



# دفترچه سؤال ؟

عمومی دوازدهم  
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان  
۲۰ فروردین ماه ۱۴۰۰

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳	۲۰	۱-۲۰	۱۵
عربی، زبان قرآن ۳	۲۰	۲۱-۴۰	۱۵
دین و زندگی ۳	۲۰	۴۱-۶۰	۱۵
زبان انگلیسی ۳	۲۰	۶۱-۸۰	۱۵
جمع دروس عمومی	۸۰	—	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	محسن اصغری، احسان برزگر، داود تالشی، هامون سبطی، عرفان شفاعتی، محسن فدایی، سعید گنج‌بخش‌زمانی، الهام محمدی، مرتضی منشاری، نرگس موسوی، حسن وسکری
عربی، زبان قرآن	نوید امساک، ولی برجی، عمار تاج‌بخش، حسین رضایی، محمدرضا سوری، مرتضی کاظم‌شیرودی، سیدمحمدعلی مرتضوی
دین و زندگی	محمد آقاصالح، امین اسدیان‌پور، محسن بیاتی، محمد رضایی‌نقا، فردین سماقی، محمدعلی عبادتی، مرتضی محسنی‌کبیر، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	تیمور رحمتی‌کله‌سرای، میرحسین زاهدی، نوید مبلقی، عقیل محمدی‌روش، عمران نوری

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	الهام محمدی	محسن اصغری، مرتضی منشاری	امیرحسین بوزانی، محمد دهقان‌پرگل رحیمی	فریبا رنوفی
عربی، زبان قرآن	مهدی نیک‌زاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس‌پور	فرهاد موسوی	لیلا ایزدی
دین و زندگی	احمد منصوری	امین اسدیان‌پور، سیداحسان هندی	محمد آقاصالح، سکینه گلشنی، محمدابراهیم مازنی	علیرضا آب‌نوشین، امیرحسین حیدری	محدثه پرهیزکار
اهلیت‌های مذهبی	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	سعید آقچه‌لو، رحمت‌الله استیری، محدثه مرآتی	مینا آزاده‌وار	سپیده جلالی

مدیران گروه	مسئول دفترچه
الهام محمدی	معصومه شاعری
مدیر: فاطمه رسولی‌نسب، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی	مدیر: فاطمه رسولی‌نسب، مسئول دفترچه: فریبا رنوفی
زهره تاجیک	حروف‌نگار و صفحه‌آرا
سوران نعیمی	نظارت چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۱۵ دقیقه

فارسی ۳

کل مباحث نیم سال اول

درس ۱ تا پایان درس ۹

صفحة ۱۰ تا صفحه ۸۱

۱- معنای چند واژه نادرست آمده است؟

(مشایعت: بدرقه کردن)، (قاش: کوهه زین)، (طفیلی: وابسته)، (نمط: بساط شطرنج)، (طیلسان: نوعی ردا)،

(سریر: اورنگ)، (مدام: می)، (وظیفه: وجه معاش)، (اعراض: شرح دادن)، (جسیم: خوشبو)

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲- در کدام گزینه، معنای مقابل واژه‌ها تماماً درست است؟

(۱) (یغما: غارت، تاراج)، (مباهات: افتخار، سرافرازی)، (محب: دوستی، معشوق)

(۲) (فسرده: منجمد، یخ زده)، (تاک: رز، انگور)، (سور: جشن، شادی)

(۳) (تاب: فروغ، پرتو)، (ایدونک: ناچار، ناگزیر)، (بازبسته: مرتبط، وابسته)

(۴) (ماورا: ماسوا، آن سو)، (ماوا: جایگاه، مکان)، (باسق: بلند، بالیده)

۳- در کدام گزینه غلط املایی وجود ندارد؟

(۱) کوزه‌ها دان تو سور را و ز هر شربت فکر

(۲) نزد یزدان نه صباح است برادر نه مسا

(۳) باطن ما چو فلک تا به عبء مستسقی است

(۴) از دهنده نظر ارچه کتاب محبوب است

۴- کدام عبارت غلط املایی ندارد؟

(۱) اگر آن را خلافی روا دارم به تناقض قول و رای منصوب گردم و عهد من در دل‌ها بی‌قدر شود.

(۲) و هر که خود را در مقام حاجت فروگزارد و در صیانت ذات خویش اهتمام ننماید دیگران را در وی امیدی نماند.

(۳) کسی که بر مراد خود قادر گردد و در حفظ آن اهمال نماید، تا در سوز ندامت افتد و به قرامت مأخوذ گردد.

(۴) پس منادی فرمود که هر که ستوری را به جوانی در کار داشته باشد، او را به وقت پیری از در نراند و ضایع نگذارد.

۵- کدام عبارات، از لحاظ تاریخ ادبیات نادرست هستند؟

(الف) «کليلة و دمنه» و «تذکرة الاولیا» هر دو به نثر نوشته شده‌اند و به ترتیب از آثار نصرالله منشی و عطار هستند.

(ب) «فی حقیقة العشق» اثر شهاب‌الدین سهروردی و «تمهیدات» اثر عین‌القضاة همدانی از نوع ادبیات غنایی به شمار می‌روند.

(ج) «نتی‌نامه» و «فیه‌ما فیه» از سروده‌های مولوی هستند و «نتی‌نامه» در مثنوی معنوی آمده است.

(د) قطعه «مست و هوشیار» به شیوه طنز سروده شده است و قصیده «دماوندیه» بیانگر اوضاع سال ۱۳۰۱ هجری شمسی است.

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



۶- آرایه‌های ادبی بیت‌های زیر، با حفظ ترتیب، در همه گزینه‌ها درست مشخص شده است، مگر در گزینه ...

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| الف) ای شاهد قدسی که کشد بند نقابت     | وی مرغ بهشتی که دهد دانه و آبت  |
| ب) خوابم بشد از دیده در این فکر جگرسوز | کاغوش که شد منزل آرامش و خوابت  |
| ج) تا در ره پیری به چه آیین روی ای دل  | باری به غلط صرف شد ایام شبابت   |
| (۱) تشبیه، کنایه، تشخیص                | (۲) استعاره، مراعات نظیر، تشبیه |
| (۳) کنایه، کنایه، ایهام                | (۴) استعاره، کنایه، تضاد        |

۷- آرایه‌های مقابل کدام بیت تماماً درست است؟

- |  |   |
|--|---|
| (۱) از سرش افتد کلاه عقل در اول نگاه       | هر که اندازد نظر بر قامت دلجوی تو (تشخیص - استعاره)         |
| (۲) غنچه در فکر دهانت گوشه‌گیر خسته‌ای است | گوهر از سودای لعلت سر به دامن بسته‌ای است (استعاره - تشبیه) |
| (۳) طفل بازیگوش آرام از معلم می‌برد        | تلخ دارد زندگی بر ما دل خودکام ما (اسلوب معادله - مجاز)     |
| (۴) نیست صحرای علایق جای آرام و قرار       | دامن افشان زین ره پر خار می‌باید گذشت (تشبیه - ایهام)       |

۸- در بیت «گرگس مست که چشمش همه شرم و ناز است / تا نگاهش به تو افتاد دهانش باز است» همه آرایه‌ها آمده است به جز ...

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| (۱) حسن تعلیل، جناس | (۲) تناقض، ایهام       |
| (۳) تشخیص، کنایه    | (۴) استعاره، واج‌آرایی |

۹- نمودار کدام گزینه نادرست است؟

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| (۱) دل نازک دخترک همسایه   | (۲) کدام بیت غزل حافظ  |
| (۳) همین مردم خواهان آزادی | (۴) شعر شاعر سرزمین ما |

۱۰- در کدام گزینه «همه» در دو نقش متفاوت «صفت» و «مضاف‌الیه» به کار رفته است؟

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| (۱) هست از همه عالم به، هست از همه شاهان مه | او بر همه فرمانده او را همه فرمانبر |
| (۲) ای ماه من و شاه سپاه همه خوبان          | خوبان همه شاهند و تو شاه همه خوبان  |
| (۳) تا عهد تو دربستم عهد همه بشکستم         | بعد از تو روا باشد نقض همه پیمان‌ها |
| (۴) همه غیبی تو بدانی همه عیبی تو ببوشی     | همه بیشی تو بکاهی همه کمی تو فزایی  |

۱۱- در همهٔ گزینه‌ها به جز ... «تهاد» حذف شده است.

- |                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| (۱) دوش از مسجد سوی میخانه آمد پیر ما | چیست یاران طریقت بعد از این تدبیر ما |
| (۲) ای صبا گر به جوانان چمن بازرسی    | خدمت ما برسان سرو و گل و ریحان را    |
| (۳) ساغر می بر کفم نه تا ز بر         | برکشم این دلق ازرق فام را            |
| (۴) ما را بر آستان تو بس حق خدمت است  | ای خواجه باز بین به ترحم غلام را     |

۱۲- وابستهٔ پیشین «گروه اسمی» در کدام بیت دیده می‌شود؟

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| (۱) بلای خمار است در عیش مل               | سلح‌دار خار است با شاه گل           |
| (۲) جای سرشک خون چکم لیک کجا اثر کند      | قطرهٔ هیچ‌سنگ ما در تو که سنگ صدمنی |
| (۳) فراغت دارد از ناز طبیبان درد بی‌درمان | پریشان نیستم هرچند حال درهمی دارم   |
| (۴) به اقبال دارای دیهیم و تخت            | بهین میوهٔ خسروانی درخت             |

۱۳- بیت «عشق بر یک فرش بنشانند گدا و شاه را/ سیل یکسان می‌کند پست و بلند راه را» با کدام بیت زیر قرابت مفهومی ندارد؟

- |  |   |
|--|---|
| (۱) حاجت‌روای شاه و گدا بود درگهم        | اکنون فکنده دربه‌درم چرخ چون گدا        |
| (۲) کند تأثیر سوز عشق در شاه و گدا یکسان | که بید و عود را آتش به یک دندان می‌سوزد |
| (۳) عجز و قدرت نشود مانع بی‌باکی عشق     | خانهٔ شاه و گدا در ره سیلاب یکی است     |
| (۴) یکی است نسبت داغ جنون به شاه و گدا   | ز آفتاب قیامت کسی مسلم نیست             |

۱۴- بیت «دردناک است که در دام شغال افتد شیر/ یا که محتاج فرومایه شود مرد کریم» با کدام گزینه قرابت دارد؟

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| (۱) بدخواه را چه زهره که گردد معارضت؟     | با شیر خود چه پنجه تواند زدن شغال  |
| (۲) می‌شود خوار، کند هر که عزیزان را خوار | عزت مردم پاکیزه گهر باید داشت      |
| (۳) گر خوار کند مهتر، خواری نکند عیب      | چون باز نوازد، شود آن داغ جفا سرد  |
| (۴) زاغ گویی محتسب شد کز نهیب زخم او      | بلبل رامشگر اندر بوستان ماندست لال |

۱۵- مضمون عبارت زیر، به کدام بیت نزدیک‌تر است؟

«یکی از صاحب‌دلان سر به جیب مراقبت فروبرده بود و در بحر مکاشفت مستغرق شده، آن‌گه که از این معاملت بازآمد، یکی از یاران به طریق انبساط گفت:

از این بوستان که بودی، ما را چه تحفه کرامت کردی؟»

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| (۱) از سر خوانی که رطب خورده‌ای   | از پی ما زله (هدیه) چه آورده‌ای |
| (۲) هر رطبی کز سر این خوان بود    | آن نه سخن، پاره‌ای از جان بود   |
| (۳) لب بگشا تا همه شکر خورند      | ز آب دهانت رطب تر خورند         |
| (۴) نزل (هدیه) تحیت به زبانش رسان | معرفت خویش به جانش رسان         |

## ۱۶- کدام گزینه با بیت زیر قرابت مفهومی دقیق دارد؟

- «دست از مس وجود چو مردان ره بشوی  
 (۱) خاک است هستی تو و خواهی که زر شوی  
 (۲) آفتاب نور بخشی وز طریق تربیت  
 (۳) از مس وجود خود دمی بیرون بیا  
 (۴) مسی است شهوت تو و اکسیر نور عشق
- تا کیمیای عشق بیابی و زر شوی»  
 از کیمیای نیستیش بهره‌مند کن  
 کیمیای التفاتت خاک را زر می‌کند  
 تا راه بری به کیمیایی که مپرس  
 از نور عشق، مس وجود تو زر کنند

## ۱۷- مفهوم کدام بیت متفاوت است؟

- (۱) نام دژخیم وطن، دل بشنود خون می‌کند  
 (۲) خاک لیلای وطن را جان شیرین بر سر افشان  
 (۳) یک نفس گر قرب من می‌بایدت  
 (۴) جامه‌ای کاو نشود غرقه به خون بهر وطن
- پس بدین خونخوار، اگر شد روبه‌رو چون می‌کند  
 خسروان عشق درس عبرت از مجنون گرفتند  
 در میان خون وطن می‌بایدت  
 بدر آن جامه که ننگ تن و کم از کفن است

## ۱۸- مفهوم بیت «عشق چون آید برد هوش دل فرزانه را/ دزد دانا می‌کشد اول چراغ خانه را» در کدام بیت زیر دیده نمی‌شود؟

- (۱) عقل بازاری بدید و تاجری آغاز کرد  
 (۲) عقل گوید پا منه کاندرا فنا جز خار نیست  
 (۳) عشق تو آورد شراب و کباب  
 (۴) عقل به بازار تو کاسد متاع
- عشق دیده زان سوی بازار او بازارها  
 عشق گوید عقل را کاندرا تو است آن خارها  
 عقل به یک گوشه نشستن گرفت  
 عشق به بزم تو پریشان سماع

## ۱۹- مفهوم بیت زیر، از کدام گزینه دریافت می‌شود؟

- «تا چشم بشر نبیندت روی  
 (۱) حزین از مردم دنیا نه‌ای، پایی به دامن کش  
 (۲) مرا از ضعف پرواز است قید آشیان ورنه  
 (۳) چون کمان از خانه‌آرایی ندیدم حاصلی  
 (۴) فساد طاعت بی‌پرده افزون است از عصیان
- بنهفته به ابر چهر دل‌بند»  
 ز باغی که آشیان زاغ شد، کنج قفس بهتر  
 نفس گیرم چو بوی غنچه از خلوت‌گزینی‌ها  
 وحشتی کو تا جدا از خود به منزل‌ها شوم  
 نهان کن چون گناه از چشم مردم طاعت خود را

## ۲۰- در کدام ابیات به ترتیب به «دشواری راه عشق، فراگیر شدن عشق الهی، ناتوانی حواس ظاهری از درک حقیقت، بازگشت به عالم معنا، طلب

یار درداشنا» اشاره شده است؟

- (الف) یکی است ترکی و تازی در این معامله حافظ  
 (ب) بسیار نازک است سخن‌های عاشقان  
 (ج) ای مجلسیان سوز دل حافظ مسکین  
 (د) تو را ز کنگره عرش می‌زنند صفیر  
 (ه) هر که را برگ بی‌مرادی نیست
- حدیث عشق بیان کن بدان زبان که تو دانی  
 بگذار گوش را و سرانجام هوش کن  
 از شمع بپرسید که در سوز و گداز است  
 ندانمت که در این دامگه چه افتادست  
 گو برو گرد کوی عشق مگرد

(۴) ب، د، الف، ه، ج

(۳) ه، الف، ب، د، ج

(۲) ه، ج، د، ب، الف

(۱) الف، ج، ه، ب، د

١٥ دقیقه

عربی، زبان قرآن ٣

کل مباحث نیم سال اول  
درس ١ تا پایان درس ٢  
صفحة ١ تا صفحه ٣٣

■ عین الأنسب للجواب عن التّرجمة أو المفهوم من أو إلى العریبة (٢١ - ٢٨)

٢١- ﴿... لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم﴾:

(١) جز آنچه به ما آموخته‌ای، هیچ دانشی نداریم به درستی که دانای حکیم تویی!

(٢) جز چیزی که آموخته‌ایم، هیچ دانشی برای ما نیست یقیناً تویی دانای حکیم!

(٣) هیچ دانشی نداشته‌ایم جز آنچه به ما آموخته شد همانا فقط تو دانای صاحب حکمتی!

(٤) دانشی برای هیچ‌یک از ما نیست مگر آنچه به ما یاد می‌دهی بی‌گمان تو دانا و حکیمی!

٢٢- « لم يترك تعدد الآلهة في عصرنا أيضاً كما نرى مَشَاهِد التَّمَاثِيل المَصنوعة من الذهب في معابد كثير من بلاد العالم! »:

(١) آنطور که شاهد تندیس‌های ساخته‌شده از طلا در پرستشگاه‌های زیادی در کشورهای جهان هستیم، پرستش خدایان گوناگون در روزگار ما همچنان ادامه دارد!

(٢) تنوع خدایان در روزگار ما نیز کنار گذاشته نشده آنگونه که منظر تندیس‌های ساخته‌شده از طلا را در عبادتگاه‌های کشورهای جهان بسیار مشاهده می‌کنیم!

