $0 < x < 1 \Rightarrow x^2 < x$

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)



-۱۳۶

(کتاب آبی جبر و احتمال - سؤال ۳۵)

برای این گزینه، مثال نقض  $x = y = 1$  وجود دارد.  $\frac{1+1}{2} > \sqrt{1 \times 1} = 1$

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

-۱۳۷

(سراسری ریاضی - ۷۴)

در برهان خلف، خلاف حکم را فرض می‌کنیم و به کمک فرض به تناقض می‌رسیم.

فرض کنید که عدد مضرب ۵ نباشد.

$$n = 5k \pm 1 \Rightarrow n^2 = 25k^2 \pm 10k + 1 = 5q + 1$$

$$n = 5k \pm 2 \Rightarrow n^2 = 25k^2 \pm 20k + 4 = 5q - 1$$

دقت کنید که به تناقض رسیدیم چون  $n^2$  مضرب ۵ به دست نیامد و این خلاف

فرض است.

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

-۱۳۸

(سراسری ریاضی - ۸۲)

چون ۱۲ ماه در سال و ۷ روز در هفته وجود دارد، بنابراین تعداد موقعیت‌های ممکن

برای متفاوت بودن ماه و روز هفته برای تولد،  $7 \times 12 = 84$  می‌باشد.مطابق اصل لانه کبوتری اگر  $84 + 1 = 85$  نفر وجود داشته باشند، حداقل ۲ نفر از

آنها دارای روز هفته و ماه یکسان برای تولد خواهند بود.

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

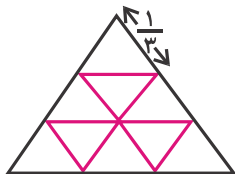
-۱۳۹

(کتاب آبی جبر و احتمال - سؤال ۵۸)

کافی است مطابق شکل، مثلث را به ۹ مثلث هم‌نهشت به ضلع  $\frac{1}{3}$  افراز کرد.

مطابق اصل لانه کبوتری، اگر ۱۰ نقطه درون مثلث انتخاب شوند، اثبات می‌شود که

حداقل ۲ نقطه یافت می‌شوند که حداکثر فاصله‌ی آنها، کمتر از طول ضلع مثلث

کوچک یعنی  $\frac{1}{3}$  است.

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

-۱۴۰

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۸۹)

برای زوج مرتب  $(a, b)$  از نظر زوج و فرد بودن اعداد  $a$  و  $b$ ، ۴ حالت وجود دارد:

(ف، ز) و (ز، ف) و (ز، ز) و (ف، ف)

موقعی برای دو زوج مرتب  $(a, b)$  و  $(c, d)$  هر دو مقدار  $a + c$  و  $b + d$  زوج

است که هر دو زوج مرتب یکی از ۴ حالت بالا را داشته باشند.

اگر حداقل ۵ زوج مرتب انتخاب کنیم، طبق اصل لانه‌ی کبوتری حداقل دو زوج

مرتب دارای یک حالت خواهد بود و شرط مسأله محقق خواهد شد.

(جبر و احتمال - استرلال ریاضی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)



## ریاضیات گسسته

-۱۴۱

(عباس اسدی امیرآبادی)

اعداد در تقسیم بر ۶ به صورت  $۶k + ۱$ ،  $۶k + ۲$ ،  $۶k + ۳$ ،  $۶k + ۴$ ،  $۶k + ۵$  $۶k + ۵$  نمایش داده می‌شوند که عبارت  $۶k$  مضرب ۶،  $۶k + ۲$  و  $۶k + ۴$ مضرب ۲ و  $۶k + ۳$  مضرب ۳ هستند. پس اعداد اول بجز ۲ و ۳ به فرم $۶k + ۱$  یا  $۶k + ۵$  نمایش داده می‌شوند.

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

-۱۴۲

(کیوان دارابی)

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

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b = 1 & \xrightarrow{\text{۲ عدد اول متوالی}} \begin{cases} a = ۳ \\ b = ۲ \end{cases} \\ a + b = c \Rightarrow c = ۵ \end{cases}$$

$$a + b + c = ۱۰$$

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

-۱۴۳

(رضا پورحسینی)

اعداد اول به جز ۲ همگی فرد هستند و مربع هر عدد فرد به صورت  $۸k + ۱$  است.

پس:

$$p^2 + q^2 + r^2 = ۸k + ۱ + ۸k' + ۱ + ۸k'' + ۱$$

$$= ۸(k + k' + k'') + ۳$$

$$= ۸m + ۳$$

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

-۱۴۴

(علیرضا شریف خطیبی)

اگر فرض کنیم  $(a, b) = d$  باشد، آنگاه داریم:

$$۳d^2 - ۸d - ۳ = ۰$$

$$(۳d + ۱)(d - ۳) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} d = ۳ \\ d = -\frac{1}{۳} \end{cases} \quad \text{غ ق ق} \quad \text{در نتیجه داریم:}$$

$$\Rightarrow (a, b) = ۳ \Rightarrow (a + b, b) = ۳$$

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

-۱۴۵

(رضا پورحسینی)

$$(a^2, b^2) = ۶۴ \Rightarrow (a, b) = ۴$$

$$\rightarrow (a, b + ۳a) = (a, b) = ۴$$

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

-۱۴۶

(سروش موئینی)

$$\frac{d|\Delta n - 1}{d|\gamma n + 2} \Rightarrow d| -\gamma(\Delta n - 1) + \delta(\gamma n + 2) \Rightarrow d| 17 \Rightarrow d = ۱ \text{ یا } ۱۷$$

$$۱۷|\Delta n - 1 \Rightarrow \Delta n - 1 = ۱۷k \Rightarrow \Delta n = ۱۷ \underbrace{(k - 2)}_{k'} + ۱۷ \times 2 + ۱$$

$$\Rightarrow \Delta n = ۱۷k' + ۳۵$$

با توجه به آن که  $\Delta n$  و  $۳۵$ ، هر دو مضرب ۵ هستند، پس  $۱۷k'$  و در نتیجه  $k'$ باید مضرب ۵ باشد، پس داریم:  $\Delta n = ۱۷ \times ۵q + ۳۵ \Rightarrow n = ۱۷q + ۷$ به ازای  $q = ۱, ۲, ۳, ۴, ۵$ ، مقدار  $n$  دو رقمی می‌شود:

q	۱	...	۵
n	۲۴	...	۹۲

و برای  $۸۵ - ۵ = ۹۰$  مقدار دیگر برای عدد دو رقمی  $n$ ، ب م م مورد نظر ۱ است.

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

-۱۴۷

(فرزاد پورای)

نکته: اگر عددی  $k$  رقمی را از مبنای  $b^n$  به مبنای  $b$  ببریم، تعداد ارقام آن

$(k-1)n+1$  یا  $(k-1)n+2$  یا ... یا  $(k-1)n+n$  (یا همان  $kn$ )

خواهد بود.

با توجه به نکته بالا، اگر عددی ۵ رقمی از مبنای  $2^3$  به مبنای ۲ برده شود، در مبنای

۲، تعداد ارقام آن برابر با  $(5-1)3+1$  یا  $(5-1)3+2$  یا  $(5-1)3$  خواهد بود.

یعنی عدد مورد نظر در مبنای ۲، یا سیزده رقمی یا چهارده رقمی و یا پانزده رقمی

خواهد بود.

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

-۱۴۸

(پوریا مانی)

با توجه به مبنای داده شده داریم:

$$0 \leq c \leq 7, 1 \leq b \leq 7, 0 \leq a \leq 3$$

$$(bc6)_8 = (31a2)_8 \Rightarrow 6 + 8c + 64b = 2 + 8a + 16 + 192$$

$$\Rightarrow 64b + 8c = 8a + 20 \xrightarrow{+4} 16b + 2c = a + 51$$

بنابراین  $a$  باید عددی فرد باشد. در این صورت حالت‌های ممکن عبارتند از:

$$a = 1 \Rightarrow 16b + 2c = 52 \Rightarrow 8b + c = 26 \Rightarrow b = 3, c = 2$$

$$\Rightarrow a + b + c = 6$$

$$a = 3 \Rightarrow 16b + 2c = 54 \Rightarrow 8b + c = 27 \Rightarrow b = 3, c = 3$$

$$\Rightarrow a + b + c = 9$$

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

-۱۴۹

(هومن نورائی)

روش اول:

$$(2310)_4 = 1 \times 4^1 + 3 \times 4^2 + 2 \times 4^3 = 4 + 48 + 128 = 180$$

$$\frac{180}{4} \mid \frac{16}{11} = b \Rightarrow (b4)_{16}$$

روش دوم: هر ۲ رقم در مبنای ۴، معادل ۱ رقم در مبنای ۱۶ است. پس کفایت

از سمت راست، ۲ رقم ۲ رقم جدا کرده و اعداد فوق را به مبنای ۱۶ ببریم.