(٣) همان‌طور که صحنه‌های تندیس‌های ساخته‌شده از طلا را در پرستشگاه‌های بسیاری از کشورهای جهان می‌بینیم، تعدد خدایان در روزگار ما نیز ترک نشده است!

(٤) همچنان که صحنه‌های مجسمه‌های ساخته از طلا را در معابد کشورهای جهان بسیار مشاهده می‌کنیم، چندخدایی در عصر ما هنوز رها نشده است!

٢٣- « قُلْتُ فِي نَفْسِي مَرَاتٍ: لَيْتَنِي أُسْتَطِيعُ أَنْ أُعِينَ مُوَطِنِي فِي الْمَجَالَاتِ الْعِلْمِيَّةِ وَ هُم مُشْتَاقُونَ إِلَى الْقِيَامِ بِهَذَا الْعَمَلِ! »:

(١) بارها با خود گفتم: کاش من بتوانم در زمینه‌های علمی هموطنانم را حمایت کنم زیرا آنان به اقدام به این کار علاقمندند!

(٢) بارها با خود گفتم: کاش من بتوانم در زمینه‌های علمی به هموطنانم یاری برسانم در حالی که آنان مشتاق به انجام این کار هستند!

(٣) من بارها با خود گفتم: ای کاش می‌توانستم در زمینه‌های علم و دانش به مانند هم‌میهنانم بودم در حالی که آنان به این کار مشتاقند!

(٤) من بارها با خود گفتم: امید است بتوانم در زمینه‌های علمی به هم‌میهنان خود یاری برسانم حال آن که خودشان به انجام این مشتاقند!

٢٤- « كُنْتُ أَسْأَلُ اللَّهَ أَنْ يَمْلَأَ صَدْرَ أُمِّي انْشِرَاحاً وَ يَحْمِي أَخَوِي مِنْ شُرُورِ الْحَادِثَاتِ! »:

(١) از خدا خواسته بودم که قلب مادرم را پر از شادی نماید و برادرم را از بدی‌های پیشامدها حفظ نماید!

(٢) از خدا می‌خواستم که سینه مادرم را سرشار از شادی سازد و برادرم را از حوادث ناگوار محفوظ بدارد!

(٣) از خداوند می‌خواستم که سینه مادرم را از شادمانی لبریز سازد و برادرانم را از بدی‌های حوادث نگهداری کند!

(٤) از خداوند درخواست می‌کردم که شادمانی را بر سینه مادرم قرار دهد و برادرانم را در بدی‌های اتفاقات نگه دارد!

٢٥- عین الخطأ:

(١) والدای قد اشتاقا للدّهاب إلى مكّة المكرّمة! پدر و مادرم برای رفتن به مكّه مكرّمه مشتاق شده‌اند!

(٢) بعد استماع أنشودة طالباتي كُنْتُ أُشَجِّعُهُنَّ بِاِكْيَةِ! پس از شنیدن سرود دانش‌آموزانم آن‌ها را گریان تشویق می‌کردم!

(٣) لیت طبيبة جدّي تمنعه عن موادّ سُكْرِيَّة تَضُرّه! کاش پزشک پدر بزرگم او را از موادّ قندی که به او آسیب می‌زند باز می‌داشت!

(٤) عَلِمْتُ أَنَّ تِلْكَ سَمَكَةَ غَرِيبَةٍ تُسَمَّى بِالنَّيْلَابِيَا بَيْنَ النَّاسِ! دانستم که آن ماهی عجیبی است که در بین مردم تیلابیا نامیده می‌شود!

## ٢٦- عَيْنَ الصَّحِيحِ (بِالنَّظَرِ إِلَى الْحُرُوفِ الْمُشَبَّهَةِ بِالْفِعْلِ):

- (١) ﴿ لَا يَحْزُنُكَ قَوْلُهُمْ إِنَّ الْعِزَّةَ لِلَّهِ جَمِيعًا ﴾: گفتار آنان که ارجمندی همه از آنِ خداست نباید تو را اندوهگین کند!
- (٢) إِنَّا نَتَمَنَّى أَنْ نَبْقَى كَالْمُحْسِنِينَ أَحْيَاءَ!: بی گمان ما آرزو می کنیم که هم چون نیکوکاران زنده باقی بمانیم!
- (٣) ﴿ إِنَّ اللَّهَ لَا يُضِيعُ أَجْرَ الْمُحْسِنِينَ ﴾: خداوند قطعاً پاداش نیکوکاران را تباه نمی کند!
- (٤) إِنِّي أَتَذَكَّرُ تِلْمِيزِي الْقُدَمَاءَ!: من دانش آموزان قدیمی ام را بی شک به یاد می آورم!

## ٢٧- عَيْنَ الْخَطَأِ فِي الْمَفْهُومِ: « مَنْ لَا يُحِبُّ صَعُودَ الْجِبَالِ يَعْشُ أَبَدَ الدَّهْرِ بَيْنَ الْحُفَرِ! »

- (١) هَمَّتْ بَلَنْدَادَرُ كَهْ بَا هَمَّتْ بَلَنْدُ
- (٢) تَا پَايِ بَرِ فَلَکِ نِگَدَارِي زِ مَهْدِ خَاکِ
- (٣) هَمَّتْ بَلَنْدِ دَارُ كَهْ مِرْدَانِ رُوزْگَارِ
- (٤) غَلَامِ هَمَّتْ آمَنُ كَهْ زِيرِ چَرخِ کَبُودِ

## ٢٨- «تماشایان فوتبال دوست دارند که تیم محبوبشان پیروزمندانه ورزشگاه را ترک کند!»:

- (١) مُتَفَرِّجُو كُرَّةِ الْقَدَمِ يُحِبُّونَ أَنْ يَتْرُكَ الْمَلْعَبِ فَرِيقُهُمُ الْمَحْبُوبِ فَائِزًا!
- (٢) الْمُتَفَرِّجُونَ لِكُرَّةِ الْقَدَمِ يُحِبُّونَ أَنْ يَخْرُجَ مِنْ الْمَلْعَبِ فَرِيقٌ مَحْبُوبُهُمْ فَائِزِينَ!
- (٣) يُحِبُّ مُشَاهِدُو كُرَّةِ الْقَدَمِ أَنْ يَتْرُكَ فَرِيقُهُمُ الْمَحْبُوبِينَ الْمَلْعَبِ الرِّيَاضِيَّ وَ هُوَ يَفُوزُ!
- (٤) هُوَاةُ كُرَّةِ الْقَدَمِ يُحِبُّونَ أَنْ يَخْرُجَ الْفَرِيقُ الْمَحْبُوبُ مِنْ مَلْعَبِهِمُ الرِّيَاضِيَّ وَ هُوَ فَائِزٌ!

## ■ ■ ■ اِقْرَأِ النَّصَّ التَّالِيَّ ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ (٢٩ - ٣٣) بِمَا يُنَاسِبُ النَّصَّ:

شجرة الزيتون من الأشجار المعمّرة و دائمة الخضرة، ثمارها تؤكل و يستخرج منها زيت غني بالقيمة الغذائية و الصحية، و أخشابها تستخدم في صناعة الأثاث و...!

أنسب الأماكن لزراعة الزيتون هي الأماكن ذات الارتفاع من أربعمئة إلى سبعمئة متر فوق مستوى سطح البحر، لا ينصح بزراعة الزيتون في المناطق ذات الارتفاع الذي يصل إلى تسعمئة متر عن سطح البحر أو يزيد عن ذلك، حيث أنّ هذه المناطق معرضة للثلوج المتراكمة. أشجار الزيتون مُحِبَّةٌ للضوء، إنّ الضوء يلعب دوراً مهماً في عملية نضج الثمار و تلونها. بعض أصناف الزيتون حاجتها للمياه قليلة، فيمكن زراعتها في المناطق التي تُمطر بشكل كافٍ لسدّ حاجتها، أمّا الأصناف الأخرى فتحتاج إلى الماء أكثر. من أهمّ المشاكل التي يُواجهها المزارعون هي جني (برداشت) الثمار، فهي أكثر العمليات صعوبةً، و ذلك لأنّ حجم الثمار صغير و وزنها قليل و قوّة ارتباطها بالغصون عالية، و تزيد صعوبة الحصاد عندما تكون الغصون عالية و متداخلة.

## ٢٩- عَيْنَ الصَّحِيحِ حَسَبِ النَّصِّ:

- (١) الغصون العالية لشجرة الزيتون تحمل أثماراً أكثر!
- (٢) بعض أصناف الزيتون تنمو في منطقة لا ماء فيها!
- (٣) لا يستطيع المزارعون أن يجنوا أثمار الزيتون إلا قليلاً منها!
- (٤) لزراعة الزيتون يجب إختيار مكان تصل أشعة الشمس إليه جيداً!

## ٣٠- عَيْنَ الْخَطَأِ عَنِ شَجَرَةِ الزَّيْتُونِ أَوْ ثَمَرَتِهَا:

- (١) تبقى الشجرة طوال العام خضراء!
- (٢) لها أنواع متعدّدة يختلف بعضها عن بعض!
- (٣) الزيت المستخرج منها يُستخدم في صناعة الأثاث!
- (٤) من الأفضل أن لا تُزرع في بعض المناطق المرتفعة!

٣١- عَيْنَ الصَّحِيحِ حَسَبِ النَّصِّ: مَتَى تُصْبِحُ عَمَلِيَّةُ الْحَصَادِ أَصْعَبُ؟ - عِنْدَمَا . . .

- (١) تنزل التَّلُوجُ و تتراكم على الشَّجَرَة و غصونها!
- (٢) تدخل غصون شجرة الزيتون بعضها في بعض!
- (٣) تكون شجرة الزيتون في منطقة جافة لا تُمطر كثيراً!
- (٤) تكون الشَّجَرَة في منطقة بارتفاع أكثر من ٧٠٠ م فوق سطح البحر!

■ عَيْنَ الصَّحِيحِ فِي الإِعْرَابِ وَ التَّحْلِيلِ الصَّرْفِيِّ (٣٢ وَ ٣٣)

٣٢- «يُواجِه»:

- (١) للمفرد المذكّر الغائب - مصدره «توجّه» على وزن: تَفَعَّلَ / فعل و فاعله: «المُزارعون»
- (٢) فعل مضارع - مزيد ثلاثي (له حرف زائد واحد؛ مصدره: مُواجَهَة) - معلوم / فاعله: ضمير «ها»
- (٣) مضارع - له ثلاثة حروف أصلية: و ا ج؛ و له حرفان زائدان - مجهول / فعل و فاعله محذوف؛ الجملة فعلية
- (٤) للمفرد المذكّر الغائب - ماضيه على وزن: فاعَل؛ مصدره على وزن: مُفاعلة / مفعوله: ضمير «ها» والجملة فعلية

٣٣- «الأماكن»:

- (١) جمع تكسير (مفردة: مكان؛ و هو منكر) / مبتدأ؛ والجملة إسمية
- (٢) جمع مكسّر (مفردة: مكان) - اسم مكان / مضاف إليه و مضافه: «أنسب»
- (٣) اسم مكان (حروفه الأصلية: م ك ن) - معرّف بأل / مضاف إليه؛ مضافه: «أنسب»
- (٤) اسم مفعول (مأخوذ من مصدر «إمكان») - معرفة / مبتدأ و موصوف و صفتاه: «أنسب»

■ عَيْنَ الْمُنَاسِبِ لِلْجَوَابِ عَنِ الأَسْئَلَةِ التَّالِيَةِ (٣٤ - ٤٠)

٣٤- عَيْنَ الصَّحِيحِ فِي ضَبْطِ حَرَكَاتِ الْحُرُوفِ:

- (١) تِلْكَ السَّمَكَةُ مِنْ أَعْرَابِ أَسْمَاكِ تَعِيشُ فِي شَمَالِ إِفْرِيقِيَا!
- (٢) الإِسْتِعَانَةُ بِالصَّبْرِ وَ الصَّلَاةِ تُعِينُ الْإِنْسَانَ فِي الشَّدَائِدِ!
- (٣) كَانَ الْمُتَفَرِّجُونَ يُشَجِّعُونَ فَرِيقَهُمُ الْمَحْبُوبَ فِي الْمَلْعَبِ!
- (٤) يُطَالَعُ إِبْرَاهِيمُ وَ زَمِيلُهُ دُرُوسَهُمَا مُجَدِّدِينَ!

٣٥- عَيْنَ الصَّحِيحِ: (فِي تَعْرِيفِ الْكَلِمَاتِ)

- (١) الدَّمْعُ: سَائِلُ حَيَوِيٍّ أَحْمَرٌ يَدُورُ فِي أَعْضَاءِ الْجِسْمِ!
- (٢) الدَّمُّ: سَائِلُ يَجْرِي مِنَ الْعْيُونِ بِسَبَبِ الْحُزْنِ أَوْ الْفَرَحِ!
- (٣) الصَّدَاعُ: مَا يُضْيِعُ السَّلْمَ وَ الصَّدَاقَةَ بَيْنَ النَّاسِ!
- (٤) السُّدَى: عَمَلٌ لَا يَنْفَعُ عَامِلَهُ وَ لَا يَصِلُ إِلَى نَتِيجَةٍ!



٣٦- «... کم تُعینون محرومین... یطعموا أولادهم إطعاماً كاملاً فی الأشهر الماضیه!». عین الصّحیح للفراغین:

(١) لیت / لم (٢) لعلّ / لئن

(٣) لیت / لا (٤) إنّ / ما

٣٧- فی آیّ الأجوبه تحقّق الفعل كاملاً؟:

(١) كادَ المعلمُ أن يكونَ رسولاً...!

(٢) لعلّ البشر لا یلوّث البینه أكثر من هذا!

(٣) اقتربَ العیدُ و الناسُ یتهیئون لاحتفال كبير!

(٤) لیت المواطنین یتخلّصون من فيروس الكرونا!

٣٨- عین حرف «لا» لیس للنفی المطلق:

(١) هذه الايام لا خطر یهدد حدود بلادنا!

(٢) لا یشغلنا عن ذکر الله بیع و لا تجارة!

(٣) لم یحاول الحیوان للنجاة لآته ظنّ آته لا رجاء له!

(٤) هؤلاء العمال لا عمل لهم الیوم لأنّ الرئیس لم یحضر!

٣٩- عین الحال:

(١) أ لا تعلم أنّ الإنسان خُلق مُكرماً!

(٢) لم یكن الرّمیل عند مُواجهتی مسروراً!

(٣) جعل الله المؤمنین مُخلصین فی الدنیا!

(٤) إنّ الله أرسل نبیاً مُرشداً لِقومنا الضّالین!

٤٠- عین ما فیہ جمله تُبین حالة اسم معرفة:

(١) أعطی رئیس المؤسسة عاملاً جائزةً ثمینةً!

(٢) إنّ أولئك التّمیذات یجلسن فی القاعة صامتات!

(٣) یحصدُ المزارعون محاصیلهم و هم راجون ببیعها!

(٤) یُشاهد العمالُ مهندسین یأتون إلیهم للإشراف علی عملهم!

۱۵ دقیقه

کل مباحث نیم سال اول

درس ۱ تا پایان درس ۶

صفحة ۲ تا صفحه ۷۷

دین و زندگی ۳

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

۴۱- کدام مورد از عناوین زیر با عبارت‌های مربوط به خود تناسب دارد؟

(الف) عدم منع ربوبیت الهی در فضل مستمر بر انسان ← سنت امداد عام الهی

(ب) استواری تدبیر الهی ← سنت املاء و استدراج

(ج) خرسندی از گناه خویش ← سنت سبقت رحمت بر غضب

(د) لجاجت‌ورزی در برابر پذیرش ندای حق ← ابتلاء

د، ج، (۴)

ج، ب، (۳)

د، الف، (۲)

(۱) الف، ب

۴۲- رابطه بین کدام عبارات به‌درستی بیان شده است؟

(الف) آشنایی با نشانه‌های الهی ← شناخت قوانین جهان خلقت

(ب) ساخته‌شدن و شناخته‌گردیدن هویت و شخصیت انسان ← «ولو ان اهل القرى آمنوا و اتقوا»

(ج) حق‌پذیری ← عامل درونی کسب توفیق الهی

(د) فراهم‌شدن امکانات و لوازم رسیدن به خواسته‌ها و اهداف ← «و الّذین جاهدوا فینا لنهیدنهم سبلنا»

د، ج، (۴)

ج، الف، (۳)

ج، ب، (۲)

(۱) الف، ب، ج

۴۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- قدر و قضای الهی با اختیار انسان ناسازگار است.

- تقدیر چیزی غیر از قانون‌مندی‌های جهان و نظم در آن است.

- امام علی (ع) از قدر به قضای الهی پناه بردند.

- امام علی (ع) با رفتار و سپس گفتار خود نگرش صحیح از قضا و قدر الهی را نشان دادند.

د، ج، (۴)

سه، (۳)

دو، (۲)

(۱) یک

۴۴- هریک از موارد زیر با کدام عبارت قرآنی به‌درستی تبیین می‌شود؟

- پر و کامل بودن خداوند

- علت خالقیت انحصاری خداوند

- سرچشمه اعتقاد به مدیریت خداوند

(۱) «الله الصمد» - «الله خالق کل شیء» - «هو الواحد القهار»

(۲) «الله الصمد» - «هو الواحد القهار» - «الله خالق کل شیء»

(۳) «قل هو الله احد» - «هو الواحد القهار» - «الله خالق کل شیء»

(۴) «قل هو الله احد» - «الله خالق کل شیء» - «هو الواحد القهار»

۴۵- در باب اثرگذاری موجودات و رابطه آن با توحید در ربوبیت، چند مورد از موارد زیر، به‌طور صحیح آمده است؟

(الف) شفاعت‌بخشی دارو در ربوبیت، منتج از عنایات الهی است و لذا باید از او سپاس‌گزاری کرد.

(ب) توحید در ربوبیت بدین معناست که زارع به‌طور مستقل به کار کشاورزی و زراعت مشغول است.

(ج) در پذیرش توحید در ربوبیت می‌توان با قبول اثر مخلوقات، این اثر را از خدا بدانیم.

(د) برای قبول توحید در ربوبیت ضرورتی ندارد که هرگونه اثر اشیا یا انسان‌ها را سلب کنیم.

سه، (۲)

(۱) چهار

یک، (۴)

(۳) دو

۴۶- چه نکاتی از آیه شریفه «الله نور السماوات و الأرض» قابل برداشت است؟

- الف) هر موجودی در حدّ خودش تجلی بخش خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است.  
 ب) تمام موجودات وجود خود را از او می گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می گذارند.  
 ج) شناخت گنه وجود خداوند، معرفتی والا و عمیق است که در نگاه نخست مشکل ولی هدفی قابل دسترس است.  
 د) خداوند نور هستی است و همه موجودات عالم تکوین تنها در مرحله پیدایش وجود خود را از او می گیرند.
- ۱) الف، د      ۲) الف، ب      ۳) ب، ج      ۴) ج، د

۴۷- اعتراف به گناهکاری زلیخا و سوء استفاده او از قدرت خویش به ترتیب از دقت در کدام عبارات شریفه مفهوم می گردد؟

- ۱) «و لقد راودته عن نفسه» - «و لیکوناً من الصاغرین»  
 ۲) «و الا تصرف عتی کیدهن» - «و لیکوناً من الصاغرین»  
 ۳) «و الا تصرف عتی کیدهن» - «و اکن من الجاهلین»  
 ۴) «و لقد راودته عن نفسه» - «و اکن من الجاهلین»

۴۸- بیت حافظ «برو این دام بر مرغی دگر نه / که عنقا را بلند است آشیانه» به کدام ثمره اخلاص اشاره دارد و حضرت علی (ع) در وصف خداوند

او را دوست دل‌های چه کسانی معرفی می کند؟

- ۱) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان - عارفان  
 ۲) دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات - عارفان  
 ۳) دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات - صادقان  
 ۴) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان - صادقان

۴۹- بیت «هیچ عاقل مر کلوخی را زند؟ / هیچ با سنگی عتابی کس کند؟» با پیام کدام آیه شریفه ارتباط مفهومی دارد؟

- ۱) «حسب الناس ان یتروکوا ان یقولوا آمنا و هم لایفتنون»  
 ۲) «و لو ان اهل القرى آمنوا و اتقوا لفتحنا علیهم»  
 ۳) «ذلک بما قدمت ایدیکم و ان الله لیس بظلام للعبید»  
 ۴) «کل نفس ذائقة الموت و نبلوکم بالشر و الخیر فتنه»

۵۰- نفی مصداق داشتن ولادت در مورد خداوند، در کدام عبارت شریفه طرح گردیده است و معنای اعتقاد به اصل توحید چیست؟

- ۱) «الله لا اله الا هو» - خداوند تنها مبدأ جهان است و در آفرینش شریکی ندارد.  
 ۲) «الله لا اله الا هو» - خداوند یگانه است و همتایی ندارد.  
 ۳) «لم یلد و لم یولد» - خداوند تنها مبدأ جهان است و در آفرینش شریکی ندارد.  
 ۴) «لم یلد و لم یولد» - خداوند یگانه است و همتایی ندارد.

۵۱- معنای «ولایت» در هریک از فقرات قرآنی «لا تتخذوا عدوی و عدوکم اولیاء» و «قُل افاتخذتم من دونه اولیاء» به ترتیب کدام است؟

(۱) دوستی - دوستی

(۲) سرپرستی - دوستی

(۳) دوستی - سرپرستی

(۴) سرپرستی - سرپرستی

۵۲- از دیدگاه انسان موحد، کدام مورد بستری مناسب برای رشد و شکوفایی است و روی گردانی از حضرت حق تعالی، ویژگی کدام دسته از

افراد است؟

(۱) دشواری‌های زندگی - «من اتَّخَذَ الهه هواه»

(۲) دشواری‌های زندگی - «من یعبُد الله علی حرفٍ»

(۳) بی حکمت نبودن حوادث عالم - «من یعبُد الله علی حرفٍ»

(۴) بی حکمت نبودن حوادث عالم - «من اتَّخَذَ الهه هواه»

۵۳- کدام عبارت قرآنی به این موضوع اشاره دارد که «تنها خداوند است که شایستگی مقصود بودن را دارد»؟

(۱) «اللهم لا تکلنی الی نفسی طرفه عین ایدا»

(۲) «یسألُه من فی السماوات و الأرض کل یوم ...»

(۳) «الله نور السماوات و الارض»

(۴) «ما رأیت شیئاً الا و رأیت الله قبله...»

۵۴- ثمره درک فقر و نیازمندی به خداوند چیست و این که تدبیر و پرورش همه مخلوقات تنها در اختیار خداست، مربوط به کدام یک از مراتب

توحید است؟

(۱) قوت یافتن بندگی و عبودیت در پیشگاه خدا - توحید در ولایت

(۲) قوت یافتن بندگی و عبودیت در پیشگاه خدا - توحید در ربوبیت

(۳) تقویت خودشناسی و معرفت انسان به نیازمندی خود به خدا - توحید در ربوبیت

(۴) تقویت خودشناسی و معرفت انسان به نیازمندی خود به خدا - توحید در ولایت

۵۵- دل به مهر خداوند ندادن و نیافتن نشانه‌های الهی پیامد چیست و راه برون‌رفت از آن در کدام کلام نبوی مشهود است؟

(۱) نفوذ وسوسه‌های شیطانی و عدم کارایی اخلاص در بندگی - «لا تفکروا فی ذات الله»

(۲) نفوذ وسوسه‌های شیطانی و عدم کارایی اخلاص در بندگی - «ادمان التفکر فی الله و فی قدرته»

(۳) گرفتار شدن به غفلت و چشم اندیشه به روی جهان بستن - «لا تفکروا فی ذات الله»

(۴) گرفتار شدن به غفلت و چشم اندیشه به روی جهان بستن - «ادمان التفکر فی الله و فی قدرته»

۵۶- سنت مستولی بر زندگی فرورفتگان در گناه و دشمنی با خدا چیست و عاقبت آنان چگونه بیان شده است؟

(۱) استدراج- «ولکن کذبوا فاخذناهم بما كانوا يكسبون»

(۲) ابتلاء- «ولکن کذبوا فاخذناهم بما كانوا يكسبون»

(۳) استدراج- «و املی لهم ان کیدی متین»

(۴) ابتلاء- «و املی لهم ان کیدی متین»

۵۷- شرط قبولی اعمال انسان در کدام عبارت قرآنی تجلی پیدا کرده است؟

(۱) «الم عهد اليکم يا بنی آدم ان لا تعبدوا الشیطان»

(۲) «فاعل الخیر خیر من عمله و فاعل الشر شر من عمله»

(۳) «قُلْ اِنْ صَلَاتِي وَ تَسْکِي وَ مَحْيَايَ وَ مَمَاتِي لِلّٰهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ»

(۴) «قال رب السجن أحبُّ اِلیّ مما يدعوننی اِلیه و اِلاّ تصرف عني»

۵۸- آن جا که «بعد اجتماعی توحید عملی و ثمرات آن» مورد بررسی قرار می‌گیرد چه زمانی یک جامعه توحیدی خواهد بود و چرا یک انسان

موحد شخصیتی ثابت و پایدار دارد و از آرامش روحی برخوردار است؟

(۱) حاکم آن براساس قوانین الهی به حکومت رسیده باشد- حاکمیت طاغوت و دستوراتش را بر نمی‌تابد.

(۲) شرایطی را که خداوند برای حاکم تعیین کرده است دارا باشد- اگر خیری به او برسد، دلش به آن آرام می‌گیرد.

(۳) شرایطی را که خداوند برای حاکم تعیین کرده است دارا باشد- میان بعد فردی و اجتماعی توحید توازن و رابطه متقابل وجود دارد.

(۴) حاکم آن براساس قوانین الهی به حکومت رسیده باشد- زندگی خویش را بر اساس رضایت الهی تنظیم کرده است.

۵۹- عامل کاهنده غفلت چیست و ارزشمندی و تقدس عمل وابسته به کدام عامل است؟

(۱) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان- داشتن معرفت و آگاهی در عمل

(۲) نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خدا- داشتن معرفت و آگاهی در عمل

(۳) نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خدا- اهمیت دادن به کیفیت در عمل

(۴) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان- اهمیت دادن به کیفیت در عمل

۶۰- دیدگاه آن صحابی امام علی (ع) درباره قضا و قدر آن جا که این ایراد را وارد می‌کند که «آیا از قضای الهی می‌گریزی؟» چگونه توصیف

می‌شود؟

(۱) هر قضایی مبتنی بر تقدیر خاص خود است.

(۲) هر تقدیری مبتنی بر قضای خاص خود است.

(۳) قضایی یکسان از هر نوع تقدیری پدید می‌آید.

(۴) تقدیری یکسان از هر نوع قضایی حاصل می‌گردد.



۱۵ دقیقه

زبان انگلیسی ۳

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

انگلیسی ۳  
کل مباحث نیمسال اول  
درس ۱ و ۲  
صفحه ۱۵ تا صفحه ۵۹

**PART A: Grammar and Vocabulary**

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

61- The driver of the car ... has now been released.

- 1) who the police were questioning                      2) whom the police were questioning him  
3) that the police were questioning it                      4) which the police were questioning

62- The doctor told them that there was little they could do about his lung cancer, ...?

- 1) wasn't there                      2) couldn't they                      3) didn't he                      4) was it

63- A: Oh! Dad, I found a job. I had an interview, and I'm to start it next Monday.

B: That's very good. Well! How much...?

- 1) will you be paid                      2) they will pay                      3) you will be paid                      4) they pay you

64- We are most ... to the patients who generously answered our questions during hospital visits.

- 1) cheerful                      2) peaceful                      3) meaningful                      4) grateful

65- Nowadays, the young have their own special thoughts and behave in a way that is completely ... to their parents. I think it is because of the gap between the two generations.

- 1) unchangeable                      2) unsystematical                      3) communicative                      4) incomprehensible

66- The suggestion that you put forward at the meeting ... serious consideration.

- 1) deserves                      2) boosts                      3) compounds                      4) replaces

67- Science and technology enable human beings to control natural forces more ... .

- 1) ordinarily                      2) calmly                      3) effectively                      4) willingly

68- I can't ... my math teacher because he is completely unpredictable. Although he looks very friendly, he gets angry for no good reason.

- 1) figure out                      2) look up                      3) wake up                      4) jump into

**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.

Have you ever wondered what is the difference between first language and mother tongue? In one sense, we all have a mother tongue as we all have only one (biological) mother.

Mother tongue is ...(69)... the language a person learns first. Often a child learns the basics of his or her first language or languages from their family. One can be ...(70)... and have two native languages. Lacking first language skills often makes learning other languages difficult. The order in ...(71)... these languages ...(72)... is not necessarily the order of proficiency.

- 69- 1) fluently                      2) accidentally                      3) generally                      4) unfortunately  
70- 1) bilingual                      2) monolingual                      3) compound                      4) countless  
71- 1) that                      2) where                      3) when                      4) which  
72- 1) learn                      2) are learned                      3) they learn                      4) to learn

**PART B: Reading Comprehension**

**Directions:** Read the following passage 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**

The meaning of health has changed over time. For much of recent history, health has been defined as being physically well. According to this view, creating health for people means providing medical care to prevent diseases. In 1946, the World Health Organization challenged this view of health and suggested that health is a complete state of physical and mental wellness. In fact, in this new definition, health included human mind in addition to human body. The 1970s was a time of emphasizing the prevention of diseases by explaining the importance of lifestyle. Creating health, then, meant providing not only medical health care but developing programs and policies which would help people have a healthy lifestyle. Poor people who did not have much control over the conditions of their daily lives, however, gained little from these policies. This was because they did not pay any attention to the social conditions influencing the health of people. Therefore, during the 1980s and 1990s, while lifestyle factors were still important, health was being viewed also in terms of the social contexts in which people lived. The creation of health, in this view, was much more than having a healthy lifestyle and included attention to wider social factors such as receiving education and finding a good job. The general goal of health in the social view was giving people the ability to improve their own health.

73- What is the best title for the passage?

- 1) The Social View of Health
- 2) Changes in the Meaning of Health
- 3) World Health Organization's Definition of Health
- 4) The Physical, Mental, and Social Factors of Health

74- The pronoun "they" in the passage refers to ... .

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1) conditions | 2) poor people |
| 3) policies   | 4) factors     |

75- The passage discusses ... different views of health.

- |          |         |
|----------|---------|
| 1) three | 2) five |
| 3) six   | 4) four |

76- Which of the following is Not true, according to the passage?

- 1) For a long time, the definition of health included human body only.
- 2) Health improvement policies during the 1970s were useful for everyone.
- 3) The importance of lifestyle in creating health has been identified since the 1970s.
- 4) Recently, it is believed that a good job and education help people take care of their health.

**PASSAGE 2**

Economic circumstances also affect life expectancy, which is, in the statistical sense, the number of years that a person can expect to live. It is the most common measure to describe population health. Life expectancy in the wealthiest countries is longer than in the poorest areas. With a life expectancy of 85 years, Hong Kong leads the ranking of the 20 countries with the highest life expectancy as of 2018. The country with the lowest life expectancy in 2018 is the Central African Republic. People from the Central African Republic born in 2018 can expect to live 53 years on average.

The gender differences in life expectancy are significant. Women tend to live several years longer than men. The average life expectancy worldwide of those born in 2020 suggests that women had an average life expectancy of 75 years at birth, while men were expected to live 70 years. According to a statistic by the World Health Organization (WHO), in 2013, a child born in a high-income household had an average life expectancy of 79 years at birth, whereas a child born in a low-income household was expected to live 62 years at birth. Therefore, the average life expectancy worldwide also depends on the income of the household people live in.

77- What does the paragraph before this passage most probably discuss?

- 1) Definition of life expectancy
- 2) Social changes influencing people's income
- 3) People's economic conditions in different countries
- 4) A factor or factors influencing life expectancy

78- The word "significant" in paragraph 2 is closest in meaning to .....

- 1) considerable
- 2) essential
- 3) unimportant
- 4) countless

79- Why has the author referred to a statistic by WHO in paragraph 2?

- 1) To provide an example for an earlier statement
- 2) To define a new term associated with people's life expectancy
- 3) To introduce another factor influencing life expectancy
- 4) To prove his earlier claims about factors influencing life expectancy

80- Which of the following has NOT been mentioned in the passage as a factor influencing life expectancy?