۲۳	۱۰	
۱۶	۲×۴+۳=۱۱	۱×۴=۴

$$\Rightarrow (2310)_4 = (b4)_{16}$$

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

-۱۵۰

(عباس اسری امیرآبادی)

$$(abc)_8 < (1000)_8 = 1 \times 8^3$$

بزرگترین عدد طبیعی فرد مکعب کامل کوچکتر از  $8^3$ ، عدد  $7^3$  می‌باشد. در نتیجه

$$7^3 = 343$$

داریم:

$$\begin{array}{r} 343 \\ 336 \\ \hline 7 \end{array} \mid \begin{array}{r} 8 \\ 42 \\ \hline 40 \end{array} \Rightarrow (527)_8 \Rightarrow a+b+c = 5+2+7 = 14$$

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

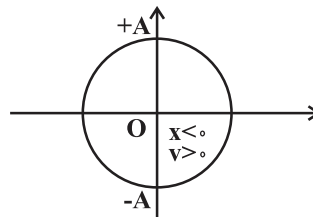
## فیزیک پیش‌دانشگاهی

-۱۵۱

(امیرحسین برادران)

مطابق شکل زیر نوسانگر در ربع چهارم دایره نوسانی قرار دارد. بنابراین نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک می‌شود و حرکت آن تندشونده است. از طرفی با توجه به رابطه شتاب - مکان، داریم:

$$a = -\omega^2 x \xrightarrow{x < 0} a > 0$$



(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۹۱)

-۱۵۲

(شارمان ویسی)

با استفاده از تعریف بسامد زاویه‌ای، داریم:

$$\Delta\phi = \omega\Delta t \Rightarrow \pi = \omega \times 1 / \Delta \Rightarrow \omega = \frac{2\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \sqrt{\frac{k}{90 \times 10^{-3}}} \Rightarrow k = 0.4 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

-۱۵۳

(ابراهیم یغاری)

بسامد زاویه‌ای نوسان‌های نوسانگر برابر است با:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.2} \Rightarrow \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

حال با استفاده از معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده،  $(t_2 - t_1)$  را می‌یابیم:

$$x = A \sin(\omega t) \Rightarrow x = A \sin(10\pi t)$$

$$\frac{x_1 = \frac{A}{2}}{2} \rightarrow \frac{A}{2} = A \sin(10\pi t_1) \Rightarrow 10\pi t_1 = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{60} \text{ s} \quad (1)$$

$$\frac{x_2 = -A}{-A} \rightarrow -A = A \sin(10\pi t_2) \Rightarrow 10\pi t_2 = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow t_2 = \frac{3}{20} \text{ s} \quad (2)$$

$$\frac{(1); (2)}{\rightarrow} t_2 - t_1 = \frac{3}{20} - \frac{1}{60} = \frac{2}{15} \text{ s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۸)

-۱۵۴

(ابراهیم یغاری)

دوره حرکت نوسانگر برابر است با:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{2} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

نوسانگر هماهنگ ساده از شروع حرکت در مبدأ مکان، در بازه‌های زمانی  $\frac{T}{4}$  مسافتیمعادل یک دامنه را طی می‌کند. در این سؤال چون  $\frac{T}{4} = 1 \text{ s}$  است، بنابراین مسافت

طی شده در ثانیه‌های اول و دوم با هم یکسان و برابر با دامنه نوسان است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۸)

-۱۵۵

(ناصر خوارزمی)

با استفاده از معادله مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده، داریم:

$$x = A \sin(\omega t)$$

$$\frac{t=t_1}{x=4 \text{ cm}} \rightarrow 4 = A \sin(\omega t_1) \quad (1)$$

$$\frac{t=2t_1}{x=4 \text{ cm}} \rightarrow 4 = A \sin(\omega(2t_1)) \Rightarrow 4 = 2A \sin(\omega t_1) \cos(\omega t_1)$$

$$\frac{(1)}{\rightarrow} 4 = 2 \times 4 \times \cos(\omega t_1) \Rightarrow \cos(\omega t_1) = \frac{1}{2}$$

$$\sin(\omega t_1) = \sqrt{1 - \cos^2(\omega t_1)} = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2} \Rightarrow \sin(\omega t_1) = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{(1)}{\rightarrow} 4 = A \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow A = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۸)

-۱۵۶

(سیرامیر نیکویی نغالی)

با استفاده از زمان نشان داده شده روی نمودار و نسبت شتاب به بیشینه شتاب، دوره

نوسان را پیدا می‌کنیم:

$$a = -a_{\max} \sin \phi \Rightarrow \sin \phi = -\frac{1}{2} \Rightarrow \phi = \frac{3\pi}{6} \text{ rad}$$

۱۵۸-

(امیر محمودی انزابی)

در حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر، رابطه بین شتاب و بُعد نوسانگر به صورت

$$a = -\omega^2 x$$

می‌باشد که نمودار آن خط راستی با شیب منفی است که از مبدأ

مختصات می‌گذرد و اندازه شیب آن برابر با  $\omega^2$  است. با توجه به شکل سؤال داریم:

$$a = -\omega^2 x \quad \begin{matrix} a = 13 / \Delta \pi^2 \left( \frac{m}{s^2} \right) \\ x = -1 / \Delta (cm) \end{matrix} \rightarrow 13 / \Delta \pi^2 = -\omega^2 (-1 / \Delta \times 10^{-2})$$

$$\Rightarrow \omega^2 = 900 \pi^2 \Rightarrow \omega = 30 \pi \left( \frac{rad}{s} \right)$$

با توجه به رابطه بسامد زاویه‌ای با بسامد نوسان داریم:

$$\omega = 2\pi f \quad \begin{matrix} \omega = 30 \pi \frac{rad}{s} \\ \Rightarrow 30 \pi = 2\pi f \end{matrix} \Rightarrow f = 15 Hz$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۱)

۱۵۹-

(مسن پیکان)

با توجه به رابطه بین سرعت و شتاب در حرکت نوسانی ساده، داریم:

$$\left( \frac{v}{v_{max}} \right)^2 + \left( \frac{a}{a_{max}} \right)^2 = 1 \Rightarrow \left( \frac{a}{a_{max}} \right)^2 = 1 - \left( \frac{v}{v_{max}} \right)^2 = 1 - \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{a}{a_{max}} \right| = \frac{1}{2}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۱)

۱۶۰-

(روح‌الله علی‌پور)

انرژی جنبشی در مرکز نوسان ( $K_{max}$ ) برابر با  $\frac{1}{2} m A^2 \omega^2$  و اندازه نیروی بیشینه

$$\text{برابر } m A \omega^2 \text{ است، پس } F_{max} = \frac{2 K_{max}}{A} \text{ است.}$$

$$F_{max} = \frac{2 \times 8 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-2}} = 0.4 N$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۲)

برای تعیین محل قرارگیری نوسانگر، دقت کنید که شتاب آن مثبت است (ربع ۳ و ۴) و

در حال افزایش می‌باشد (ربع ۳). در نتیجه فاز نوسانگر برابر با  $\frac{7\pi}{6}$  رادیان است. با

توجه به اینکه نوسانگر از مبدأ نوسان حرکت خود را آغاز کرده است، خواهیم داشت:

$$\Delta \phi = \omega \Delta t \Rightarrow \frac{7\pi}{6} = \frac{7}{240} \omega \Rightarrow \omega = 40 \pi \frac{rad}{s}$$

با استفاده از بسامد زاویه‌ای و بیشینه شتاب، دامنه نوسان به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$a_{max} = A \omega^2 \Rightarrow 320 \pi^2 = 1600 \pi^2 A \Rightarrow A = 0.2 m = 20 cm$$

در نتیجه طول پاره‌خطی که نوسانگر روی آن حرکت می‌کند دو برابر دامنه نوسان یعنی

۴۰ سانتی‌متر است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۱)

۱۵۷-

(امسان هاروی)

در دو انتهای پاره‌خط نوسان، سرعت نوسانگر برابر با صفر و اندازه شتاب آن بیشینه

$$|a| = 10 \sqrt{4 - 9v^2} \xrightarrow{v=0} a_{max} = 20 \frac{m}{s^2} \quad \text{است. بنابراین:}$$

در مرکز نوسان، اندازه شتاب نوسانگر برابر با صفر و اندازه سرعت آن بیشینه است.

بنابراین:

$$|a| = 10 \sqrt{4 - 9v^2} \xrightarrow{a=0} v_{max} = \frac{2}{3} \frac{m}{s}$$

با استفاده از تعریف سرعت و شتاب بیشینه در حرکت نوسانی ساده، داریم:

$$\frac{a_{max}}{v_{max}} = \frac{A \omega^2}{A \omega} = \omega \Rightarrow \frac{20}{\frac{2}{3}} = \omega \Rightarrow \omega = 30 \frac{rad}{s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 30 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{\pi}{15} s$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۱)

-۱۶۱

(معمد تاری)

از روی نمودار، دوره حرکت نوسانی را محاسبه می‌کنیم:

$$3 \frac{T}{2} = 12 \Rightarrow T = 8 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{8} \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{4} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

بنابراین:

با استفاده از معادله شتاب - زمان در حرکت نوسانی ساده، داریم:

$$a = -A\omega^2 \sin(\omega t) \xrightarrow{t = \frac{3}{4} \text{ s}} a = -1 \times \left(\frac{\pi}{4}\right)^2 \sin\left(\frac{\pi}{4} \times \frac{3}{4}\right)$$

$$\Rightarrow a = \frac{-\pi^2}{32} \sqrt{3} \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۱)

-۱۶۲

(بوار کمران)

در مرکز نوسان، سرعت نوسانگر بیشینه و در نتیجه انرژی جنبشی آن نیز بیشینه و برابر با

انرژی مکانیکی نوسانگر هماهنگ ساده است، پس:

$$K_{\max} = E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} k A^2$$

$$\Rightarrow \frac{(K_{\max})_2}{(K_{\max})_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \xrightarrow{\frac{k_2}{A_2} = \frac{k_1}{A_1}} \frac{(K_{\max})_2}{(K_{\max})_1} = 1$$

برای سرعت نوسانگرها در مرکز نوسان، داریم:

$$v_{\max} = A\omega = A\sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{(v_{\max})_2}{(v_{\max})_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \sqrt{\frac{k_2}{k_1}} \times \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{(v_{\max})_2}{(v_{\max})_1} = 1 \times 1 \times \sqrt{\frac{m_1}{4m_1}} \Rightarrow \frac{(v_{\max})_2}{(v_{\max})_1} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۳)

-۱۶۳

(سعید نمیری)

بیشترین انرژی جنبشی نوسانگر برابر با انرژی مکانیکی آن است، از طرفی برای نوسانگر

$$E = \frac{1}{2} k A^2 \quad \text{هماهنگ ساده، انرژی مکانیکی برابر است با:}$$

در نمودار انرژی - مکان نوسانگر، محل تلاقی دو منحنی انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل

کشسانی، نقطه‌ای است که  $K = U$  است، بنابراین:

$$E = K + U \xrightarrow{K=U} E = 2U$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} k A^2 = 2 \times \frac{1}{2} k x^2 \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} A = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow A = 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$K_{\max} = E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 100 \times (10^{-2})^2 = 5 \times 10^{-3} \text{ J} \quad \text{بنابراین:}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۳)

-۱۶۴

(ناصر خوارزمی)

انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر هماهنگ ساده از رابطه  $U = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$  و انرژیجنبشی آن از رابطه  $K = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2)$  به دست می‌آید که رابطه

مقایسه‌ای آن‌ها به صورت زیر خواهد شد.

$$\frac{K}{U} = \frac{A^2 - x^2}{x^2} = \left(\frac{A}{x}\right)^2 - 1 \xrightarrow{x = \frac{A}{4}} \frac{K}{U} = \left(\frac{A}{\frac{A}{4}}\right)^2 - 1 = 15$$

$$\Rightarrow K = 15U$$

$$K - U = 15U - U = 14U \Rightarrow U = 0.1 \text{ J}$$

$$\Rightarrow K = 15 \times 0.1 = 1.5 \text{ J}$$

بنابراین انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = U + K \Rightarrow E = 0.1 + 1.5 = 1.6 \text{ J}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - حرکت نوسانی: صفحه‌های ۷۹ تا ۹۳)

-۱۶۵

(بوارر گامران)

اگر در مدت  $t$ ، آونگ ساده‌ای  $n$  نوسان کم‌دامنه انجام دهد، دوره نوسان‌های آن برابر است با:

$$T = \frac{t}{n} \quad t_1 = t_2 \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad (1)$$

از طرفی با استفاده از رابطه دوره نوسان‌های کم‌دامنه یک آونگ ساده داریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \quad (2)$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \quad \frac{n_1=4}{n_2=5} \rightarrow \frac{4}{5} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{16}{25}$$

$$\text{فرکرت نوسانی: } \frac{\Delta l}{l_1} \times 100 = \left(\frac{l_2}{l_1} - 1\right) \times 100$$

$$= \left(\frac{16}{25} - 1\right) \times 100 = -36\%$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فرکرت نوسانی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

-۱۶۶

(علی بکلو)

دوره و بسامد آونگ ساده‌ای که نوسان‌های کم‌دامنه انجام می‌دهد، به جرم و جنس گلوله بستگی ندارد.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$$

وقتی آونگ  $A$  نوسان می‌کند چون طول آونگ  $A$  و  $D$  یکسان است، آونگ  $D$

نیز طبق پدیده تشدید مثل آونگ  $A$  و با همان بسامد شروع به نوسان می‌کند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فرکرت نوسانی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)

-۱۶۷

(عقیل اسکندری)

نقطه‌هایی از محیط که فاصله آن‌ها از یکدیگر مضرب صحیحی از طول موج باشد، هم

فازند. پس نقاط  $(G, A)$ ،  $(H, B)$ ،  $(I, C)$  و  $(J, E)$  دو به دو با هم هم‌فاز

هستند. از طرفی نقاطی از محیط که فاصله آن‌ها از یکدیگر مضرب فردی از نصف طول

موج باشد، در فاز مخالف‌اند. بنابراین نقاط  $(D, A)$ ،  $(F, C)$ ،  $(G, D)$  و

$(F, I)$  دو به دو با هم در فاز مخالفند.

بنابراین نقاط  $C$  و  $I$  با هم هم‌فازند و با نقطه  $F$  در فاز مخالفند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های مکانیکی: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

-۱۶۸

(معمری میراب‌زاده)

فاصله دو نقطه از محیط که در فاز مخالفند، مضرب فردی از نصف طول موج است.

$$\Delta x = (2n-1)\frac{\lambda}{2} \quad \lambda = 14m \rightarrow \Delta x = (2n-1)\frac{14}{2} \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta x}{7} = 2n-1 \Rightarrow \frac{28}{7} = 2n-1 \Rightarrow 4 = 2n-1 \Rightarrow n = \frac{5}{2} = 2.5$$

$n$  باید عددی صحیح باشد، بنابراین فاصله ۲۸ متر نمی‌تواند بیانگر فاصله دو نقطه در

فاز مخالف باشد.

ضمناً در سه گزینه دیگر مقادیر  $n$  برابر با ۳، ۵ و ۷ می‌باشد که می‌توانند بیانگر

فاصله دو نقطه در فاز مخالف باشند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های مکانیکی: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

-۱۶۹

(سیرعلی میرنوری)

با استفاده از رابطه تعیین سرعت انتشار موج عرضی در طناب داریم:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \quad F = 200N, L = 1m \rightarrow v = \sqrt{\frac{200 \times 1}{2 \times 10^{-2} kg}}$$

$$\Rightarrow v = 100 \frac{m}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های مکانیکی: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

-۱۷۰

(کاظم شاهمکی)

سرعت انتشار موج عرضی از رابطه  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\pi\rho}}$  به دست می‌آید:

$$v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\pi\rho}} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{D_A}{D_B} \sqrt{\frac{F_B}{F_A}} \times \sqrt{\frac{\rho_A}{\rho_B}}$$

$$\frac{D_A = \frac{3}{2}D, D_B = D}{F_A = 4F, F_B = F, \rho_A = 4\rho_B} \rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{\frac{3}{2}D}{D} \times \sqrt{\frac{F}{4F}} \times \sqrt{\frac{4\rho_B}{\rho_B}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های مکانیکی: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

## فیزیک ۲

-۱۷۱

(مصطفی کیانی)

دماسنج‌های الکلی و جیوه‌ای، دماهایی را که بین نقطه انجماد و جوش آن‌ها باشند، می‌توانند اندازه بگیرند. با توجه به این که نقطه انجماد الکل ( $-115^{\circ}\text{C}$ ) و نقطه جوش آن حدود  $79^{\circ}\text{C}$  است، برای اندازه‌گیری دمای قطب جنوب (مثلاً  $-60^{\circ}\text{C}$ ) از دماسنج الکلی استفاده می‌کنیم. هم‌چنین چون نقطه انجماد و جوش جیوه به ترتیب  $(-39^{\circ}\text{C})$  و  $(357^{\circ}\text{C})$  است، بنابراین برای اندازه‌گیری نقطه جوش آب ( $100^{\circ}\text{C}$ ) از دماسنج جیوه‌ای استفاده می‌کنیم.

(فیزیک ۱ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

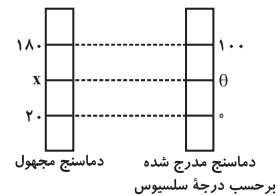
-۱۷۲

(فسرو ارغوانی فر)

دماهای نشان داده شده روی دماسنج‌ها با هم رابطه خطی دارند. بنابراین:

$$\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{x - 20}{180 - 20}$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{5}{8}(x - 20)$$



$$\xrightarrow{\theta=x} \theta = \frac{5}{8}(\theta - 20) \Rightarrow \theta = -\frac{100}{3}^{\circ}\text{C}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۱)

-۱۷۳

(علیرضا یارمردی)

با استفاده از رابطه بین گرمای داده شده به یک جسم و افزایش دمای آن، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_{\text{Cu}}}{Q_{\text{Al}}} = \frac{m_{\text{Cu}}}{m_{\text{Al}}} \times \frac{c_{\text{Cu}}}{c_{\text{Al}}} \times \frac{\Delta\theta_{\text{Cu}}}{\Delta\theta_{\text{Al}}}$$

$$\Rightarrow 1 = 3 \times \frac{390}{900} \times \frac{\Delta\theta_{\text{Cu}}}{58/5} \Rightarrow \Delta\theta_{\text{Cu}} = 45^{\circ}\text{C}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

-۱۷۴

(سیدابوالفضل شاقی)

چون اتلاف انرژی نداریم، می‌توان نوشت:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2}{m_1 c_1 + m_2 c_2} \Rightarrow 22 = \frac{mc \times 20 + m' \times 2c \times 30}{mc + m' \times 2c}$$

$$\Rightarrow m' = \frac{m}{8}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۷)

-۱۷۵

(افسان هاروی)

ابتدا می‌توان نوشت:

$$Q_A = Q_B = Q$$

$$\Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \xrightarrow{m_A = m_B = m} \Delta\theta_A = 45^{\circ}\text{C}, \Delta\theta_B = 15^{\circ}\text{C}$$

$$c_A \times 45 = c_B \times 15 \Rightarrow c_B = 3c_A$$

وقتی دو مایع را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم، داریم:

$$Q = m_A c_A \Delta\theta'_A + m_B c_B \Delta\theta'_B$$

$$\xrightarrow{m_A = m_B = m} \Delta\theta'_A = \Delta\theta'_B = \Delta\theta} Q = m\Delta\theta(c_A + c_B)$$

$$\xrightarrow{c_B = 3c_A} Q = 4mc_A \Delta\theta \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$Q = m_A c_A \Delta\theta_A \xrightarrow{m_A = m} \Delta\theta_A = 45^{\circ}\text{C}} Q = 45mc_A$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{(1)} 45mc_A = 4mc_A \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 11/25^{\circ}\text{C}$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۷)

-۱۷۶

(روح‌اله علی‌پور)

در قله کوه‌ها که در ارتفاع بالاتری از سطح دریاهای آزاد قرار دارد، فشار هوا کم‌تر است و بنابراین دمای نقطه ذوب و انجماد آب افزایش می‌یابد و دمای نقطه جوش آن کاهش می‌یابد. وجود ناخالصی باعث افزایش دمای نقطه جوش آب و کاهش دمای نقطه انجماد آن می‌شود. دیگ زودپز با افزایش فشار و در نتیجه افزایش دمای نقطه جوش، باعث می‌شود تا مواد غذایی سریع‌تر پخته شوند.