- 1) Economic conditions of the country in which one lives
- 2) Health condition of the country in which one lives
- 3) Income of the family in which one is born and raised
- 4) One's gender





# آزمون «۲۰ فروردین ماه ۱۴۰۰» اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

## فجره سوال

مدت پاسخ گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۱۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی
حسابان ۲	۲۰	۸۱-۱۱۰	۴۵'
حسابان ۲- آشنا	۱۰		
هندسه ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵'
فیزیک ۳	۳۰	۱۳۱-۱۶۰	۴۵'
شیمی ۳	۲۰	۱۶۱-۱۹۰	۳۰'
شیمی ۳- آشنا	۱۰		
جمع کل	۱۱۰	۸۱-۱۹۰	۱۵۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان	اختصاصی
حسابان ۲	کاظم اجلاالی - شاهین پروازی - عادل حسینی - افشین خاصه خان - فرامرز سپهری - میلاد سجادی لاریجانی - علی سلامت علی شهرابی - سعید علم پور	
هندسه ۳	امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - افشین خاصه خان - سهام مجیدی پور - سرژ یقیازاریان تبریزی	
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - رضا توکلی - جواد حاتمی - نیلوفر مهدوی - امیر وفائی	
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - امیرحسین برادران - سید ابوالفضل خالقی محمدعلی راست پیمان فرشید رسولی - جلیل گلی - علیرضا گونه - امیرحسین مجوزی - غلامرضا مجبی - احسان محمدی سیدعلی میرنوری - سعید نصیری	
شیمی	حسن اسماعیل زاده - فرزین بوستانی - کامران جعفری - امیرحاتمیان - موسی خیاط علیمحمدی - ایمان دربابک - فرزاد رضایی مرتضی رضائی زاده - مهدی روانخواه - علی ساریجلو - علیرضا شیخ الاسلامی پول - سپهر طالبی - نورالدین قارنی گر محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدرحیم هاشمی دهکردی - محمد وزیری	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلاالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	غلامرضا مجبی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی مرشد	عادل حسینی	عادل حسینی	سید سروش کریمی مداحی	علی یاراحمدی
	علی ارجمند			زهره آقامحمدی	
مسئول درس	ویراستار استاد:	فرزانه خاکپاش	فرزانه خاکپاش	ویراستار استاد:	سیدعلی میرنوری
	مهدی ملارمضانی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب
حروف نگار	ندا اشرفی - فاطمه روحی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

حسابان ۲: تابع، مثلثات، حدهای نامتناهی - حد در بی نهایت: صفحه‌های ۱ تا ۶۹

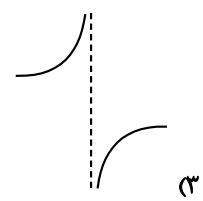
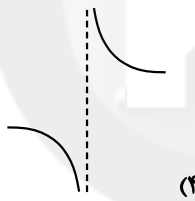
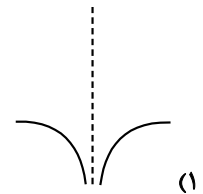
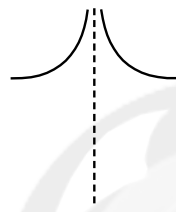
۸۱- نمودار تابع  $f$  را یک واحد به راست منتقل می‌کنیم، سپس طول نقاط آن را در ۲ ضرب می‌کنیم تا نمودار تابع  $g$  به دست آید.ضابطه  $g$  بر حسب  $f$  کدام است؟

$$g(x) = f(2x - 1) \quad (2)$$

$$g(x) = f(2x + 1) \quad (1)$$

$$g(x) = f\left(\frac{x+2}{2}\right) \quad (4)$$

$$g(x) = f\left(\frac{x-2}{2}\right) \quad (3)$$

۸۲- نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{2x - |x|}$  در اطراف مجانب قائم آن کدام است؟۸۳- نقطه  $A(3, 1)$  روی نمودار تابع  $f$  به نقطه  $A'$  روی نمودار تابع  $g(x) = f(1 - 2x) - 3$  تبدیل می‌شود. فاصله این دو نقطه از هم

کدام است؟

$$\sqrt{17} \quad (2)$$

$$2\sqrt{5} \quad (1)$$

$$5 \quad (4)$$

$$\sqrt{13} \quad (3)$$

۸۴- طول بازه جواب نامعادله  $3^{3-x^2} \geq 9^x$  کدام است؟

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

٨٥- دوره تناوب تابع  $f(x) = a \cos\left(\frac{\pi ax}{2}\right) + 3$  با بیشترین مقدار آن برابر است. کمترین مقدار تابع  $f$  کدام است؟

(١) -١

(٢) ٤

(٣) ٢

(٤) صفر

٨٦- مجموع جوابهای معادله  $\sqrt{3} \cos x = \sqrt{2} - \sin x$  در بازه  $(0, 2\pi)$  کدام است؟

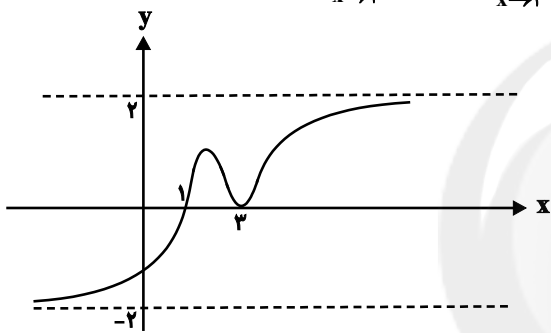
(١)  $\frac{3\pi}{2}$

(٢)  $\frac{5\pi}{3}$

(٣)  $\frac{\pi}{2}$

(٤)  $\frac{7\pi}{3}$

٨٧- اگر  $g(x) = \frac{1}{f(x)}$  و نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} f(g(x)) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(g(x))$  کدام است؟



(١) صفر

(٢) -٤

(٣) ٤

(٤) -٢

٨٨- اگر  $\lim_{x \rightarrow b} \frac{a-5}{3x^2 - ax + 3} = -\infty$  باشد، حاصل  $a-b$  کدام است؟

(١) ٥

(٢) -٧

(٣) -٥

(٤) ٧

٨٩- معادله  $\frac{2 \cos 4x - 5}{\sin 2x} = 8$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

(١) ٤

(٢) ٥

(٣) ٢

(٤) ٣

محل انجام محاسبات

۹۰- اگر  $f(x) = \frac{2x+a|x-2|}{ax+|x|+1}$  و  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  کدام است؟

$$\frac{4}{3} \quad (2) \qquad \frac{5}{3} \quad (1)$$

$$\frac{10}{7} \quad (4) \qquad \frac{6}{7} \quad (3)$$

۹۱- نمودار تابع  $f(x) = \frac{x^2+2}{ax^2-3x+1}$  که در آن  $a \neq 0$  است، فقط دو خط مجانب دارد. نقطه تلاقی این مجانب‌ها کدام است؟

$$\left(\frac{2}{3}, \frac{9}{4}\right) \quad (2) \qquad \left(\frac{2}{3}, \frac{4}{9}\right) \quad (1)$$

$$\left(\frac{3}{2}, \frac{9}{4}\right) \quad (4) \qquad \left(\frac{3}{2}, \frac{4}{9}\right) \quad (3)$$

۹۲- در بازه  $[a, b]$ ، نمودار تابع  $f(x) = |x| + |x-2|$  اکیداً یکنواست و زیر خط  $y = 4-x$  قرار می‌گیرد. بیشترین مقدار  $b-a$

کدام است؟

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

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

۹۳- نمودار تابع  $f(x) = \frac{\tan x}{\sqrt{4-x^2}}$  چند خط مجانب قائم دارد؟

$$2 \quad (2) \qquad 1 \quad (1)$$

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

۹۴- خارج قسمت تقسیم چندجمله‌ای  $p(x)$  بر عبارت  $2x^2-3x+1$ ، چندجمله‌ای  $q(x)$  است. اگر بدانیم  $p\left(\frac{1}{2}\right) = 2$ ،  $p(1) = 3$  و

$p(2) = 1$  باشد، مقدار  $q(2)$  کدام است؟

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

۹۵- تابع  $f(x) = \tan\left(\frac{\pi x}{2} - \frac{\pi}{4}\right)$  روی کدام بازه اکیداً یکنواست؟

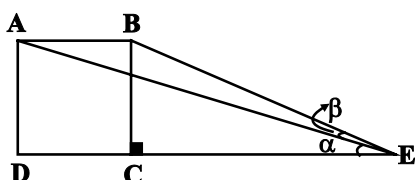
(۱)  $\left(-1, \frac{1}{2}\right)$

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

(۳)  $\left(-\frac{3}{4}, \frac{3}{4}\right)$

(۴)  $\left(\frac{1}{4}, \frac{7}{4}\right)$

۹۶- در شکل زیر مربع ABCD به طول ضلع ۱ و مثلث قائم‌الزاویه BCE کنار هم قرار گرفته‌اند. اگر  $BE = \sqrt{5}$  باشد، مقدار



$\tan \beta$  کدام است؟

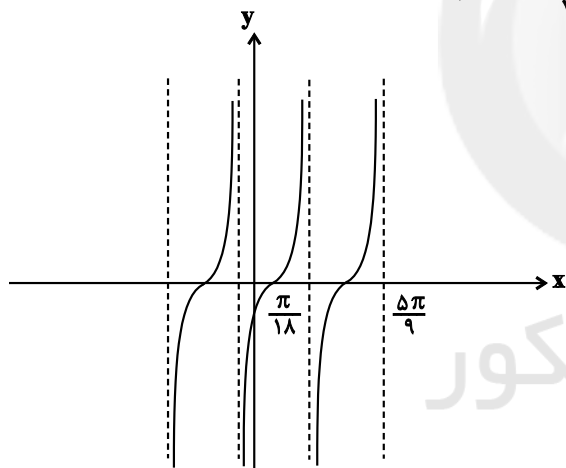
(۱)  $\frac{1}{5}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{1}{7}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

۹۷- شکل زیر بخشی از نمودار تابع  $f(x) = \tan(ax + b)$  است. مقدار  $f\left(-\frac{\pi}{36}\right)$  کدام است؟



(۱)  $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۲)  $-\sqrt{3}$

(۳)  $-1$

(۴) صفر

۹۸- نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax + a + 1}{2x + b}$  را نسبت به محور عرض‌ها و محور طول‌ها قرینه می‌کنیم و سپس نمودار به دست آمده را دو

واحد به سمت چپ انتقال می‌دهیم. اگر نمودار نهایی بر نمودار تابع  $f$  منطبق باشد، مقدار  $b$  کدام است؟

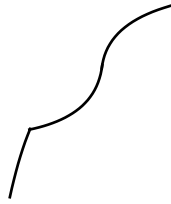
(۱) ۱

(۲) ۲

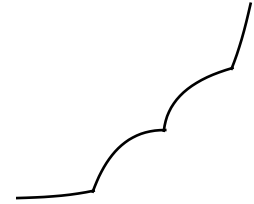
(۳) -۱

(۴) -۲

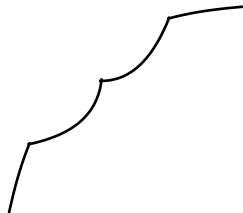
۹۹- اگر  $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$  و  $g(x) = |x^3 - \sqrt[3]{x}|$  باشد، نمودار تابع  $f + g$  کدام است؟



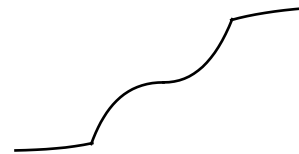
(۲)



(۱)

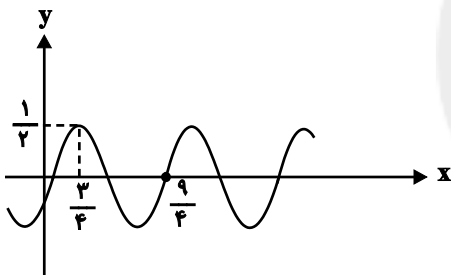


(۴)



(۳)

۱۰۰- قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \sin b\pi(x - c)$  در شکل زیر رسم شده است. کمترین مقدار مثبت حاصل  $a + b + c$  کدام



است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{3}{4}$

(۴)  $\frac{7}{4}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲- آشنا

۱۰۱- فرض کنید  $f(x) = \sqrt{x}$  باشد. تابع  $g$  از روی تابع  $f$ ، با انتقال یک واحد به چپ و قرینۀ نمودار حاصل نسبت به محور  $x$  ها و در

انتها با انتقال  $\frac{1}{4}$  واحد به بالا به دست می آید.  $x_0$  در معادله  $g(2x_0) = 0$  کدام است؟

(۴)  $-\frac{5}{8}$

(۳)  $\frac{5}{8}$

(۲)  $-\frac{3}{8}$

(۱)  $-\frac{3}{4}$

۱۰۲- برد تابع  $f(x) = \begin{cases} x^3 - 2 & ; x \geq 0 \\ a + x & ; x < 0 \end{cases}$  مجموعه اعداد حقیقی است. کمترین مقدار  $a$  کدام است؟

(۴)  $-2$

(۳)  $-1$

(۲)  $3$

(۱)  $2$

محل انجام محاسبات

۱۰۳- اگر  $y = f(x)$  تابعی اکیداً نزولی و مثبت باشد، کدام تابع زیر الزاماً اکیداً صعودی است؟

$y = \sqrt{f(x)}$  (۴)

$y = f^3(x)$  (۳)

$y = \frac{1}{f(x)}$  (۲)

$y = \frac{-1}{f(x)}$  (۱)

۱۰۴- عبارت  $a^{12} - 81$  بر کدام یک از عبارتهای زیر بخش پذیر نیست؟

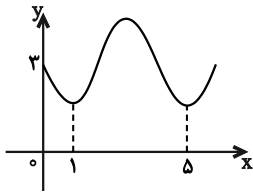
$a - \sqrt[3]{3}$  (۴)

$a^3 + 3$  (۳)

$a^3 - 3$  (۲)

$a^4 - 9$  (۱)

۱۰۵- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + \sin(b\pi x)$  است. مقدار  $f(\frac{25}{3})$ ، کدام است؟



۲ (۱)

۲/۵ (۲)

۳ (۳)

۳/۵ (۴)

۱۰۶- معادله  $\tan 2x = 0$  در کدام بازه زیر دقیقاً دو ریشه دارد؟

$(0, \frac{3\pi}{4})$  (۲)

$(\frac{-3\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$  (۱)

$(\frac{-3\pi}{4}, 0)$  (۴)

$(\frac{-\pi}{4}, \frac{\pi}{4})$  (۳)

۱۰۷- جواب کلی معادله  $\sin(\frac{5\pi}{6} + x) + \sin(\frac{\pi}{2} + x) = 0$  کدام است؟ ( $k \in \mathbb{Z}$ )

$2k\pi + \frac{\pi}{2}$  (۴)

$2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$  (۳)

$k\pi - \frac{\pi}{4}$  (۲)

$k\pi + \frac{\pi}{4}$  (۱)

۱۰۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin(3\pi - x)}{x\sqrt{x}}$  کدام است؟

۱ (۴)

$-\infty$  (۳)

$+\infty$  (۲)

صفر (۱)

۱۰۹- اگر  $n$  عددی طبیعی باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{(n+1)x^n + 2x^3 - 1}{(n-1)x^4 - x^3 + 2x}$  کدام نمی‌تواند باشد؟

$\frac{5}{3}$  (۴)

۳ (۳)

-۲ (۲)

صفر (۱)

۱۱۰- اگر  $f(x) = \frac{x+3}{2x+1}$  و  $g(x) = \frac{2x-1}{x+2}$  باشد، نقطه تلاقی مجانب‌های نمودار تابع  $fg$  کدام است؟

$(-1, 1)$  (۲)

$(-1, 0)$  (۱)

$(0, 1)$  (۴)

$(-2, 2)$  (۳)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها - آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۹ تا ۴۶

۱۱۱- اگر  $A = \begin{bmatrix} x & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x \\ -1 & y \end{bmatrix}$  ماتریسی اسکالر و غیرصفر باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) -۲

۱۱۲- اگر  $A$  یک ماتریس مربعی و  $A - A^2 - I = \bar{O}$  باشد، حاصل  $A^4 + A$  کدام است؟

(۱)  $A - 2I$  (۲)  $2I - A$

(۳)  $2A - I$  (۴)  $I - 2A$

۱۱۳- اگر  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = 7I$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $A$  کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{5}$  (۲)  $\frac{4}{5}$

(۳)  $-\frac{4}{5}$  (۴)  $-\frac{2}{5}$

۱۱۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} \sin \frac{\pi}{12} & 1 \\ 0 & \cos \frac{\pi}{12} \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \sin \frac{\pi}{12} \\ \sin \frac{\pi}{12} & 1 \end{bmatrix}$  باشد، حاصل  $|AB|$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{16}$  (۲)  $-\frac{1}{16}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{16}$  (۴)  $-\frac{\sqrt{3}}{16}$

۱۱۵- جواب‌های معادله  $\begin{vmatrix} -4 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & x \\ 3 & x+1 & 2 \end{vmatrix} = 0$  کدام است؟

(۱) ۱ و -۳ (۲) ۱ و ۳

(۳) -۱ و ۳ (۴) -۱ و -۳

محل انجام محاسبات



۱۱۶- به ازای کدام مقادیر  $m$ ، نقطه  $A(4,1)$  بیرون دایره  $C$  به معادله  $x^2 + y^2 - 4x + 2y + m = 0$  قرار دارد؟

(۱)  $m > -3$

(۲)  $3 < m < 5$

(۳)  $m > 3$

(۴)  $-3 < m < 5$

۱۱۷- به ازای کدام مقدار  $m$ ، بیشترین فاصله نقطه  $A(m,3)$  از نقاط واقع بر دایره  $C$  به معادله  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 4 = 0$  برابر ۷

است؟

(۲) -۲

(۱) ۲

(۴) -۴

(۳) ۴

۱۱۸- دو دایره متمایز به مرکز  $(-1,3)$  و مماس داخل با دایره  $C$  به معادله  $x^2 + y^2 + 2y = 15$  رسم شده است. شعاع این دایره‌ها

کدام است؟

(۲) ۲ و ۶

(۱) ۱ و ۷

(۴) ۲ و ۷

(۳) ۱ و ۶

۱۱۹- نقطه  $O(3,2)$  مرکز دایره‌ای است که بر روی خط  $x - y + 2 = 0$ ، وترى به طول  $3\sqrt{2}$  جدا می‌کند. این دایره، خط  $y = 4$  را با