(فیزیک ۱ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

-۱۷۷

(امسان هاری)

از لحظه‌ای که گرمکن را داخل مخلوط قرار می‌دهیم تا لحظه  $t = 10s$ ، جرم یخ از  $200g$  به  $150g$  رسیده است. بنابراین طی این مدت  $50g$  یخ ذوب شده است. می‌توان توان گرمکن را به صورت زیر به دست آورد:

$$Q = mL_F \Rightarrow P.t = mL_F \Rightarrow P \times 100 = 50 \times 10^{-3} \times 336 \times 10^3$$

$$\Rightarrow P = (0 / 5 \times 336) W$$

از طرفی چون جرم اولیه مخلوط برابر با  $250g$  است، اگر قرار باشد جرم یخ و آب برابر شود، باید جرم هر کدام  $125g$  شود و چون جرم اولیه یخ طبق نمودار  $200g$  است، بنابراین باید  $75g$  از آن ذوب شود. پس داریم:

$$Q' = m'L_F \Rightarrow Pt' = m'L_F$$

$$\Rightarrow 0 / 5 \times 336 t' = 75 \times 10^{-3} \times 336 \times 10^3 \Rightarrow t' = 150s$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۲۹)

-۱۷۸

(مهری میراب‌زاده)

چون اتلاف انرژی نداریم، می‌توان نوشت:

$$mL_V - m'L_F = 0$$

$$m \times \gamma / \Delta L_F - m'L_F = 0 \Rightarrow \gamma / \Delta m - m' = 0 \Rightarrow \gamma / \Delta m = m'$$

از طرفی چون جرم اولیه آب برابر با  $425g$  بوده است، جرم آب تبخیر شده برابر است با:

$$m + m' = 425 \Rightarrow m + \gamma / \Delta m = 425$$

$$\Rightarrow m = \frac{425}{1 / 5} = 50g$$

در نتیجه جرم یخ تولید شده برابر است با:

$$425 - 50 = 375g$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۶)

-۱۷۹

(ناصر فوارزمی)

چون در نهایت مخلوط آب و یخ داریم، بنابراین دمای تعادل صفر درجه سلسیوس است. بنابراین ابتدا دمای قطعه یخ از  $20^\circ C$  به صفر درجه سلسیوس می‌رسد و سپس نصف آن ذوب می‌شود. با استفاده از قانون پایستگی انرژی، داریم:

$$m_{\text{آب}} \Delta \theta + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta + \frac{m_{\text{یخ}}}{2} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta \theta = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} (0 - (-20)) + \frac{m_{\text{یخ}}}{2} \times 160c_{\text{یخ}} + m_{\text{آب}} \times 2c_{\text{آب}} (0 - 10) = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} = 2m_{\text{آب}}$$

بنابراین جرم یخ اولیه دو برابر جرم آب اولیه موجود در ظرف بوده است. پس از رسیدن به تعادل، نیمی از جرم یخ ذوب شده است. بنابراین با توجه به این که در نهایت  $3kg$  آب در ظرف عایق موجود است، داریم:

$$m_{\text{آب}} + \frac{m_{\text{یخ}}}{2} = 3 \Rightarrow \frac{m_{\text{یخ}}}{2} + \frac{m_{\text{یخ}}}{2} = 3$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} = 3kg$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۳۶)

-۱۸۰

(سیرامیر نیلویی نعالی)

در حالت اول با داشتن دمای تعادل ابتدا جرم یخ اولیه را به دست می‌آوریم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c \Delta \theta_1 + m' c \Delta \theta_2$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} \times 80c + m_{\text{یخ}} c \times 10 = -6c(-30) \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 2kg$$

اگر  $25\%$  جرم یخ کاهش یابد،  $1/5$  کیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس و  $6$  کیلوگرم

آب  $40^\circ$  درجه سلسیوس خواهیم داشت.

$$\Rightarrow m' L_F + m'_{\text{یخ}} c \Delta \theta'_1 + m' c \Delta \theta'_2 = 0$$

$$\Rightarrow 1/5 \times 80c + 1/5 \times c(\theta_e - 0) + 6c(\theta_e - 40) = 0 \Rightarrow \theta_e = 16^\circ C$$

(فیزیک ۲ - گرما و قانون گازها؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۳۶)



## فیزیک ۳

- ۱۸۱

(فرشید رسولی)

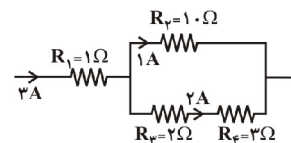
همانطور که می‌دانیم خطوط میدان مغناطیسی، خطوطی بسته هستند، یعنی هم در داخل و هم در خارج آهن‌ریا وجود دارند. بنابراین در خارج آهن‌ریا خطوط از قطب N شروع و به قطب S ختم می‌شوند ولی در داخل آهن‌ریا بالعکس از قطب S شروع و به قطب N ختم می‌شوند.

(فیزیک ۳ - مغناطیس: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

- ۱۸۲

(معصومه علیزاده)

مطابق شکل زیر، فرض می‌کنیم جریان ۳A از شاخه اصلی بگذرد، در این حالت بنابه قاعده انشعاب کیرشهوف و قانون اهم، جریان شاخه بالا ۱A و جریان شاخه پایین ۲A می‌شود. بنابراین با استفاده از رابطه

 $P = I^2 R$  داریم:

$$P_1 = 3^2 \times 1 = 9W \quad \text{و} \quad P_v = 1^2 \times 10 = 10W$$

$$P_v = 2^2 \times 2 = 8W \quad \text{و} \quad P_f = 2^2 \times 3 = 12W$$

(فیزیک ۳ - جریان الکتریکی: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)

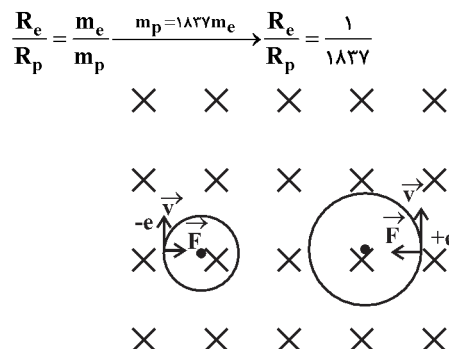
- ۱۸۳

(بابک اسلامی)

تنها نیرویی که بر الکترون و پروتون وارد می‌شود، نیروی مغناطیسی است و اگر فرض کنیم میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو باشد، طبق قاعده دست راست، الکترون و پروتون در مسیرهای دایره‌ای شروع به چرخش می‌کنند و نیروی جانب مرکز توسط نیروی مغناطیسی تأمین می‌شود. داریم:

$$F = ma \Rightarrow qvB \sin 90^\circ = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv}{qB}$$

چون  $q$ ،  $B$  و  $v$  برای هر دو ذره یکسان است، طبق معادله فوق، ذره سنگین‌تر دارای شعاع دوران بیشتری خواهد بود.

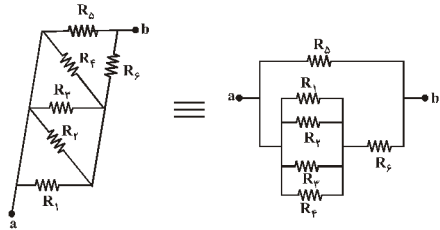


(فیزیک ۳ - مغناطیس: صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

- ۱۸۴

(فسرو ارغوانی فرد)

ابتدا مدار را به شکل ساده‌تری رسم می‌کنیم تا مقاومتی که بیش‌ترین توان مصرفی را به ازای یک اختلاف پتانسیل معین بین دو نقطه  $a$  و  $b$  دارد، مشخص شود:



با توجه به شکل ساده شده مدار، اگر اختلاف پتانسیل معینی بین  $a$  و  $b$  برقرار شود، بیش‌ترین اختلاف پتانسیل به مقاومت  $R_5$  می‌رسد و چون مقاومت‌ها یکسانند، بنابر رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$ ، این مقاومت دارای بیش‌ترین توان مصرفی خواهد بود. مقاومت معادل بین دو نقطه  $a$  و  $b$  را حساب می‌کنیم و با یک تناسب ساده، بیشینه توان مصرفی مجموعه را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{R_{1,2,3,4}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\Rightarrow R_{1,2,3,4} = \frac{R}{4}, R_{1,2,3,4,5,6} = R_{1,2,3,4} + R_5 \Rightarrow R_{1,2,3,4,5,6} = \frac{5}{4}R$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_{1,2,3,4,5,6}} + \frac{1}{R_5} \Rightarrow R_{eq} = \frac{5}{9}R$$

حال با توجه به این که ولتاژ دو سر مقاومت  $R_5$  که بیش‌ترین توان مصرفی را دارد، با ولتاژ دو سر مجموعه برابر است، می‌توان نوشت:

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V_T = V_5} \frac{P_T}{P_5} = \frac{R_5}{R_T}$$

$$\Rightarrow \frac{P_T}{27} = \frac{R}{9} \Rightarrow P_T = 486W$$

(فیزیک ۳ - جریان الکتریکی: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)

- ۱۸۵

(فرهنگ فرقانی فرد)

با کاهش مقاومت  $R$ ، مقاومت معادل مدار یعنی  $R_{eq}$  کاهش می‌یابد و مطابق رابطه

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$$

افزایش می‌یابد. در نتیجه جریان گذرا از لامپ  $L_1$  افزایش یافته و این لامپ پرنورتر می‌شود. از طرف دیگر با افزایش جریان اصلی مدار، اختلاف پتانسیل دو سر مولد که از

رابطه  $V = \mathcal{E} - Ir$  محاسبه می‌شود، کاهش می‌یابد و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ

$L_1$  هم مطابق رابطه  $V_1 = IR_1$  افزایش می‌یابد. حال اگر اختلاف پتانسیل دو سر لامپ  $L_1$  را برابر با  $V_2$  فرض کنیم، چون  $V = V_1 + V_2$  است، با کاهش  $V$  و

افزایش  $V_1$ ، لازم است  $V_2$  کاهش یابد که بنابر رابطه  $P_2 = \frac{V_2^2}{R_2}$  به کاهش توان

مصرفی لامپ  $L_2$  و کم نور شدن این لامپ می‌انجامد.

(فیزیک ۳ - جریان الکتریکی: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)



(مسئله اسحاق زاده)

- ۱۸۸

با بستن کلید  $k$ ، مقاومت  $R_p$  به صورت موازی در مدار قرار می‌گیرد و در نتیجه مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد. با کاهش مقاومت معادل مدار، طبق رابطه

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$$

جریان عبوری از مولد افزایش می‌یابد و طبق رابطه  $V = \mathcal{E} - Ir$ ، با افزایش جریان عبوری از مولد، اختلاف پتانسیل دو سر آن کاهش خواهد یافت. اختلاف پتانسیل دو سر مولد برابر با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$

نیز است که با کاهش آن، طبق رابطه  $P_1 = \frac{V^2}{R_1}$ ، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  نیز

کاهش خواهد یافت. توان تولیدی مولد  $\mathcal{E}I = P$  و توان خروجی آن

$$P_{خروجی} = \mathcal{E}I - rI^2$$

$$\frac{P_{خروجی}}{P_{تولیدی}} = \frac{\mathcal{E}I - rI^2}{\mathcal{E}I} = 1 - \frac{r}{\mathcal{E}} I$$

با افزایش جریان عبوری از مولد، این نسبت کاهش خواهد یافت.

(فیزیک ۳ - جریان الکتریکی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)

(مسئله پیکان)

- ۱۸۹

چون زمان به اندازه کافی گذشته است، پس خازن به طور کامل پر شده است و در نتیجه از شاخه دارای خازن پُر، جریان مستقیم عبور نخواهد کرد. بنابراین داریم:

$$V = I(\mathcal{E}R) \Rightarrow 12 = 2IR \Rightarrow IR = 6V$$

$$V_B - IR - 18 - I(2R) + 12 = V_C$$

$$\Rightarrow V_B - 6 - 18 - 12 + 12 = V_C \Rightarrow V_B - V_C = 24V$$

(فیزیک ۳ - جریان الکتریکی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)

(غلامرضا مصبی)

- ۱۹۰

ابتدا به محاسبه ثابت فنر می‌پردازیم، قبل از اعمال میدان مغناطیسی درون‌سو، داریم:

$$mg = 2k\Delta x \quad \frac{m=0.1\text{kg}}{\Delta x=0.04\text{m}} \Rightarrow 0.1 \times 10 = 2 \times k \times 0.04$$

$$\Rightarrow k = 12.5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

با توجه به اینکه افزایش طول فنر بعد از اعمال میدان  $\vec{B}$  بیشتر می‌شود، یعنی نیروی

مغناطیسی ناشی از میدان  $\vec{B}$  روبه‌پایین و در جهت وزن می‌باشد. در این حالت داریم:

$$mg + I\ell B \sin \alpha = 2k\Delta x' \quad \frac{m=0.1\text{kg}, \ell=0.2\text{m}, I=20\text{A}}{B=? , \Delta x'=0.06\text{m}, \sin \alpha=1}$$

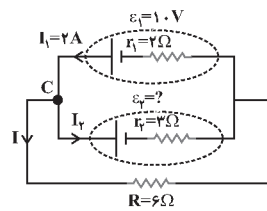
$$0.1 \times 10 + 20 \times 0.2 \times B \times 1 = 2 \times 12.5 / 0.06$$

$$\Rightarrow 1 + 4B = 1/0.06 \Rightarrow 4B = 0.5 \Rightarrow B = \frac{1}{8} T = 125\text{mT}$$

(فیزیک ۳ - مغناطیس، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۲۵)

(فسرو ارغوانی فر)

- ۱۸۶



ابتدا از نقطه  $C$  به صورت پاد ساعت‌گرد در مدار می‌چرخیم و یک دور که شامل مقاومت  $R$  و مولد  $\mathcal{E}_1$  باشد را طی کرده و با جمع جبری اختلاف پتانسیل دو سر اجزای مدار، جریان  $I$  را به دست می‌آوریم:

$$V_C - IR - I_1 r_1 + \mathcal{E}_1 = V_C \Rightarrow -6I - 2 \times 2 + 1.0 = 0 \Rightarrow I = 1A$$

حال اگر قاعده اشعاع کیرشهوف را برای گره  $C$  بنویسیم، جریان  $I_1$  به دست می‌آید:

$$I_1 = I_3 + I \Rightarrow 2 = I_3 + 1 \Rightarrow I_3 = 1A$$

حال اگر از نقطه  $C$  دوباره به صورت پاد ساعت‌گرد در مدار بچرخیم و یک دور که شامل مقاومت  $R$  و مولد  $\mathcal{E}_3$  باشد را طی کنیم، با جمع جبری اختلاف پتانسیل دو سر اجزای مدار، نیروی محرکه مولد  $\mathcal{E}_3$  به دست می‌آید:

$$V_C - IR + I_3 r_3 + \mathcal{E}_3 = V_C \Rightarrow -6 \times 1 + 1 \times 2 + \mathcal{E}_3 = 0$$

$$\Rightarrow \mathcal{E}_3 = 3V$$

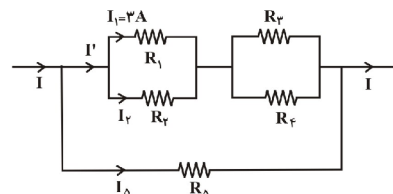
توجه کنید با توجه به اجزای مدار و جهت جریان  $I_1$ ، امکان ندارد جهت جریان‌های  $I$  و  $I_3$  به صورت دیگری باشد.

(فیزیک ۳ - جریان الکتریکی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)

(ناصر فوازمی)

- ۱۸۷

می‌دانیم وقتی دو مقاومت به صورت موازی به یک‌دیگر وصل شوند، نسبت شدت جریان‌های آن‌ها به نسبت وارون مقاومت‌هاست.



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{3}{I_2} = \frac{12}{4} \Rightarrow I_2 = 1A$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$I' = I_1 + I_2 \Rightarrow I' = 3 + 1 = 4A$$

$$R_{1,2,3,4} = R_{1,2} + R_{3,4}$$

$$\Rightarrow R_{1,2,3,4} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 \times R_4}{R_3 + R_4} \Rightarrow R_{1,2,3,4} = 6\Omega$$

$$\frac{I_5}{I'} = \frac{R_{1,2,3,4}}{R_5} \Rightarrow \frac{I_5}{4} = \frac{6}{1/5} \Rightarrow I_5 = 4 \times 4 = 16A$$

بدیهی است آمپرسنج ایده‌آل  $A_p$ ، جریان  $I_5$  یا  $16A$  را نشان می‌دهد.

(فیزیک ۳ - جریان الکتریکی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۹)



## شیمی پیش‌دانشگاهی

۱۹۱-

(روح‌الله علیزاده)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: با کاهش غلظت یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش، تعادل در جهت تولید آن ماده (یعنی در جهت که آن ماده به‌وجود می‌آید) جابه‌جا می‌شود. اما مقدار کاسته شده کاملاً جبران نمی‌شود و تا آن‌جا که ممکن است، تعدیل می‌شود و سرعت در تعادل جدید کم‌تر از تعادل اولیه است.

گزینه‌ی «۲»: با افزایش فشار، تعادل به سمت تعداد مول کم‌تر یعنی تولید فراورده پیش می‌رود. بنابراین با افزایش فشار سرعت واکنش در هر دو جهت افزایش می‌یابد اما به دلیل پیشرفت به سمت راست، این افزایش در سرعت واکنش رفت پیش‌تر است.

گزینه‌ی «۳»:

مساعد  $\Delta S > 0$  $\Delta H$  و  $\Delta S$  خلاف جهت هم هستند.

گزینه‌ی «۴»:

واکنش گرماگیر:  $\left. \begin{array}{l} \uparrow \text{دما} \leftarrow \text{جابه‌جایی تعادل به سمت راست} \leftarrow K \uparrow \\ \downarrow \text{دما} \leftarrow \text{جابه‌جایی تعادل به سمت چپ} \leftarrow K \downarrow \end{array} \right\}$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۲)

۱۹۲-

(عرفان مهموری)

با کاهش حجم غلظت افزایش می‌یابد، بنابراین، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت هر دو افزایش می‌یابد و سرعت در جهت تعداد مول‌های کم‌تر، بیش‌تر افزایش می‌یابد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

۱۹۳-

(امیرحسین معروفی)

تعادل:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) + q \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ، گرماگیر است. با توجه به شکل به مرور مقدار  $\text{CaCO}_3$  کاهش ولی مقادیر  $\text{CaO}$

و  $\text{CO}_2$  افزایش می‌یابد که خود معرف آن است که اثر اعمال شده افزایش دما است. در این واکنش رابطه‌ی تعادل به صورت  $K = [\text{CO}_2]$  است که با افزایش دما، به دلیل افزایش مقدار  $\text{CO}_2(\text{g})$ ، مقدار  $K$  نیز در حال افزایش است.