کدام طول‌ها قطع می‌کند؟

(۲)  $3 \pm \sqrt{5}$

(۱)  $-3 \pm \sqrt{5}$

(۴)  $-3 \pm 2\sqrt{2}$

(۳)  $3 \pm 2\sqrt{2}$

۱۲۰- شعاع دایره محیطی مثلث  $ABC$  با رئوس  $A(-1,1)$ ،  $B(1,3)$  و  $C(1,-1)$  کدام است؟

(۲)  $\sqrt{3}$

(۱) ۱

(۴)  $\sqrt{5}$

(۳) ۲

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد- گراف و مدل سازی: صفحه‌های ۱ تا ۴۲

۱۲۱- اندازه یک گراف  $k$ - منتظم که در آن  $k$  نصف مرتبه گراف است، کدام می‌تواند باشد؟

۱۵ (۱)

۲۰ (۲)

۲۵ (۳)

۳۰ (۴)

۱۲۲- چند گراف ساده همبند و غیرمنتظم از مرتبه ۴ وجود دارد؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۱۲۳- گراف  $G$  با مجموعه رئوس  $V = \{a, b, c, d, e\}$  مفروض است. اگر  $N_G(a) = \{b, c, d, e\}$ ،  $N_G(b) = \{a, c, d, e\}$  و مجموعههمسایگی‌های بسته رئوس  $c$ ،  $d$  و  $e$  هر کدام دارای ۳ عضو باشند، آن‌گاه در این گراف چند مسیر از رأس  $c$  به رأس  $e$  وجود

دارد؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۱۲۴- گراف  $G$  از مرتبه ۶، دارای دو رأس از درجه  $\Delta = ۴$  و دو رأس از درجه  $\delta = ۲$  است. اگر دو رأس مینیمم درجه در این گراف

مجاور باشند، آن‌گاه این گراف چند دور به طول ۴ دارد؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۲۵- گراف ساده و ناهمبند  $G$  از مرتبه ۱۲ مفروض است. اگر  $\delta(G) = ۳$  و گراف  $G$  دارای حداکثر اندازه ممکن باشد، اندازه گراف $\bar{G}$  کدام است؟

۳۲ (۱)

۳۴ (۲)

۴۲ (۳)

۴۸ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۲۶- باقی مانده تقسیم عدد  $(1 + 4^{79}) \times 13$  بر ۲۱ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۱۰ (۳) ۱۱ (۴)

۱۲۷- معادله سیالته  $48x + 72y = [480, 720]$  چند دسته جواب طبیعی دارد؟

۹ (۱) ۱۰ (۲)

۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۱۲۸- چند عدد پنج رقمی به صورت  $\overline{34x2y}$  وجود دارد به طوری که مضرب ۳۳ باشد؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۹- چند عدد طبیعی مضرب ۱۱ وجود دارد که باقی مانده تقسیم آن‌ها بر عدد ۷۲۱، یک واحد بیشتر از دو برابر خارج قسمت باشد؟

۳۰ (۱) ۳۱ (۲)

۳۲ (۳) ۳۳ (۴)

۱۳۰- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی  $n$ ، معادله سیالته  $(4n + 5)y = c + (11n + 3)x$  به ازای هر عدد طبیعی دلخواه  $c$ ، در

مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است؟

۸۵ (۱) ۸۷ (۲)

۸۸ (۳) ۹۰ (۴)

محل انجام محاسبات

**فیزیک ۳: حرکت بر خط راست / دینامیک و حرکت دایره‌ای / نوسان و موج (نا سر امواج الکترومغناطیسی)**

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۷۴

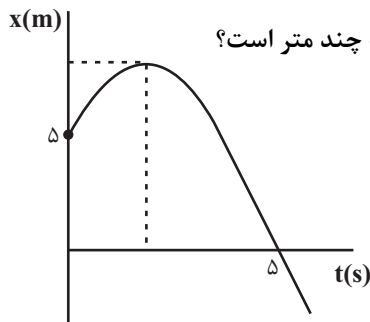
۱۳۱- متحرکی با شتاب ثابت بر روی خطی راست در حال حرکت است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت این متحرک نادرست است؟

- (۱) اگر متحرک تغییر جهت دهد، نوع حرکت آن در ابتدای حرکت الزاماً کندشونده است.
- (۲) اگر سرعت متوسط متحرک در هیچ بازه زمانی دلخواه صفر نشود، نوع حرکت متحرک پیوسته تندشونده است.
- (۳) اگر متحرک ابتدا به مبدأ مکان نزدیک و سپس از آن دور شود، حرکت آن ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
- (۴) اگر بزرگی جابه‌جایی متحرک در دو بازه زمانی متوالی و یکسان، برابر باشد، الزاماً حرکت آن در ابتدا کندشونده است.

۱۳۲- معادله مکان - زمان حرکت متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = t^2 - 4t + 3$  است. تندی متوسط متحرک در چهار ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۰/۵

۱۳۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابتی به بزرگی  $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$  بر روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. از لحظه شروع حرکت تا لحظه عبور دوباره از مکان اولیه، مسافت طی شده توسط متحرک چند متر است؟



(۱) ۱۳

(۲) ۹

(۳) ۸

(۴) ۷

۱۳۴- اگر معادله مکان - زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت  $x = 4t^2 - 12t + 9$  باشد، بردار مکان این متحرک چند بار تغییر جهت می‌دهد؟

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۱ (۴) صفر

۱۳۵- متحرکی با شتاب ثابت در مسیری مستقیم در حرکت است. اگر این متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت  $80m$  و در چهار ثانیه سوم حرکت  $120m$  جابه‌جا شود، جابه‌جایی آن در ۸ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

(۱) ۱۵۰ (۲) ۱۶۰

(۳) ۱۷۰ (۴) ۱۸۰

۱۳۶- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیه آن خلاف جهت محور x است. اگر جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت صفر باشد، نسبت مسافت طی شده به اندازه جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی ۱s تا ۴s کدام است؟

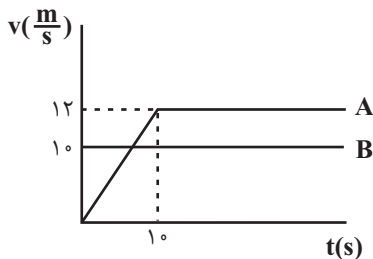
(۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $\frac{5}{3}$ (۳)  $\frac{15}{16}$  (۴)  $\frac{16}{15}$ 

محل انجام محاسبات

۱۳۷- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت  $a$  در مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت  $\Delta x$  سرعتش به  $10 \frac{m}{s}$  می‌رسد و از این لحظه به بعد با سرعت ثابت  $10 \frac{m}{s}$  ادامه مسیر می‌دهد. سرعت متوسط این متحرک پس از طی مسافت  $3\Delta x$  از شروع حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰  
(۲) ۲۰  
(۳) ۷/۵  
(۴) ۱۵

۱۳۸- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در لحظه  $t_0 = 0$  از مکان  $x_0 = 0$  در مسیر مستقیمی می‌گذرند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه دو متحرک به هم می‌رسند؟

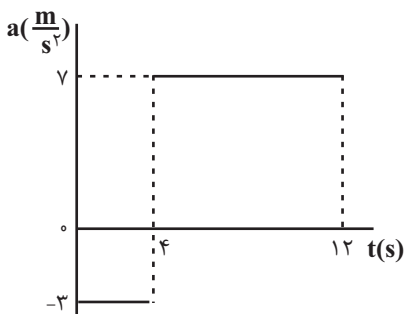


- (۱) ۵  
(۲) ۱۰  
(۳) ۲۰  
(۴) ۳۰

۱۳۹- راننده دو قطار که با تندهای  $108 \frac{km}{h}$  روی یک ریل به طرف یکدیگر حرکت می‌کنند، در فاصله ۴۳۵ متری، متوجه یکدیگر شده و هم‌زمان یکی از آنها با اندازه شتاب  $3 \frac{m}{s^2}$  و دیگری با شتاب ثابت  $a$  از سرعت خود می‌کاهند. اگر زمان واکنش هر یک ۱ ثانیه باشد، اندازه شتاب  $a$  حداقل چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا دو قطار به هم برخورد نکنند؟

- (۱) ۲  
(۲) ۱/۵  
(۳) ۳  
(۴) ۲/۵

۱۴۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در لحظه  $t = 0$  با سرعت  $2 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت محور  $x$  ها از مبدأ مکان می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. مسافت طی شده در ۱۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟



- (۱) ۱۰۸  
(۲) ۸۰  
(۳) ۱۷۲  
(۴) ۱۴۲

۱۴۱- متحرکی که از حال سکون و با شتاب ثابت  $5 \frac{m}{s^2}$  در مسیری مستقیم شروع به حرکت کرده است، مسافت  $h$  را در مدت زمان  $4s$  طی می‌کند. تندی متحرک در فاصله ۳۰ متری از انتهای مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $10\sqrt{2}$   
(۲)  $20\sqrt{2}$   
(۳) ۱۰  
(۴) ۲۰

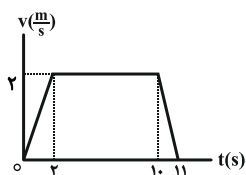
۱۴۲- بر جسمی به جرم  $2\text{kg}$ ، سه نیروی  $\vec{F}_1$ ،  $\vec{F}_2$  و  $\vec{F}_3 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  در SI وارد می‌شود و جسم در حال سکون است. با حذف نیروی  $\vec{F}_3$ ، پس از  $4\text{s}$ ، انرژی جنبشی جسم به چند ژول می‌رسد؟

- ۵۰ (۱)      ۱۰۰ (۲)      ۱۵۰ (۳)      ۲۰۰ (۴)

۱۴۳- دو گوی هم‌شکل و هم‌اندازه با جرم‌های  $m_1$  و  $m_2$  را از بالای برجی رها می‌کنیم. در صورتی که  $m_2 > m_1$  و مقاومت هوا برای هر دو یکسان و شتاب حرکت گلوله‌ها به ترتیب  $a_1$  و  $a_2$  و تندی گلوله‌ها در موقع رسیدن به زمین  $v_1$  و  $v_2$  باشد، کدام مقایسه زیر درست است؟

- (۱)  $v_2 < v_1$  ،  $a_2 < a_1$       (۲)  $v_2 > v_1$  ،  $a_2 < a_1$       (۳)  $v_2 < v_1$  ،  $a_2 > a_1$       (۴)  $v_2 > v_1$  ،  $a_2 > a_1$

۱۴۴- جسمی به جرم  $m$  درون آسانسور ساکنی قرار دارد. اگر آسانسور به طرف بالا شروع به حرکت کند، نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر خواهد بود. اندازه نیروی عمودی سطح در دو ثانیه اول حرکت چند برابر ثانیه آخر حرکت می‌باشد؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱)  $\frac{11}{8}$       (۲)  $\frac{9}{5}$       (۳)  $\frac{7}{16}$       (۴)  $\frac{7}{4}$

۱۴۵- وزنه‌ای به جرم  $2\text{kg}$  را به طنابی بسته‌ایم و در راستای قائم با شتاب ثابت و روبه بالای  $\frac{2\text{m}}{\text{s}^2}$  جابه‌جا می‌کنیم. اگر وزنه را با همان

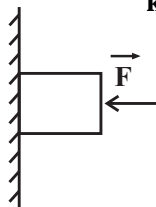
نیروی کشش روی سطحی افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0.4$ ، از حال سکون بکشیم، پس از  $9\text{m}$  جابه‌جایی، تندی آن

چند متر بر ثانیه خواهد شد؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۶      (۲)  $6\sqrt{2}$       (۳) ۱۲      (۴)  $12\sqrt{2}$

۱۴۶- در شکل زیر وزنه  $m$  که تحت اثر نیروی  $\vec{F}$  قرار دارد، با سرعت ثابت بر روی سطح قائم به پایین می‌لغزد. اگر اندازه نیرویی که

سطح به جسم وارد می‌کند برابر با  $10\text{N}$  باشد و با خط قائم زاویه  $60^\circ$  بسازد، جرم این وزنه چند گرم است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱) ۲۵۰

(۲) ۳۵۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۵۵۰

۱۴۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $m$  توسط یک فنر افقی و سبک، در امتداد سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی

$\mu_k = 0.75$ ، با شتاب ثابت  $\frac{2}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  در حرکت است. اگر بزرگی نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند،  $50\text{N}$  و تغییر طول

فنر نسبت به حالت عادی آن برابر با  $10\text{cm}$  باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۲) ۴۰۰

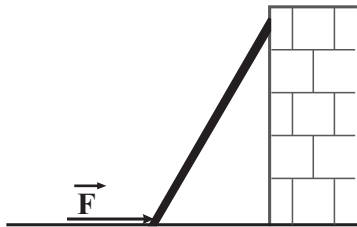
(۴) ۲۵۰

(۱) ۳۰۰

(۳) ۵۰۰

۱۴۸- در شکل زیر، سطح افقی بدون اصطکاک و نردبان به جرم  $10 \text{ kg}$  در آستانه حرکت می‌باشد. اگر نیروی تکیه‌گاه سطح افقی

بیشینه و اندازه آن برابر با  $150 \text{ N}$  باشد، اندازه نیروی  $F$  چند نیوتون است؟ ( $\mu_s = 0/2$  سطح قائم و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



۱۵۰ (۱)

۲۵۰ (۲)

۳۰۰ (۳)

۷۵ (۴)

۱۴۹- معادله سرعت - زمان جسمی در SI به صورت  $v = 4t^2 - 8t$  می‌باشد. نوع حرکت متحرک در سه ثانیه اول حرکت چگونه است؟

(۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۳) کندشونده، تندشونده و سپس کندشونده

(۴) تندشونده، کندشونده و سپس تندشونده

۱۵۰- یک اره چوب بوری با دوره  $1/8$  به طور یکنواخت می‌چرخد. تعداد دور بر دقیقه این اره چوب‌بری چقدر است؟

۶۰ (۱)

۶۰۰ (۲)

۳۰ (۳)

۳۰۰ (۴)

۱۵۱- یک سکه روی صفحه گردان افقی ساکن است و همراه آن می‌گردد. اگر حداکثر اندازه شتاب مرکزگرای دوران صفحه برای آن که

سکه روی صفحه نلغزد برابر با  $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین سکه و صفحه چه قدر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

۰/۳ (۱)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۳)

داده‌ها کافی نیستند. (۴)

۱۵۲- ماهواره‌های A و B در حال چرخش به دور زمین هستند. اگر جرم ماهواره A دو برابر جرم ماهواره B و فاصله ماهواره A از

سطح زمین  $R_e$  و فاصله ماهواره B از سطح زمین  $\frac{3}{2} R_e$  باشد، نسبت تندی ماهواره A به تندی ماهواره B کدام است؟

$\frac{5}{4}$  (۱)

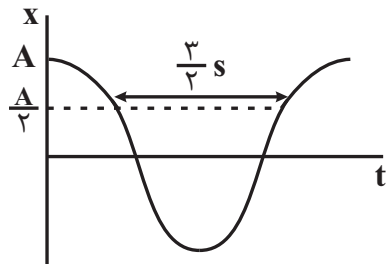
$\frac{\sqrt{5}}{4}$  (۲)

$\frac{5}{2}$  (۳)

$\frac{\sqrt{5}}{2}$  (۴)

محل انجام محاسبات

۱۵۳- نمودار مکان - زمان حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل زیر است. دوره تناوب حرکت این نوسانگر چند ثانیه است؟



۹ (۱)

 $\frac{9}{2}$  (۲) $\frac{9}{4}$  (۳) $\frac{9}{5}$  (۴)

۱۵۴- در یک حرکت هماهنگ ساده در راستای محور  $x$ ، رابطه بین مکان و شتاب نوسانگر در SI به صورت  $\frac{1}{4}a + \lambda x = 0$  است. اگر

بیشترین اندازه شتاب این نوسانگر برابر با  $\frac{2m}{s^2}$  باشد، مسافت طی شده توسط این نوسانگر در  $\frac{4}{5}$  ثانیه ابتدایی نوسان چند

متر است؟ ( $\pi = 3$ )

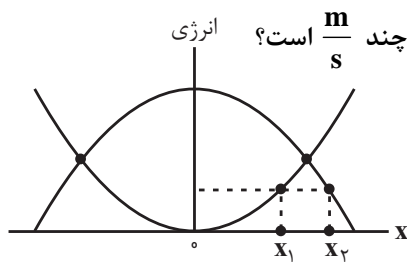
۱/۵ (۲)

۱ (۱)

۴/۵ (۴)

۳ (۳)

۱۵۵- نمودار تغییرات انرژی‌های جنبشی و پتانسیل کشسانی بر حسب مکان برای یک نوسانگر هماهنگ ساده به صورت زیر است. اگر



تندی ذره در مکان‌های  $x_1$  و  $x_2$  به ترتیب  $\sqrt{3} \frac{m}{s}$  و  $\frac{1}{5} \frac{m}{s}$  باشد، تندی بیشینه آن چند  $\frac{m}{s}$  است؟

۱۰ (۱)

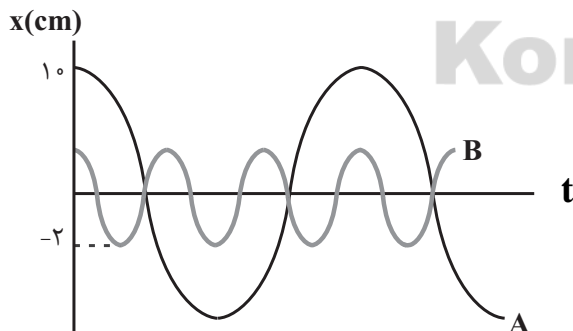
۲ (۲)

 $\sqrt{10}$  (۳)

۴ (۴)

۱۵۶- نمودار مکان - زمان دو نوسانگر وزنه - فنر مطابق شکل زیر است. اگر جرم وزنه  $A$ ، ۲ برابر جرم وزنه  $B$  باشد، نسبت انرژی

مکانیکی نوسانگر  $B$  به انرژی مکانیکی نوسانگر  $A$  کدام است؟

 $\frac{9}{50}$  (۱) $\frac{50}{9}$  (۲) $\frac{9}{25}$  (۳) $\frac{25}{9}$  (۴)

محل انجام محاسبات



۱۵۷- یک آونگ ساده و یک نوسانگر وزنه - فنر روی سطح زمین حرکت هماهنگ ساده انجام می دهند. اگر جرم وزنه این دو نوسانگر را

چهار برابر کنیم و آن‌ها را به سطح کره‌ای ببریم که شتاب گرانش در آن  $\frac{1}{9}$  شتاب گرانش در سطح زمین است، دوره تناوب

نوسانات هر کدام چند برابر می شود؟

(۱) دوره تناوب هر دو نوسانگر ۲ برابر می شود.