توجه: تغییر حجم یا فشار تأثیری بر مقدار  $K$  ندارد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، ۴۹ تا ۵۲)

۱۹۴-

(امیرقاسمی)

فقط در مورد چهارم این شرایط صادق است:

با کاهش حجم ظرف واکنش، غلظت افزایش یافته و سرعت واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد و سرعت در جهت تولید مول‌های کم‌تر یعنی  $\text{NOCl}$  بیش‌تر افزایش می‌یابد. بنابراین غلظت  $\text{NOCl}$  نیز افزایش می‌یابد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۲)

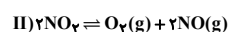
۱۹۵-

(سوئدر راهمی‌پور)



قهوه‌ای بی‌رنگ

واکنش گرماگیر:



با افزایش دما هر دو واکنش در جهت رفت پیش‌روی می‌کنند و ثابت تعادل هر دو افزایش می‌یابد. (رد گزینه ۱)

با افزایش دما سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در هر دو واکنش افزایش می‌یابد و سرعت در جهت رفت بیش‌تر افزایش می‌یابد. (رد گزینه ۴)

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۱۹۶-

(حامد پویان‌نظر)

گزینه‌ی «۱»: کاهش غلظت  $\text{H}_3\text{PO}_4^+$  باعث می‌گردد تعادل به راست جابه‌جا شود.

گزینه‌ی «۲»: مقدار ثابت تعادل، فقط تابع دما است و تغییر غلظت یکی از مواد در دمای ثابت، باعث تغییر مقدار  $K$  نمی‌شود.



پس اگر  $a+b < c$  باشد،  $q$  سمت چپ معادله‌ی واکنش قرار داشته و واکنش گرماگیر می‌باشد. اما تعیین این‌که تعادل در سمت چپ و یا سمت راست قرار دارد، فقط با اطلاع از  $K$  و مقادیر تعادلی مواد امکان‌پذیر است.

(۲)  $a+b > c$ : در این حالت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، از ضریب استوکیومتری فراورده بزرگ‌تر است. بنابراین  $q$  سمت راست معادله‌ی واکنش قرار داشته و واکنش گرماده می‌باشد. در واکنش‌های گرماده، با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما، یعنی به سمت چپ جابه‌جا می‌شود.

(۳)  $a+b = c$ : در این حالت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با ضریب استوکیومتری فراورده برابر است، بنابراین با تغییر حجم (تغییر فشار) تعادل جابه‌جا نشده و مقادیر  $K$  و  $Q$  هم تغییر نمی‌کند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳ و ۳۹ تا ۵۲)

(مسعود پعفری)

-۱۹۹

ثابت تعادل ( $K$ )، یک کمیت ترمودینامیکی است و ارتباطی به سینتیک واکنش ندارد.  $K$  بزرگ نمی‌تواند نشان‌دهنده‌ی این باشد که در هنگام تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت زیاد است. هر چه مقدار  $K$  بزرگ‌تر باشد، نشان‌دهنده‌ی آن است که میزان تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها تا زمان رسیدن به تعادل، زیاد می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: اگر  $a = b$  باشد، داریم:

$$K = 10^4 = \frac{[B]}{[A]} \Rightarrow [B] = 10^4 \times [A]$$

گزینه‌ی «۲»: اگر  $b > a$  باشد، برای تعادلی بودن واکنش باید  $q$  را در سمت تعداد مول گازی کم‌تر، یعنی در سمت چپ قرار دهیم. در این صورت، واکنش گرماگیر می‌شود. در واکنش‌های گرماگیر، با افزایش دما، تعادل به سمت راست جابه‌جا شده و مقدار  $K$  افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی «۳»: اگر  $a > b$  باشد، با کاهش فشار، تعادل به سمت تعداد مول گازی بیش‌تر، یعنی به سمت چپ جابه‌جا می‌شود. از این‌رو، مقدار  $B$  کاهش و مقدار  $A$  افزایش می‌یابد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳ و ۳۹ تا ۵۲)

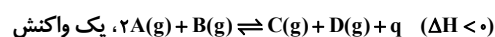
گزینه‌ی «۳»: تعادل مذکور گرمازا می‌باشد بنابراین با کاهش دما تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود که باعث افزایش غلظت فراورده‌ها می‌گردد. هم‌چنین کاهش حجم در این واکنش سبب افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها می‌گردد.

گزینه‌ی «۴»: کاهش فشار (افزایش حجم) سبب جابه‌جایی تعادل به سمت چپ می‌گردد در نتیجه تعداد مولکول‌های موجود در ظرف واکنش افزایش می‌یابد (ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها بزرگ‌تر از فراورده‌ها می‌باشد).

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۲)

(سیرطاها مصطفوی)

-۱۹۷



یک واکنش گرمازاست.

افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش‌های رفت و برگشت می‌شود، اما سرعت واکنش در جهت مصرف گرما (گرماگیری) بیش‌تر افزایش می‌یابد. در واقع واکنش در جهت برگشت جابه‌جا شده و باعث افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها می‌شود. کاهش حجم (افزایش فشار) باعث جابه‌جایی تعادل به سمت مول کم‌تر (به سمت فراورده‌ها) می‌شود. (دقت شود با کاهش حجم، غلظت تمامی مواد پس از برقراری تعادل جدید بیش‌تر از تعادل اولیه است.)

افزایش فشار هم‌چنین در تعادل جدید غلظت تمامی گونه‌ها را افزایش می‌دهد و سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش می‌یابد. کاهش فشار باعث پیشرفت واکنش به سمت چپ می‌شود. پس اعمال این تغییر باعث بزرگ‌تر شدن خارج قسمت واکنش نسبت به ثابت تعادل می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶ و ۴۹ تا ۵۲)

(مسعود پعفری)

-۱۹۸

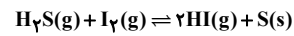
هر سه حالت ممکن را بررسی می‌کنیم:

(۱)  $a+b < c$ : در این حالت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها از ضریب استوکیومتری فراورده کوچک‌تر است. در واکنش‌های تعادلی،  $q$  سمت تعداد مول گازی کم‌تر قرار دارد،



-۲۰۰

(سیرطها مصطفوی)



غلظت‌ها در تعادل اولیه	۳	۶	۳
غلظت‌ها در تعادل جدید	۳+x	۳+x	۳-۲x

ابتدا مقدار ثابت تعادل را در تعادل اولیه به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{I}_2][\text{H}_2\text{S}]} = \frac{3^2}{6 \times 3} = \frac{1}{2}$$

با خروج نیمی از  $\text{I}_2$  از واکنش تعادلی طبق اصل لوشاتلیه، تعادل برای تعدیل اثر تحمیل شده در جهت برگشت (تولید  $\text{I}_2$ ) جابه‌جا می‌شود. با توجه به ثابت ماندن دما مقدار  $K$  در تعادل‌های اولیه و جدید یکسان خواهد بود.

$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{I}_2][\text{H}_2\text{S}]} = \frac{(3-2x)^2}{(3+x)(3+x)} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{(3-2x)}{3+x} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

باید توجه کرد که در تعادل جدید  $[\text{HI}] = 3-2x$  و  $[\text{I}_2] = 3+x$  است پس در حقیقت عبارت  $\left(\frac{3-2x}{3+x}\right)$  همان نسبت  $\frac{[\text{HI}]}{[\text{I}_2]}$  می‌باشد که حاصلش  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  می‌باشد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۴۴ تا ۴۸)

### آزمون شاهد (گواه) - شیمی پیش‌دانشگاهی

-۲۰۱

(سراسری تهرنی - ۸۴)

با توجه به این که مقدار  $K$  از یک بزرگ‌تر است، حاصل ضرب غلظت مولی فرآورده‌ها از حاصل ضرب غلظت مولی واکنش‌دهنده‌ها بزرگ‌تر است. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انتقال به طرف بزرگ‌تر (کاهش فشار) تاثیری بر جابه‌جایی این تعادل ندارد، زیرا ضرایب مواد گازی شکل در دو طرف واکنش برابر است.

گزینه «۲»: مقدار  $K$  برای این تعادل بسیار بزرگ نبوده و نمی‌توان این واکنش را کامل محسوب کرد.

گزینه «۳»: بزرگ یا کوچک بودن  $K$  نشان‌دهنده‌ی سرعت زیاد و یا کم آن واکنش نیست.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۹)

-۲۰۲

(سراسری تهرنی - ۸۴)

با افزایش حجم در لحظه‌ی نخست، غلظت تمامی مواد موجود در سامانه‌ی در حال تعادل  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  کاهش یافته و این کاهش سبب کم‌رنگ شدن مخلوط می‌گردد. بی‌رنگ قهوه‌ای  
اما از آن‌جا که با کاهش فشار واکنش به سمت مول‌گازی بیش‌تر (در جهت تولید مولکول‌های قهوه‌ای رنگ  $\text{NO}_2$ ) جابه‌جا می‌گردد، در نهایت مخلوط تعادلی پررنگ‌تر می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۱ و ۴۶ تا ۴۹)

-۲۰۳

(سراسری ریاضی - ۸۷)

کاهش مقدار  $K$  در اثر افزایش دما، حاکی از گرماده بودن واکنش است (البته بدون توجه به این موضوع نیز، می‌توان با توجه به تعادلی بودن واکنش و کاهش آنتروپی در آن، گرماده بودن آن را نتیجه گرفت).

$$K = \frac{[\text{C}]^2}{[\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]}$$

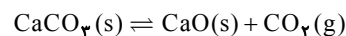
با توجه به رابطه‌ی  $K$  در این واکنش:

از بزرگ بودن مقدار  $K$  می‌توان نتیجه گرفت که صورت کسر، به مراتب بیش‌تر از مخرج آن است  $\leftarrow$  گزینه‌ی ۳

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴ و ۵۰ تا ۵۲)

-۲۰۴

(سؤال ۳۸۵ کتاب آبی شیمی پیش‌دانشگاهی)



واکنش یک تعادل شیمیایی ناهمگن سه فازی است. (رد گزینه‌ی ۱)  
با افزایش فشار واکنش در جهت برگشت پیشروی می‌کند و تعداد مول‌های  $\text{CaO}$  کاهش و تعداد مول‌های  $\text{CaCO}_3$  افزایش می‌یابد. (رد گزینه «۲»)

با افزایش حجم واکنش در جهت رفت پیش روی می‌کند. بنابراین تعداد مول‌های  $\text{CO}_2$  افزایش می‌یابد و چون  $K = [\text{CO}_2]$  است و مقدار  $K$  فقط به دما بستگی دارد بنابراین غلظت  $\text{CO}_2$  ثابت می‌ماند (تأیید گزینه «۳»). با افزایش فشار سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد و چون غلظت  $\text{CaCO}_3$  ثابت است بنابراین سرعت واکنش رفت ثابت است (رد گزینه «۴»).