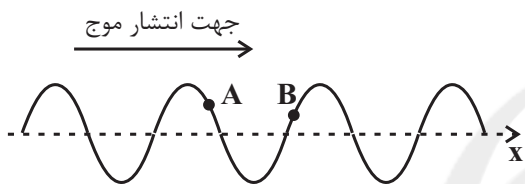
(۲) دوره تناوب هر دو نوسانگر ۳ برابر می شود.

(۳) دوره تناوب آونگ، ۲ برابر و دوره تناوب وزنه - فنر ۳ برابر می شود.

(۴) دوره تناوب آونگ، ۳ برابر و دوره تناوب وزنه - فنر ۲ برابر می شود.

۱۵۸- شکل زیر یک موج عرضی را نشان می دهد که در یک طناب در جهت مثبت محور x ها پیش می رود. نوع حرکت دو ذره A و B

از طناب در لحظه نشان داده شده به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



(۱) تندشونده - کندشونده

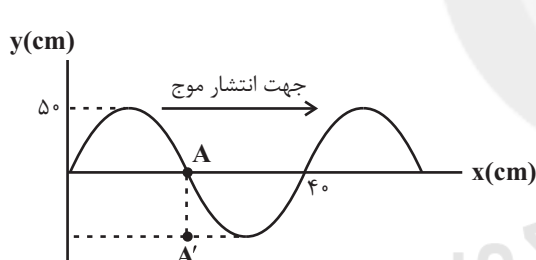
(۲) کندشونده - تندشونده

(۳) تندشونده - تندشونده

(۴) کندشونده - کندشونده

۱۵۹- نمودار جابه جایی - مکان یک موج سینوسی مطابق شکل زیر است. اگر A ذره‌ای از محیط انتشار موج بوده و در مدت زمان t از

نقطه نمایش داده شده برای اولین بار تا A' جابه جا شود، تندی متوسط نقطه A طی این مدت چند سانتی متر بر ثانیه است؟



(تندی انتشار موج در محیط  $\frac{40 \text{ cm}}{\text{s}}$  است.)

(۱) ۱۵۰

(۲) ۵۰

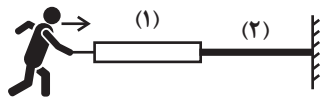
(۳) ۱۳۰

(۴) ۲۰۰

۱۶۰- دو سیم (۱) و (۲) که شعاع سطح مقطع سیم (۱)، دو برابر شعاع سطح مقطع سیم (۲) است، مطابق شکل در یک نقطه به هم گره

خورده اند. موجی با طول موج ۴۵ cm از سیم (۱) وارد سیم (۲) می شود. اگر چگالی سیم (۱)، چهار برابر چگالی سیم (۲) باشد،

طول موج در سیم (۲) چند سانتی متر است؟



(۱)  $\frac{45}{4}$

(۲) ۱۶۰

(۳) ۱۸۰

(۴) ۱۲۰

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۳: فصل ۱ و ۲: صفحه‌های ۱ تا ۶۴

۱۶۱- محلول دو اسید HA و HB با دما و غلظت یکسان در اختیار است. اگر ثابت یونش HA و HB با یکای مول بر لیتر به ترتیب

برابر با  $10^{-5} / 8$  و  $10^{-10} / 9$  باشد، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) غلظت یون‌ها در اسید HA از اسید HB بیشتر است.

(ب) غلظت مولکول‌های یونیده نشده در محلول اسید HA بیشتر از این غلظت در محلول اسید HB است.

(پ) HA، اسید قوی‌تر و دارای pH کوچک‌تر است.

(ت) HA و HB به ترتیب می‌توانند HCl و HF باشند.

(۱) آ، ب (۲) ب، پ (۳) آ، پ (۴) ب، ت

۱۶۲- در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  اگر pH یک نمونه از محلول شیشه پاک‌کن برابر  $10/7$  و غلظت آن  $0/02$  مولار باشد، درجه یونش آن و نسبت غلظت یونهیدروکسید به غلظت یون آمونیوم به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ( $\log 2 \approx 0/3$ )(۱)  $0/025$ ،  $2/5 \times 10^7$  (۲)  $0/025$ ،  $2/5 \times 10^7$  (۳)  $1$ ،  $2/5$  (۴)  $2/5 \times 10^7$ ،  $2/5$ 

۱۶۳- اختلاف pH کدام دو محلول بیشتر است؟

محلول	A	B	C	D
توضیحات	۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار HF با درجه یونش ۰/۱	۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار $\text{Ba}(\text{OH})_2$	۱۵۰ میلی‌لیتر محلول HCl با غلظت ۰/۱ مولار	۴۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار $\text{NH}_3$ با درجه یونش ۰/۱

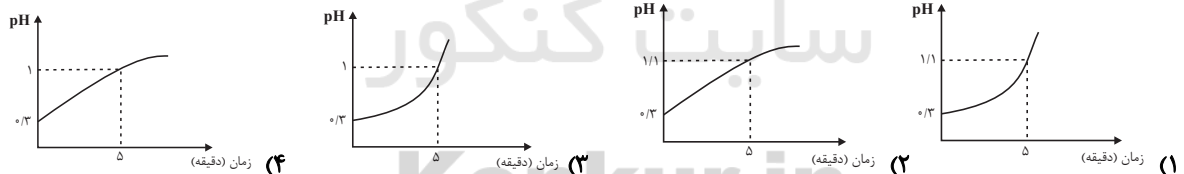
(۱) A و C (۲) A و D (۳) B و C (۴) B و D

۱۶۴- ۴۸ میلی‌گرم از اسید قوی HX و ۴ گرم از اسید قوی HY به‌طور جداگانه در ۲ لیتر آب حل می‌شوند. pH کدام اسید با pH

عصاره گوجه‌فرنگی در دمای اتاق برابر است و برای خنثی کردن کامل محلول HY به چند گرم سود نیاز است؟ (در عصاره

گوجه‌فرنگی غلظت یون هیدرونیوم  $4 \times 10^6$  برابر غلظت یون هیدروکسید است و جرم مولی HX و HY به ترتیب ۱۲۰ و۱۰۰ گرم بر مول است. از تغییر حجم چشم‌پوشی شود. ( $\log 2 \approx 0/3$  و  $\text{NaOH} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )(۱)  $3/2 - \text{HX}$  (۲)  $1/6 - \text{HX}$  (۳)  $3/2 - \text{HY}$  (۴)  $1/6 - \text{HY}$ 

۱۶۵- اگر در هر دقیقه ۱۰ لیتر آب به ۱۰ لیتر محلول نیم‌مولار HCl اضافه شود، کدام یک از نمودارهای زیر pH محلول را در مدت

۵ دقیقه به درستی نشان می‌دهد؟ ( $\log 2 \approx 0/3$ ،  $\log 3 \approx 0/5$ )۱۶۶- چند لیتر محلول ۰/۲ مولار نیتریک اسید می‌تواند ۵ لیتر محلول آمونیاک با  $\text{pH} = 12/3$  و درجه یونش ۰/۰۵ را به‌طور کاملخنثی کند؟ (دما را برابر  $25^{\circ}\text{C}$  در نظر بگیرید.  $\log 2 \approx 0/3$ )

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۶۷- ۲۰ گرم از گاز HA با جرم مولی ۱۰۰ گرم بر مول و ۱۶ گرم گاز HB با جرم مولی ۶۴ گرم بر مول را به‌طور جداگانه در ۱L آب

خالص حل می‌کنیم تا محلول اسیدهای ضعیف آن‌ها حاصل شود. اگر pH دو محلول با یکدیگر برابر شود، درصد یونش HA

و HB به ترتیب از راست به چپ کدام اعداد می‌توانند باشند؟ (از تغییرات حجم چشم‌پوشی کنید.)

(۱) ۲، ۱/۵ (۲) ۲، ۱/۶ (۳) ۲/۵، ۱/۶ (۴) ۳، ۱/۶

محل انجام محاسبات

۱۶۸- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشند؟ ( $\log 2 \approx 0.3$ )

- واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها مبنایی برای کاربرد شوینده‌های خورنده است.
- محلول بازهای قوی با غلظت بالا در واکنش با اسیدهای چرب، فرآورده نامحلول در آب تولید می‌کند.
- با دو برابر شدن حجم یک محلول اسید قوی در دمای ثابت، pH آن ۰/۳ واحد افزایش می‌یابد.
- در یک نمونه از آب خالص شمار بسیار ناچیزی از مولکول‌های آب یونیده می‌شوند.
- در واکنش خنثی شدن اسید و باز، یون‌های هیدروژن و اکسیژن با هم واکنش می‌دهند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۶۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) در واکنش فلز روی و گاز اکسیژن، شعاع گونه اکسندگی طی انجام واکنش اکسایش- کاهش، افزایش می‌یابد.
- (ب) همه فلزها در واکنش با گاز اکسیژن، اکسایش می‌یابند.
- (پ) با اتصال فلزها در شرایط مناسب به یکدیگر می‌توان از انرژی ذخیره شده در آنها استفاده کرد.
- (ت) گونه‌ای خنثی که در یک واکنش به کاتیون تبدیل می‌شود، اکسایش یافته و کاهش یافته است.

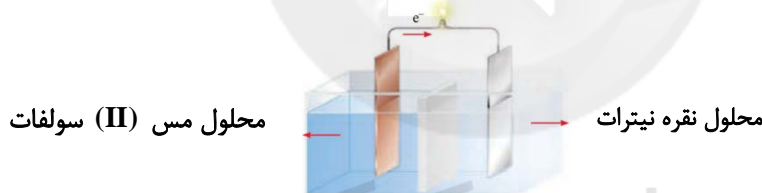
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷۰- در سلول گالوانی تهیه شده با فلزهای Ag، Al و Pt، کدام گزینه نادرست است؟

$$(E^\circ(\text{Pt}^{2+} / \text{Pt}) = +1.20\text{V}, E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1.66\text{V}, E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8\text{V})$$

- (۱) در سلول Al-Ag جهت جریان الکترون در مدار الکتریکی خارجی از نیم‌سلول Al به نیم‌سلول Ag است.
- (۲) هرگاه در سلول Al-Ag به جای نیم‌سلول Ag از نیم‌سلول Pt استفاده کنیم جهت جریان الکترون در مدار خارجی عوض نمی‌شود.
- (۳) در سلول Pt-Ag، نیم‌سلول Ag قطب منفی و نیم‌سلول Pt قطب مثبت سلول است.
- (۴) اختلاف ولتاژ حاصل از باتری Al-Ag با ولتاژ حاصل از باتری Pt-Ag به اندازه ۰/۴V است.

۱۷۱- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت نادرست است؟ ( $\text{Ag} = 108, \text{Cu} = 64 : \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) واکنش کلی سلول به صورت:  $\text{Cu(s)} + 2\text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$  است.
- (۲) به ازای کم شدن ۳/۲ گرم از تیغه آندی، ۵/۴ گرم به جرم تیغه کاتدی افزوده می‌شود.
- (۳) یون‌های منفی با عبور از دیواره متخلخل از سمت نیم‌سلول نقره به سمت نیم سلول مس مهاجرت می‌کنند.
- (۴) الکتروود مس قطب منفی و الکتروود نقره قطب مثبت را تشکیل می‌دهد.

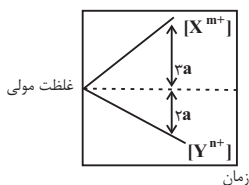
۱۷۲- با توجه به اطلاعات داده شده چند مورد از موارد زیر درست است؟

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0.34\text{V}, E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76\text{V}, E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8\text{V}$$

- (آ) فلز روی می‌تواند با محلول نمک نقره واکنش دهد.
- (ب) emf سلول گالوانی روی- مس، برابر ۰/۵۵V است.
- (پ) در سلول گالوانی متشکل از فلز نقره و SHE، فلز نقره در نقش کاتد و به قطب مثبت متصل است.
- (ت) emf سلول گالوانی روی- نقره بزرگ‌تر از emf سلول گالوانی نقره با SHE است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۳- کدام گزینه در مورد سلول گالوانی حاصل از X و Y صحیح نیست؟  $(E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34\text{V}, E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.66\text{V})$



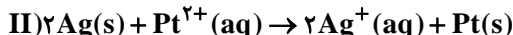
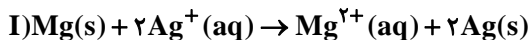
(۱) واکنش انجام شده در این سلول به صورت  $2Y^{3+} + 3X \rightarrow 3X^{2+} + 2Y$  می‌تواند باشد.

(۲) X می‌تواند Cu و Y می‌تواند Al باشد.

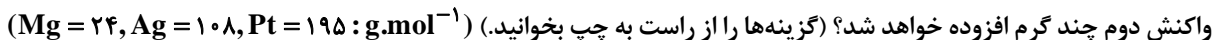
(۳) جرم تیغه X به مرور زمان کم می‌شود.

(۴) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی سلول گالوانی از الکتروود X به سوی الکتروود Y است.

۱۷۴- واکنش‌های کلی انجام شده در دو سلول گالوانی متفاوت به صورت زیر است:



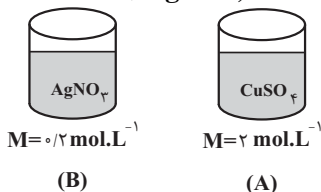
اگر در هر سلول گالوانی  $1.8 \times 10^{-22}$  الکترون مبادله شده باشد، از جرم آند واکنش اول چند گرم کاسته شده و به جرم تیغه کاتدی واکنش دوم چند گرم افزوده خواهد شد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱)  $29/25, 7/2$  (۲)  $58/5, 7/2$  (۳)  $58/5, 3/6$  (۴)  $29/25, 3/6$

۱۷۵- اگر تیغه‌ای از جنس فلز منیزیم به جرم  $50$  گرم را ابتدا وارد ظرف A و سپس بعد از گذشت زمانی نسبتاً طولانی باقی مانده تیغه را وارد ظرف B کنیم. چه اتفاقی خواهد افتاد؟ (حجم محلول‌های هر ظرف را یک لیتر در نظر بگیرید و فرض کنید رسوب‌های

ایجاد شده طی واکنش‌های اکسایش- کاهش، روی تیغه نمی‌نشینند. ( $\text{Mg} = 24, \text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1}$ )



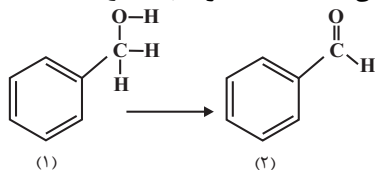
(۱) پس از وارد کردن تیغه در ظرف A، همه آن مصرف می‌شود.

(۲) در انتها، جرم تیغه به  $1/6$  درصد جرم اولیه خود می‌رسد.

(۳) بعد از بیرون آوردن تیغه منیزیم از ظرف A، تنها  $48$  گرم از آن باقی می‌ماند.

(۴) غلظت  $\text{Cu}^{2+}$  در ظرف A به صفر می‌رسد و در نهایت همه تیغه منیزیم مصرف می‌شود.

۱۷۶- جمع عددهای اکسایش همه اتم‌های کربن در ترکیب شماره (۲) برابر ..... بوده و این فرایند نشان‌دهنده ..... ترکیب شماره (۱) است.



(۱) -۴، کاهش

(۲) -۵، کاهش

(۳) -۴، اکسایش

(۴) -۵، اکسایش

۱۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- حجم گاز تولیدی در برقکافت آب در اطراف تیغه کاتدی دو برابر آن در اطراف تیغه آندی است.

- در برقکافت سدیم کلرید مذاب، سدیم جامد تولید می‌شود.

- در سلول‌های الکترولیتی، آند قطب مثبت سلول را تشکیل داده و در سطح آن نیم‌واکنش اکسایش انجام می‌شود.

- در برقکافت آب به ازای عبور  $0.5$  مول الکترون از مدار بیرونی،  $3/5$  گرم گاز در آند تولید می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) پوشاندن سطح یک فلز با لایه نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم در برابر خوردگی، آبکاری نام دارد.

(۲) برخی از فلزها مانند مس و آلومینیم با اینکه اکسایش می‌یابند اما خورده نمی‌شوند.

(۳) فلز اصلی سازنده وسایل آشپزخانه و شیرآلات ساختمانی کروم و نیکل است.

(۴) از آهن سفید برخلاف حلبی می‌توان برای ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

۱۷۹- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) آلومینیم همانند دیگر فلزهای فعال در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود.

(ب) فلز آلومینیم از برقکافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید.

(پ) چگالی آلومینیم مذاب از الکترولیت مورد استفاده در فرایند هال، بیشتر است.

(ت) معادله موازنه نشده واکنش کلی فرایند هال به صورت:  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Al} + \text{CO}_2$  است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۸۰- در یک کارگاه آبکاری مس از محلول حاوی یون های  $\text{Cu}^{2+}$  به عنوان الکترولیت استفاده می شود. برای آبکاری ۱۰۰۰ قطعه کرومی شکل توپر با شعاع ۲ سانتی متر که بعد از آبکاری حجم آن ۳٪ افزوده می شود به تقریب چند مول الکترون باید از مدار بیرونی عبور کند و اگر همین تعداد الکترون از مدار بیرونی سلول سوختی «متان-اکسیژن» عبور کند، چند لیتر گاز اکسیژن با خلوص ۸۰٪ در کاتد کاهش می یابد؟ ( $d_{\text{Cu}} = 8/96 \text{ g.cm}^{-3}$  و  $\text{Cu} = 64 \text{ g.mol}^{-1}$  و  $\pi \simeq 3$  و حجم مولی گازها در شرایط واکنش ۲۵L است. گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(معادله موازنه شود.)  $\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ : نیم واکنش کاهش در کاتد سلول سوختی

۱) ۲۱۰۰ - ۱۳۴/۴ (۳) ۲) ۱۶۸۰ - ۲۶۸/۸ (۳) ۳) ۲۱۰۰ - ۲۶۸/۸ (۳) ۴) ۱۶۸۰ - ۱۳۴/۴ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳- آشنا

۱۸۱- عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) حالت فیزیکی همه آلودگی ها و کثیفی ها به صورت جامد یا مایع می باشد.
  - ۲) میزان انحلال پذیری مواد قطبی در حلال های قطبی کمتر از حلال های ناقطبی است.
  - ۳) برای تمیز کردن همه آلودگی ها و کثیفی ها می توان از حلال های قطبی مانند آب استفاده نمود.
  - ۴) با دانستن نوع، ساختار و رفتار ذره های سازنده آلودگی ها و شونده ها می توانیم با آلودگی ها مقابله کنیم.
- ۱۸۲- عبارت کدام گزینه در مورد مولکول های زیر نادرست است؟



- ۱) بخش ناقطبی مولکول (II)، سیر شده است و بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی اش غالب است.
  - ۲) نیروی بین مولکولی غالب در مولکول های (I) و (II) از نوع وان دروالسی است.
  - ۳) مولکول (I) برخلاف مولکول (II) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را ندارد.
  - ۴) مولکول های (I) و (II) در دمای اتاق به صورت مایع هستند و در آب حل نمی شوند.
- ۱۸۳- چه تعداد از عبارت های زیر درست هستند؟

- آ) ایجاد گاز و تولید گرما هنگام افزودن مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید به لوله های آب باعث افزایش قدرت پاک کنندگی این پاک کننده می شود.
- ب) گاز ایجاد شده هنگام افزودن مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید به آب، همان گاز حاصل از واکنش آهن با محلول هیدروکلریک اسید است.
- پ) فرمول کلی پاک کننده های خورنده که قدرت پاک کنندگی بالایی دارند را می توان به صورت  $\text{RC}_m\text{H}_n\text{SO}_3\text{Na}$  نمایش داد.
- ت) صابون های مایع نمونه ای از پاک کننده های خورنده هستند که قدرت پاک کنندگی بالایی دارند.

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۸۴- اگر در اثر حل شدن x گرم HF در یک لیتر آب، غلظت ppm یون فلئورید در آن برابر ۱۹۰ شود، x به تقریب کدام است؟ (درجه یونش HF برابر ۰/۰۲۴ است. چگالی محلولی را برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر گرفته و جرم محلول را با جرم حلال یکسان در نظر بگیرید.) ( $\text{H} = 1, \text{F} = 19 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱) ۱/۲ (۱) ۲) ۸/۳ (۲) ۳) ۵/۳ (۳) ۴) ۲/۴ (۴)

۱۸۵- در واکنش های برگشت پذیر، کدام عبارت (ها) در مورد لحظه برقراری تعادل همواره درست هستند؟

- آ) سرعت واکنش در جهت رفت با سرعت واکنش در جهت برگشت برابر است.
  - ب) مجموع سرعت متوسط تولید فراورده ها با مجموع سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ها برابر است.
  - پ) جرمی از واکنش دهنده ها که به فراورده ها تبدیل می شوند برابر با جرمی از فراورده ها است که به واکنش دهنده ها تبدیل می شوند.
  - ت) مجموع شمار مول های واکنش دهنده ها با مجموع شمار مول های فراورده ها برابر است.
- ۱) فقط آ (۲) ب - پ (۲) ۳) آ - پ (۳) ۴) پ - ت (۴)

محل انجام محاسبات



(A) (B)

۱۸۶- عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مانند عبارت زیر است؟

«از شدت واکنش اسیدهای با غلظت و دمای یکسان با یک فلز می‌توان به قدرت اسیدی آن‌ها پی برد.»

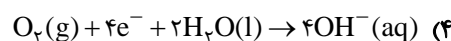
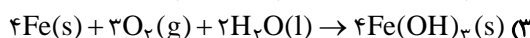
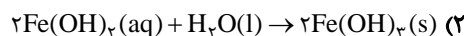
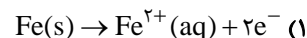
(۱) خاصیت اسیدی محلول هیدروکلریک اسید همواره بیشتر از استیک اسید است.

(۲) مقدار فرآورده‌های گازی حاصل از واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید همواره بیشتر از استیک اسید است.

(۳) قدرت اسیدی فورمیک اسید از استیک اسید بیشتر و از هیدروفلوئوریک اسید کمتر است.

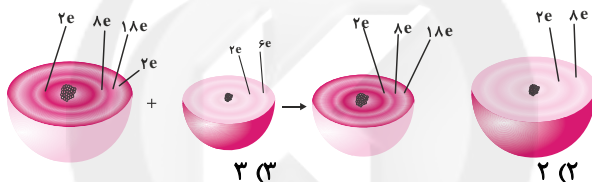
(۴) شکل‌های (A) و (B)، به ترتیب واکنش منیزیم با هیدروکلریک اسید و استیک اسید با غلظت و دمای یکسان را به درستی نمایش می‌دهد.

۱۸۷- کدام یک از واکنش‌های زیر در فرایند زنگ زدن آهن روی نمی‌دهد؟



۱۸۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در فرایند سوختن هر مول منیزیم، چهار مول الکترون بین گونه اکسند و کاهنده جابه‌جا می‌شود.
- برخی فلزها مانند طلا و پلاتین با اکسیژن هوا به کندی واکنش می‌دهند.
- در شکل زیر، گونه‌ای که دچار کاهش شعاع شده است، در لایه ظرفیت خود ۲ الکترون دارد.
- در شکل زیر، فلز مورد نظر اکسایش و اکسیژن کاهش پیدا کرده است.



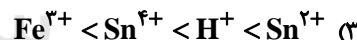
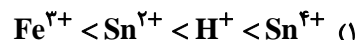
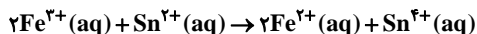
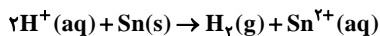
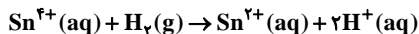
۴ (۴)

۳ (۳)

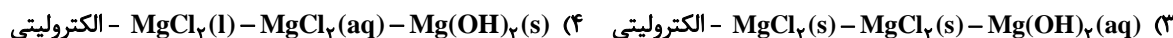
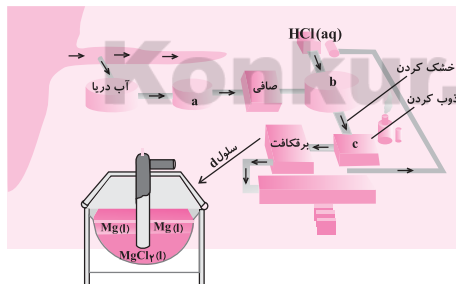
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۹- با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور طبیعی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟



۱۹۰- جای مواد a, b, c, d به ترتیب از راست به چپ، کدام مواد باید قرار بگیرند؟





# دفترچه پاسخ ✓

## عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۲۰ فروردین ماه ۱۴۰۰

### طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	محسن اصغری، احسان برزگر، داود تالشی، هامون سبطی، عرفان شفاعتی، محسن فدایی، سعید گنج بخش زمانی، الهام محمدی، مرتضی منشاری، نرگس موسوی، حسن و سکری
عربی، زبان قرآن	نوید امساک، ولی برجی، عمار تاج بخش، حسین رضایی، محمدرضا سوری، مرتضی کاظم شیرودی، سیدمحمدعلی مرتضوی
دین و زندگی	محمد آقاصالح، امین اسدیان پور، محسن بیاتی، محمد رضایی نقا، فردین سماقی، محمدعلی عبادتی، مرتضی محسنی کبیر، فیروز نژادنجف، سیداحسان هندی
زبان انگلیسی	تیمور رحمتی کله سرایی، میرحسین زاهدی، نوید مبلغی، عقیل محمدی روش، عمران نوری

### گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس های مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	الهام محمدی	محسن اصغری، مرتضی منشاری	امیرحسین بوژانی، محمد دهقان پرگل رحیمی	فریبا رتوفی
عربی، زبان قرآن	مهدی نیکزاد	سیدمحمدعلی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس پور	فرهاد موسوی	لیلا ایزدی
دین و زندگی	احمد منصوری	امین اسدیان پور، سیداحسان هندی	محمد آقاصالح، سکینه گلشنی محمد ابراهیم مازنی	علیرضا آب نوشین، امیرحسین حیدری	محدثه پرهیزکار
اقلیت های مذهبی	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	سعید آقچه لو، رحمت اله استیری، محدثه مرآتی	مبینا آزاده وار	سپیده جلالی

مدیران گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی نسب، مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
حروف نگار و صفحه آرا	زهرا تاجیک
نظارت چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



## فارسی ۳

## ۱- گزینه ۲»

(الهام ممبری)

اعراض: روی گرداندن از کسی یا چیزی، روی گردانی / جسیم: خوش اندام

(فارسی ۳، لغت، واژه نامه)

## ۲- گزینه ۴»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

## تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: محبت: یار، دوستدار، عاشق

گزینه «۲»: تاک: درخت انگور، رز

گزینه «۳»: ایدونک: ایدون که؛ ایدون: این چنین

(فارسی ۳، لغت، ترکیبی)

## ۳- گزینه ۴»

(حسن وسکری - ساری)

## تشریح گزینه های دیگر

غلط های املائی به کار رفته عبارت اند از:

گزینه «۱»: سۆر ← صۆر

گزینه «۲»: طبع ← تبع

گزینه «۳»: عید ← اید

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

## ۴- گزینه ۴»

(الهام ممبری)

املای صحیح واژگان، «منسوب، گذارد، غرامت» است.

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

## ۵- گزینه ۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

عبارت «الف»: «کلیله و دمنه» ترجمه نصرالله منشی است.

عبارت «ج»: «فیه ما فیه» از آثار منثور مولوی است.

(فارسی ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

## ۶- گزینه ۱»

(هامون سبطی)

در بیت «الف» تشبیهی دیده نمی شود.

«شاهد قدسی» و «مرغ بهشتی» استعاره از دلدار زیباروی است.

«کشیدن بند نقاب» کنایه از «دیدار و وصال یار» و «دادن دانه و آب» کنایه از «مراقبت» است.

بیت ب: «جگرسوز بودن» کنایه از «دردناکی بسیار» است. «رفتن خواب از دیده» کنایه از «بی قراری و پریشانی» و «در آغوش کسی خفتن» کنایه از «همدمی و هم خانگی» است. تناسب (مراعات نظیر) میان «دیده»، «جگر»، «آغوش» و ... آشکار است.

بیت ج: «ره پیری» اضافه تشبیهی است. «باری» ایهام دارد و در دو معنیایش پذیرفتنی است: ۱- یکبار ۲- به هر حال، تضاد میان «پیری-شباب» برقرار است.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۷- گزینه ۲»

(مسن اصغری)

استعاره: «لعل» استعاره از «دهان» / «در فکر بودن غنچه» و «سودا داشتن و سر به دامن بودن گوهر» (تشخیص و استعاره) / تشبیه: تشبیه دهان معشوق به غنچه و تشبیه لب معشوق (لعل) به گوهر (و برتر دانستن هر دو مشبته)

## تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: «کلاه عقل» تشبیه است. تشخیص و استعاره به کار نرفته است.

گزینه «۳»: «مصرع اول مصداق و مثالی برای مفهوم مصرع دوم است. / مجاز ندارد.

گزینه «۴»: «صحرای علایق تشبیه است. ایهام ندارد.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۸- گزینه ۲»

(داود تالشی)

حسن تعلیل: «دلیل غیر علمی و ادبی زیبا برای گل نرگس بیان شده است: نگاهش به زیبایی تو افتاد دهانش باز شده است و متعجب مانده است. / کنایه: «دهان باز ماندن» کنایه از «متعجب شدن» / جناس ناهمسان: «مست و است» و «باز و ناز» / تشخیص و استعاره: «چشم نرگس پر از ناز و شرم است.» و «نگاهش (نرگس) به تو افتاد» / واج آرایی: تکرار صامت «ش»

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

## ۹- گزینه ۲»

(عرفان شفاعتی - تبریز)

در گزینه «۲»، کدام (وابسته پیشین)، بیت (هسته)، غزل (وابسته هسته)، حافظ (وابسته وابسته)

کدام بیت غزل حافظ

(فارسی ۳، دستور، صفحه های ۷۴ و ۷۵)

## ۱۰- گزینه ۳»

(مسن اصغری)

«همه» در ترکیب «عهد همه» مضاف الیه و در «همه پیمانها» صفت مبهم است.

## تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: «همه» در مصرع اول «صفت» و در مصرع دوم به ترتیب «متمم» و «نهاد» واقع شده است.

گزینه «۲»: به ترتیب «صفت»، «بدل» و «صفت» است.

گزینه «۴»: در هر چهار مورد «صفت» است.

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۴۸)





## ۱۱- گزینه «۱»

(سعید گنج‌بفش زمانی)  
در گزینه «۱» در مصراع اول «پیر ما» و در مصراع دوم «تدبیر ما» نهاد هستند و حذفی صورت نگرفته است. / اما در گزینه «۲»، در مصراع اول «تو» و در مصراع دوم هم «تو» حذف شده است. / در گزینه «۳»، «تو» و «من» / در گزینه «۴»، در مصراع دوم «تو» حذف شده است.

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۱۵)

## ۱۲- گزینه «۴»

(هامون سبطی)  
بهین (بهترین) صفت برترین (عالی) برای «میوه» در گروه اسمی «بهین میوه» خسروانی درخت است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «سلح‌دارِ خار» و «شاهِ گل»، اضافه تشبیهی هستند؛ یعنی «خار» به سلاح‌دار (نگهبان) و «گل» به «پادشاه» مانند شده است؛ بنابراین با توجه به معنا و خوانش درست، «شاه» شاخص و وابسته پیشین در گروه اسمی نیست.  
گزینه «۲»: هیچ سنگ (بی‌وزن و بی‌مقدار) و «صدمن»، در این جا یک واژه هستند (صفت مرکب) و از «صفت پیشین + هسته» تشکیل نشده‌اند.  
گزینه «۳»: «هرچند» این جا برابر با «گرچه» و پیوند وابسته‌ساز است نه صفت پیشین در گروه اسمی.