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۷ و ۴۶ تا ۵۲)



جابه‌جایی تعادل و رسیدن به غلظت‌های گزینه «۴» مقدار  $K$  تغییر نکرده است.

$$K = \frac{[C]}{[A][B]} = \frac{(1)}{(0/4)(0/2)} = 12/5 \text{ L.mol}^{-1}$$

$$K = \frac{[C]}{[A][B]} = \frac{(0/285)}{(0/19)(0/12)} = 12/5 \text{ L.mol}^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(سراسری ریاضی - ۸۴)

-۲۰۷

با توجه به گرماده بودن واکنش، با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. لازم به تذکر است که با افزایش دما سرعت واکنش در هر دو جهت رفت و برگشت افزایش می‌یابد اما چون تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود می‌توان دریافت که میزان افزایش سرعت واکنش برگشت بیش از میزان افزایش سرعت واکنش رفت است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(سراسری تهرپی - ۸۵)

-۲۰۸

در هر واکنش تعادلی گرماده، افزایش دما موجب جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت، و کوچک‌تر شدن مقدار  $K$  خواهد شد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(سراسری تهرپی - ۹۰)

-۲۰۹

زیاد یا کم کردن مقداری ماده‌ی جامد (s)، به دلیل ثابت ماندن غلظت آن تاثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۷ و ۳۶ تا ۵۲)

(سراسری ریاضی - ۹۱)

-۲۱۰

با کاهش فشار تعادل به سمت راست که تعداد مول‌های گازی بیش‌تر است جابه‌جا می‌شود، یعنی سرعت واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل فقط دما است و تغییر حجم باعث تغییر در ثابت تعادل نمی‌شود.

-۲۰۵

(سؤال ۳۸۶ کتاب آبی شیمی پیش‌دانشگاهی)

با کاهش فشار غلظت تمامی گونه‌ها کاهش می‌یابد.

با افزایش فشار، سامانه در جهت مول‌گازی کم‌تر یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و مقدار مول  $\text{CO}_2$  زیاد و مقدار مول‌های  $\text{CO}$  و  $\text{O}_2$  کم می‌شود.

ثابت تعادل واکنش معکوس:

$$K' = \frac{1}{K} = \frac{1}{4 \times 10^{30}} = 2/5 \times 10^{-31} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

-۲۰۶

(سؤال ۳۸۷ کتاب آبی شیمی پیش‌دانشگاهی)

اگر دیواره‌ی شماره‌ی (۱) را برداریم، حجمی را که در آن مخلوط گاز می‌تواند حرکت کند، افزایش می‌یابد، از این رو طبق اصل لوشاتلیه، تعادل به سمت مول‌گازی بیش‌تر، یعنی به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و بر اثر این جابه‌جایی، تعداد مول  $C$  کاهش و تعداد مول گازهای  $A$  و  $B$  افزایش می‌یابد، اما غلظت هر سه گاز در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه کم‌تر خواهد بود.

در گزینه «۳»: غلظت هر سه گاز افزایش یافته و در گزینه‌ی «۲» غلظت گازهای  $A$  و  $B$  افزایش یافته است، بنابراین اطلاعات این دو

گزینه نمی‌تواند صحیح باشد. در گزینه «۱»: غلظت هر سه گاز به  $\frac{1}{3}$

غلظت اولیه آن‌ها کاهش یافته است. توجه داشته باشد که در نخستین لحظه‌ای که دیواره (۱) را برمی‌داریم، حجم از ۱ لیتر به ۳ لیتر افزایش

می‌یابد، یعنی غلظت هر سه گاز در این لحظه  $\frac{1}{3}$  برابر می‌شود، اما

طبق اصل لوشاتلیه، تعادل با جابه‌جایی به سمت چپ، سعی می‌کند تا آن‌جا که امکان دارد با تغییر وارد شده مقابله کند. پس نباید در

تعادل جدید غلظت دو گاز  $A$  و  $B$  به اندازه  $\frac{1}{3}$  غلظت آن‌ها در

تعادل اولیه باشد. زیرا بر اثر جابه‌جایی تعادل به سمت چپ مقداری  $A$  و  $B$  تولید می‌شود و با کاهش غلظت آن‌ها مقابله می‌کند.

در گزینه «۴»: غلظت هر سه گاز به درستی کاهش یافته است. هم‌چنین اگر مقدار  $K$  را محاسبه کنیم، مشخص می‌شود که حین

سه ضلعی مسطح در گرافیت (در اتصال با ۳ اتم کربن دیگر) اتم‌های کربن در الماس دارای ۴ قلمرو الکترونی و در گرافیت دارای ۳ قلمرو الکترونی هستند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۸۵، ۹۵ و ۹۶)

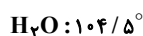
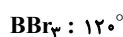
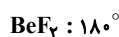
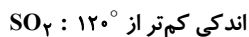
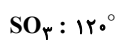
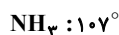
۲۱۳- (مرتضی فوش‌کیش)

در متانول ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) و گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) هیدروژن متصل به اکسیژن و در هیدروژن فلوئورید ( $\text{HF}$ ) هیدروژن متصل به فلوئور وجود دارد و در نتیجه نیروی بین مولکولی در هر سه از نوع پیوند هیدروژنی است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۹۱ و ۹۲)

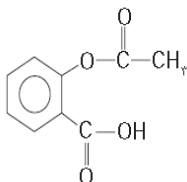
۲۱۴- (مسعود روستایی)

زوایای پیوندی گونه‌های داده شده عبارتند از:



(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۲۱۵- (حامد اسماعیلی)



ساختار آسپرین:

در این ترکیب، گروه‌های استری و اسیدی مشاهده می‌شود.

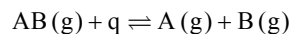
مصرف آسپرین برای افرادی که مبتلا به بیماری زخم معده هستند، توصیه نمی‌شود زیرا سبب خونریزی معده می‌شود.

به خاطر وجود اتم H متصل به O در آسپرین، بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: هنگام تعادل  $\Delta G = 0$  است یعنی:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S = 0$$

گزینه «۴»: در واکنش‌های برگشت پذیر q در طرفی قرار می‌گیرد که تعداد مول‌های گازی کم‌تر است، یعنی:



(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۱)

شیمی ۲

۲۱۱- (سهراب راضی‌پور)

گزینه «۱»: ساختار  $\text{BCl}_3$  مسطح مثلثی است.

گزینه «۲»: CO راحت‌تر از  $\text{N}_2$  به مایع تبدیل می‌شود.

گزینه «۳»: با وجود این که  $\text{NH}_3$  پیوند هیدروژنی دارد، نقطه جوش آن از  $\text{SbH}_3$  پایین‌تر است چون اثر جرم زیاد  $\text{SbH}_3$  در نقطه جوش بیش‌تر از اثر پیوندهای هیدروژنی  $\text{NH}_3$  است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۲)

۲۱۲-

(مهمرب عظیمیان‌زواره)

گزینه‌های «۱ و ۲»: هر اتم کربن در الماس و گرافیت ۴ پیوند تشکیل داده است و در الماس هر اتم کربن با چهار پیوند یگانه به چهار اتم کربن دیگر اتصال یافته است و کربن در این حالت ساختاری چهاروجهی دارد و هر چهار اتم کربن متصل به آن در چهار گوشه‌ی یک چهاروجهی قرار دارند. در گرافیت در هر لایه، هر اتم کربن با چهار پیوند و با آرایش سه ضلعی مسطح به سه اتم کربن دیگر متصل شده است و بین اتم‌های کربن در گرافیت پیوندهای دوگانه‌ی کربن - کربن وجود دارد.

گرافیت دارای ساختار رزونانسی است و طول پیوندهای کربن - کربن در آن حد واسط پیوند یگانه و دوگانه کربن - کربن بوده و طول پیوند کم‌تری نسبت به الماس (فقط پیوند یگانه کربن - کربن) دارد.

گزینه «۳»: با توجه به صفحه‌ی ۹۶ گرافیت مانند الماس نمونه‌ای از جامدهای کووالانسی است.

گزینه «۴»: نادرست است. با توجه به ساختار چهاروجهی اتم‌های کربن در الماس (در اتصال با ۴ اتم کربن دیگر) و

(فشار هاریان‌فرد)

-۲۱۸

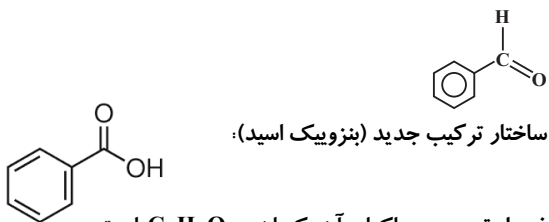
این ترکیب دارای هفت اتم کربن است، در حالی که ترکیب‌های سایر گزینه‌ها به ترتیب هشت، نه و هشت اتم کربن دارند. تعداد پیوندهای کووالانسی در ترکیبات آلکانی و مشتقات هالوژن‌دار آن از رابطه  $3n + 1$  (n تعداد اتم کربن است) به دست می‌آید.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(علی مؤیدری)

-۲۱۹

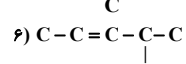
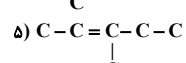
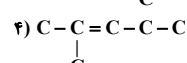
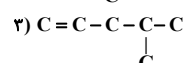
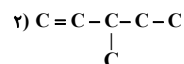
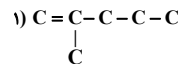
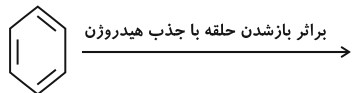
ساختار بنز آلدهید:



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

(حامد پویان‌نظر)

-۲۲۰



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۴)

شیمی ۳

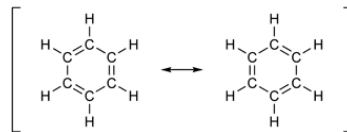
(سیر سحاب اعرابی)

-۲۲۱

مواد ناخالص (مخلوطها) گستره‌ی بیش‌تری از مواد را نسبت به مواد خالص شامل می‌شوند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

رزونانس در حلقه ی بنزن:

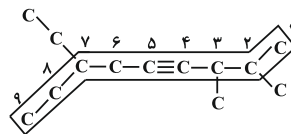


(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۹۱، ۹۲، ۱۰۶ و ۱۰۷)

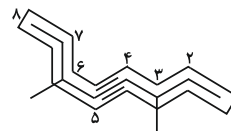
(حامد پویان‌نظر)

-۲۱۶

(A)



۷- اتیل - ۲، ۳- دی‌متیل - ۴- نونین



(B)

۳، ۶- دی‌متیل - ۴- اوکتین

(شیمی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰، ۱۰۳ و ۱۰۴)

(سپهر راهمی‌پور)

-۲۱۷

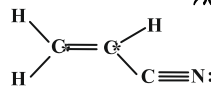
آلکان‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربن به ۲ اتم کربن دیگر متصل باشد، می‌تواند شاخه‌دار نباشد مانند:  $CH_3 - CH_2 - CH_3$

فرمول مولکولی و فرمول تجربی ایوبروفن  $C_{13}H_{18}O_2$  است.

$$C_4H_{10}: \text{چهارمین آلکان} \quad 4 \times 12 + 10 \times 1 = 58$$

$$C_5H_8: \text{چهارمین آلکین} \quad 5 \times 12 + 8 \times 1 = 68$$

$$\frac{58}{68} < 1$$



پتوی آکریلیک از مونومر سیانواتن

ساخته شده است:

۲ اتم با آرایش ۳ ضلعی مسطح داریم.

(ترکیبی)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۸۶ تا ۸۹، ۱۰۲ تا ۱۰۴ و ۱۰۷)





۲۲۲-

(امیرعلی برفوردراریون)

انحلال گاز در مایع با کاهش آنتروپی همراه است (نادرستی گزینه «۱»). تغییر آنتروپی در انحلال ید در تولوئن مثبت و نوع انحلال، دوقطبی القایی - دوقطبی القایی می‌باشد (نادرستی گزینه «۲»).  
ویتامین A و جربی هر دو ناقطبی و انحلال آن‌ها از نوع دوقطبی القایی - دوقطبی القایی می‌باشد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰، ۸۳ و ۸۴)

۲۲۳-

(اکبر ابراهیم‌نجاج)

اسیدهای آلی مانند الکل‌ها تا حداکثر پنج کربن در آب محلول‌اند.  
ید، بنزن و کربن دی‌سولفید یک فاز را تشکیل می‌دهند. زیرا در هم محلولند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵، ۷۶، ۷۹ و ۸۰)

۲۲۴-

(سپهر طالبی)

فقط مورد سوم نادرست است.  
به حرکت دائمی و نامنظم ذره‌های کلوییدی، حرکت براونی می‌گویند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۱)

۲۲۵-

(حسن عیسی‌زاده)

هر سه ماده  $\text{NH}_3$ ، HF و  $\text{CH}_3\text{COOH}$  به مقدار زیاد به صورت مولکولی و به میزان کم به صورت یونی حل می‌شوند و درصد تفکیک یونی کمی دارند، از این رو هر سه الکترولیت ضعیف هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: هر سه ماده به‌طور کامل تفکیک می‌شوند و الکترولیت قوی هستند.  
گزینه «۳»:  $\text{NaCl}$  و  $\text{KNO}_3$  الکترولیت قوی هستند، اما  $\text{CH}_3\text{OH}$  به صورت مولکولی حل می‌شود و غیر الکترولیت است.  
گزینه «۴»: متانول و شکر به صورت مولکولی حل می‌شوند و غیر الکترولیت هستند اما باریوم کلرید الکترولیت قوی است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۲۲۶-

(موسی شیاط علیممیری)

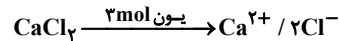
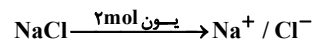
۱) صحیح. چون انحلال  $\text{CaCl}_2$  گرماده است، پس با دما رابطه عکس دارد.  
۲) غلط. علاوه بر جرم مولی نیروی جاذبه نیز بر انحلال‌پذیری مؤثر است.  $\text{NH}_3$  با  $\text{H}_2\text{O}$  پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند به همین دلیل بیش‌تر از  $\text{CO}_2$  (ناقطبی) در آب حل می‌شود.  
۳) صحیح. چون آب‌نمک با جوشیدن و تبخیر آب، غلیظ‌تر می‌شود که این امر باعث کاهش فشار بخار شده و نقطه جوش را افزایش می‌دهد.  
۴) صحیح. تعریف فاز طبق متن کتاب درسی

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵۲، ۷۵، ۸۵ تا ۸۷، ۹۴ و ۹۵)

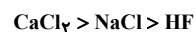
۲۲۷-

(روح‌الله علیزاده)

مقایسه آ درست است (با توجه به صفحات ۸۶ و ۸۷ کتاب درسی)  
مقایسه ب نادرست است.



هیدروفلوئوریک اسید هم به طور عمده به صورت مولکولی حل می‌شود و تعداد یون‌ها در محلول آن بسیار کم‌تر است. پس مقایسه رسانایی الکتریکی:



هر چه تعداد یون بیش‌تر  $\Leftarrow$  رسانایی الکتریکی بیش‌تر  
مقایسه رسانایی الکتریکی:

(مول حل‌شده در n مولال همان ترکیب > مول حل‌شده در n مولار)

(یک ترکیب)

رسانایی محلول ۰/۸ مولار  $\text{NaCl}$  از ۰/۸ مولال آن بیش‌تر است  $\Rightarrow$   
بنابراین مقایسه ب نادرست است.

مقایسه ت درست است. (هر چه تعداد ذرات حل‌شونده غیرفرار بیش‌تر، نقطه جوش بالاتر)

$$\frac{0.08 \times 3}{0.24} > \frac{0.05 \times 4}{0.20}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۸۹ و ۹۲ تا ۹۸)



$$\text{محلول } ۵۰\text{mL} = \frac{\text{محلول } ۱۰۰۰\text{mL}}{\text{محلول } ۱\text{L}} \times \frac{\text{محلول } ۱\text{L}}{۰/۰۲\text{molAl}_2(\text{SO}_4)_3}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۲۲۸- (سؤدر راعمی پور)

در محلول ۲/۵ مولال کلسیم‌کربنات به ازای ۲/۵ مول کلسیم کربنات، یک کیلوگرم آب داریم، پس:

جرم حل شونده + جرم حلال = جرم محلول

$$? \text{ kg CaCO}_3 = ۲/۵ \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{۱۰۰\text{g CaCO}_3}{۱\text{mol CaCO}_3} \times \frac{۱\text{kg CaCO}_3}{۱۰۰۰\text{g CaCO}_3} = ۰/۲۵ \text{ kg CaCO}_3$$

محلول  $۱/۲۵\text{kg CaCO}_3 = ۱\text{kg آب} + ۰/۲۵\text{kg CaCO}_3$

$$? \text{ L محلول} = ۱/۲۵ \text{ kg محلول} \times \frac{۱\text{L محلول}}{۱\text{kg محلول}} = ۱/۲۵ \text{ L محلول}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{تعداد مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{۲/۵}{۱/۲۵} = ۲\text{mol.L}^{-۱}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۲۲۹- (سپهر طالبی)

فقط مورد پ صحیح است.

سولفونات ( $-\text{SO}_3^-$ ) که بخش باردار پاک کننده غیرصابونی را تشکیل می‌دهد قطبی است. به همین خاطر با آب که دارای مولکول‌های قطبی است برهم کنش مناسب دارد و باعث پخش شدن چربی در آب می‌شود. صابون مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است. در پاک‌کننده‌های صابونی، زنجیره هیدروکربنی آب‌گریز و بخش کربوکسیلات آن آب‌دوست است. در اسیدهای چرب عموماً ۱۴ تا ۱۸ اتم کربن وجود دارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۲۳۰- (سپهر طالبی)

ابتدا جرم Al در محلول حاصل را تعیین می‌کنیم.

$$\text{محلول } ۲۵۰ \times ۰/۸ = ۲۰۰\text{g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم Al}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^6 \Rightarrow ۲۷۰ = \frac{x}{۲۰۰\text{g}} \times ۱۰^6$$

$$\Rightarrow x = ۰/۰۵۴\text{g Al}$$

$$? \text{ mL محلول} = ۰/۰۵۴\text{g Al} \times \frac{۱\text{mol Al}}{۲۷\text{g Al}} \times \frac{۱\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{۲\text{mol Al}}$$