(فارسی ۳، دستور، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

## ۱۳- گزینه «۱»

(سعید گنج‌بفش زمانی)  
تمام ابیات گزینه‌ها و بیت صورت سؤال به جز گزینه «۱»، اشاره به این دارد که همه در برابر عشق یکسان هستند و تمایزی در این بین نیست اما در گزینه «۱»، گفته شده است: درگاه من برای همگان باز بود و من نیاز همه را برطرف می‌ساختم ولی اکنون خودم به گدایی افتادم و روزگار مرا به گدایی انداخته است.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۳۹)

## ۱۴- گزینه «۴»

(نرگس موسوی - ساری)  
مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۴»: وارونگی ارزش‌هاست.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: کسی قدرت مخالفت با تو را ندارد.  
گزینه «۲»: توصیه به احترام به بزرگان  
گزینه «۳»: خواری کشیدن از بزرگان ننگ نیست.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۳۶)

## ۱۵- گزینه «۱»

(هامون سبطی)  
در این بند از گلستان سعدی، عارفی به میهمانی عالم غیب رفته است و پس از بازگشت، دوستی از او می‌خواهد که از اسرار غیبی که بر او آشکار گشته، شمه‌ای بازگو کند. در بیت نخست نیز نظیر چنین مضمونی را داریم و گوینده از مخاطب انتظار دارد که از خوان نعمتی که برایش گسترده بودند، هدیه‌ای برای او آورده باشد.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: به ارزشمندی اسرار عشق اشاره دارد.  
گزینه «۳»: عارف را به افشای اسرار عشق فرامی‌خواند.  
گزینه «۴»: به برخورداری از لطف خدا در راه شناخت و ستایش او اشاره دارد.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۱۴)

## ۱۶- گزینه «۴»

(کاظم کاظمی)  
مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و گزینه «۴»: کمال‌بخش بودن عشق برای انسان با ترک تعلقات و خواسته‌های مادی و نفسانی است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: با نادیده گرفتن وجود فانی خود، می‌توان به کمال و تعالی رسید.  
گزینه «۲»: توجه و عنایت ممدوح بسیار اثربخش و کمال‌آفرین است.  
گزینه «۳»: ترک تعلقات و نادیده گرفتن وجود مادی خود موجب ارزش و کمال است.  
دقت کنید که گزینه‌ای با بیت صورت سؤال قرابت دقیقی دارد که هم به ترک تعلقات و مادیات و هم به عشق کمال‌بخش اشاره کرده باشد.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۲۲)

## ۱۷- گزینه «۳»

(سعید گنج‌بفش زمانی)  
در این بیت، عطار می‌گوید کسی که قرب الی الله و نزدیکی به خداوند را می‌خواهد، باید آمادگی کشته‌شدن را داشته باشد، در حالی که ابیات دیگر همگی به مفهوم وطن‌پرستی و کشته‌شدن برای سرزمین و مام میهن اشاره دارند.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۲۶)

## ۱۸- گزینه «۴»

(هامون سبطی)  
در بیت گزینه «۴»، عقل و عشق هردو در برابر بار، چیزی برای عرضه ندارند. مفهوم مشترک سه بیت دیگر برتری عشق بر عقل (تقابل عقل و عشق) است.  
معنای بیت گزینه «۳»: وقتی عشق بساط خود را گسترده، جان آدمی با چنان لذتی آشنا شد که دیگر توجهی به عقل نشان نداد و عقل سرخورده و دلگیر، گوشه‌نشین شد.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۳۹)

## ۱۹- گزینه «۱»

(نرگس موسوی - ساری)  
بیت صورت سؤال و گزینه «۱» بر خلوت و دوری از خلق تأکید دارند.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: خلوت و انزوا من به خاطر ضعف پرواز است.  
گزینه «۳»: بی‌ثمر بودن خلوت و عزت  
گزینه «۴»: نکوهش طاعت و عبادتی که از سر ریاکاری و تظاهر است.

(فارسی ۳، مفهومی، صفحه ۳۴)

## ۲۰- گزینه «۳»

(احسان برزگر - رامسر)  
الف) یکی است ترکی و تازی ← فراگیر شدن عشق الهی  
ب) بگذار گوش را ← ناتوانی حواس ظاهری از درک حقیقت  
ج) سوز دل را از شمع که در سوز است بپرس ← فقط عاشق، حال عاشق را درک می‌کند.  
د) مصرع دوم ← تو به درگاه الهی باز خواهی گشت که این دنیا، جایگاه تو نیست.  
ه) مصرع اول ← بیانگر دشواری راه عشق

(فارسی ۳، مفهومی، ترکیبی)

## عربی، زبان قرآن ۳

## ۲۱- گزینه ۱

(هسین رضایی)

«لا علم لنا»: («لا» نفي جنس) هیچ دانشی نداریم (رد سایر گزینه‌ها) / «إلّا ما علمتنا»: جز آنچه به ما آموخته‌ای (رد سایر گزینه‌ها) / «إنّك أنت»: به درستی که تویی / «العلم الحكيم»: دانای حکیم

(ترجمه)

## ۲۲- گزینه ۳

(هسین رضایی)

«لم یتَرَک»: ترک نشده است (رد گزینه ۱) / «تعدّد الألهة فی عصرنا»: تعدّد خدایان در روزگار ما (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «کما نرى»: همانطور که می‌بینیم / «مشاهد التّماثل المصنوعة من الذهب»: صحنه‌های تندیس‌های ساخته‌شده از طلا (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «فی معابد کثیر من بلاد العالم»: در پرستشگاه‌های بسیاری از کشورهای جهان (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه)

## ۲۳- گزینه ۲

(مرتضی کاظم شیرووری)

«قُلْتُ فی نفسی»: با خودم گفتم / «لیتینی»: کاش من (رد گزینه ۴) / «أستطیع»: بتوانم (لیت + مضارع، به صورت مضارع التزامی فارسی ترجمه می‌شود) (رد گزینه ۳) / «أن أعین»: یاری برسانم (رد گزینه ۲) / «فی المجالات العلیمة»: در زمینه‌های علمی (رد گزینه ۳) / «و هم مشتاقون إلی»: (جمله حالیه) در حالی که آنان مشتاقند به (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «لقیام بهذا العمل»: انجام این کار (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

(ترجمه)

## ۲۴- گزینه ۳

(ولی بربری - ابهر)

«کنت أسأل»: (معادل ماضی استمراری) می‌خواستم (رد گزینه ۱) / «أن یملا»: که پُر کند، که لبریز کند (رد گزینه ۴) / «صدر»: سینه (رد گزینه ۱) / «أخوی»: (أخویین + ی = أخوی) دو برادر، برادرانم (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / «شُرور الحادثات»: بدی‌های حوادث (رد گزینه ۲)

(ترجمه)

## ۲۵- گزینه ۳

(ولی بربری - ابهر)

در گزینه ۳، «پس از «لیت»، فعل مضارع «تمنع» به کار رفته است و باید به صورت مضارع التزامی فارسی ترجمه شود، اما در این گزینه به صورت ماضی استمراری ترجمه شده که صحیح نیست. ترجمه درست عبارت: «کاش پزشک پدر بزرگم او را از مواد قندی که به او آسیب می‌زند، باز دارد»

(ترجمه)

## ۲۶- گزینه ۲

(مرتضی کاظم شیرووری)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «إن» به صورت «که» ترجمه شده و نادرست است.  
گزینه ۳: لفظ «قطعاً» باید در ابتدای جمله بیاید، زیرا برای تأکید بر روی کلّ جمله است.  
گزینه ۴: لفظ «بی‌شک» باید ابتدای جمله بیاید و کلّ جمله بعد از خود را تأکید کند.

(ترجمه)

## ۲۷- گزینه ۴

(هسین رضایی)

بیت صورت سؤال می‌گوید: «هرکس بالا رفتن از کوه‌ها را دوست ندارد، برای همیشه درون چاله‌ها خواهد زیست!»، این بیت بر بلندگویی تأکید دارد و با گزینه ۴ که دارای مفهوم عدم تعلّق و وابستگی است، تناسبی ندارد.

(مفهوم)

## ۲۸- گزینه ۱

(هسین رضایی)

«تماشایان فوتبال»: مُتفرّجُو کُرَةِ القَدَمِ (رد گزینه ۴) / «دوست دارند»: یُحِبُّونَ / «تیم محبوبشان»: فریقهم المَحْبُوب (رد سایر گزینه‌ها) / «پیروزمندان»: (حال) فائِزُ / «ترک کند»: أن یتَرَک (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

(ترجمه)

## ترجمه متن درک مطلب:

درخت زیتون از درختان کهنسال و همیشه سبز است، میوه‌هایش خورده می‌شود و از آن روغنی سرشار از ارزش غذایی و سلامتی گرفته می‌شود و چوب‌هایش در ساخت وسایل و ... به کار گرفته می‌شود.  
مناسب‌ترین مکان‌ها برای کاشت زیتون، مکان‌هایی دارای ارتفاع از ۴۰۰ تا ۷۰۰ متر بالای سطح دریا است، کاشت زیتون در مناطق دارای ارتفاعی که به ۹۰۰ متر از سطح دریا یا بیش از آن می‌رسد، توصیه نمی‌شود، از آنجا که این مناطق در معرض برف‌های متراکم هستند. درختان زیتون علاقمند به نورد، نور نقشی مهم را در فرایند رسیدن میوه‌ها و رنگ‌گرفتشان بازی می‌کند. برخی گونه‌های زیتون نیازشان به آب کم است، پس کاشت آن‌ها در مناطقی که باران به شکلی کافی برای رفع نیازشان می‌بارد، ممکن است، اما گونه‌های دیگر بیشتر به آب احتیاج دارند.  
از مهم‌ترین مشکلاتی که کشاورزان با آن روبه‌رو می‌شوند، برداشت میوه‌هاست، پس آن دشوارترین کارهاست، و آن بدین خاطر است که اندازه میوه‌ها کوچک و وزنشان کم و قدرت اتصالشان به شاخه‌ها زیاد است، و دشواری برداشت هنگامی زیاد می‌شود که شاخه‌ها بلند و درهم تنیده باشند.

## ۲۹- گزینه ۴

(سید ممدعلی مرتضوی)

«باید برای کاشت زیتون مکانی انتخاب کرد که نور خورشید به خوبی به آن می‌رسد» طبق متن درست است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «شاخه‌های بلند درخت زیتون میوه‌های بیشتری را حمل می‌کند» طبق متن نادرست است.  
گزینه ۲: «بعضی از انواع زیتون در منطقه‌ای رشد می‌کنند که هیچ آبی در آن وجود ندارد» طبق متن نادرست است.  
گزینه ۳: «کشاورزان نمی‌توانند میوه‌های زیتون را برداشت کنند به‌جز مقدار کمی از آن را!» طبق متن نادرست است.

(درک مطلب)

## ۳۰- گزینه ۳

(سید ممدعلی مرتضوی)

در گزینه ۳ آمده است که: «روغن استخراج‌شده از آن در ساخت وسایل استفاده می‌شود!» که طبق متن نادرست است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «درخت در طول سال سبز باقی می‌ماند» طبق متن صحیح است.  
گزینه ۲: «انواع مختلفی دارد که با یکدیگر تفاوت دارند!» طبق متن صحیح است.  
گزینه ۴: «بهتر است که در برخی مناطق مرتفع کشت نشود» طبق متن صحیح است.

(درک مطلب)



## ۳۱- گزینه ۲»

(سیر ممبر علی مرتضوی)

«چه زمانی فرایند برداشت دشوارتر می‌شود؟ زمانی که ...»  
طبق متن: «شاخه‌های درخت زیتون در یکدیگر می‌روند (می‌تند)!» صحیح است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «برف‌ها می‌بارند و بر درخت و شاخه‌های آن متراکم می‌شوند!» طبق متن نادرست است.  
گزینه ۳: «درخت زیتون در منطقه خشکی است که زیاد (باران) نمی‌بارد!» طبق متن نادرست است.  
گزینه ۴: «درخت در منطقه‌ای با ارتفاع بیش از ۷۰۰ متر بالای سطح دریا است!» طبق متن نادرست است.

(درک مطلب)

## ۳۲- گزینه ۴»

(سیر ممبر علی مرتضوی)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «مصدره «توجه» ... نادرست است. مصدر آن «مواخبه» است.  
گزینه ۲: «فاعل: ضمیر «ها» نادرست است. فاعل آن ضمیر «ها» نیست و «ها» مفعول آن است.  
گزینه ۳: «له ثلاثة حروف أصليّة: و ا ج؛ و له حرفان زائدان» نادرست است. سه حرف اصلی آن «و ج ه» است و چون از باب مفاعلة است، تنها یک حرف زائد دارد. هم‌چنین فعل معلوم است، نه مجهول، پس فاعلش محذوف نیست.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

## ۳۳- گزینه ۲»

(سیر ممبر علی مرتضوی)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: «الأماكن» مضاف‌الیه است، نه مبتدا. (مبتدای جمله «أنسب» است).  
گزینه ۳: «حروفه الأصلية: م ک ن» نادرست است. سه حرف اصلی آن «ک ا ن» (یا: ک و ن) است.  
گزینه ۴: «اسم مفعول ...» نادرست است. «مكان» اسم مکان است. هم‌چنین «مبتدا و ...» نادرست است.

(تفلیل صرفی و ملل اعرابی)

## ۳۴- گزینه ۱»

(ولی بربری - ابهر)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «الإستعانة» و «الشّدائد» باید به صورت «الإستعانة» و «الشّدائد» باشند.  
گزینه ۳: «المُتفرّجون» باید به صورت اسم فاعل (المُتفرّجون) به کار رود.  
گزینه ۴: «بُطالغ» فعل مضارع معلوم از باب مفاعلة و بدین شکل صحیح است. هم‌چنین «مُجدّین» باید به صورت مثنی (مُجدّین) به کار رود، چون حال و مرجع آن «ابراهیم و زمیله» است که مثنی مذکر هستند.

(ضبط حرکات)

## ۳۵- گزینه ۴»

(هسین رضایی)

در گزینه ۴ آمده است: «بیهوده: کاری که به انجام‌دهنده‌اش سود نمی‌رساند و به نتیجه‌ای نمی‌رسد!» که صحیح است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۱: اشک: مایع حیاتی قرمزی که در اعضای بدن می‌چرخد!  
گزینه ۲: خون: مایعی که به‌خاطر غم یا شادی از چشم‌ها جاری می‌شود!  
گزینه ۳: سردرد: آنچه صلح و دوستی را در میان مردم تباه می‌کند!

(مفهوم)

## ۳۶- گزینه ۱»

(ولی بربری - ابهر)

با توجه به معنای عبارت: «کاش شما یاری کنید محرومانی را که در ماه‌های گذشته به فرزندان خود به‌طور کامل غذا نخوراندند!»، گزینه ۱ صحیح است.

دقت کنید که «کم + فعل مضارع» بر گذشته منفی دلالت دارد، پس با توجه به «الأشهر الماضية: ماه‌های گذشته» باید «کم» انتخاب شود.

(انواع جملات)

## ۳۷- گزینه ۳»

(عمار تاج‌بفش)

«کاذ» به معنی «نزدیک بود»، «لعل» به معنی «شاید» و «لیت» به معنی «کاش» است؛ این سه دلالت بر آن دارند که فعل جمله به‌طور قطعی به وقوع نپیوسته است، اما در گزینه ۳، فعل «اقترب» به معنی «نزدیک شد» و «یتهیئون» به معنی «آماده می‌شوند» کاملاً به وقوع پیوسته‌اند.

(انواع جملات)

## ۳۸- گزینه ۲»

(تویر امساک)

صورت سؤال، حرف «لا» را می‌خواهد که برای نفی مطلق (نفی جنس) نیامده باشد. در «لا یشغل»، حرف «لا» بر سر فعل مضارع آمده، پس از نوع نفی جنس نیست. هم‌چنین در «لا تجارة»، حرف «لا» بر روی یک اسم دارای علامت ضمه آمده، پس باز هم نمی‌تواند از نوع نفی جنس باشد؛ دقت کنید که «لا» نفی جنس همواره بر سر یک اسم نکره دارای فتحه ظاهر می‌شود.

در سایر گزینه‌ها، «لا» از نوع نفی جنس است.

(انواع جملات)

## ۳۹- گزینه ۱»

(ممبر رضا سوری)

«آیا نمی‌دانی که انسان گرمای آفریده شده است!» در این عبارت «مکرمأ: گرمی» حال (قید حالت) است.

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ۲: «مسروراً» خبر «کان» است و حال نیست. (دقت کنید جمله بدون حضور «مسروراً» ناقص می‌شود، پس نمی‌تواند حال باشد).  
گزینه ۳: «مخلصین» مفعول (دوم) است و حال نیست.  
گزینه ۴: «مُرشداً» صفت برای «تبیّاً» است و حال نیست.

(حال)

## ۴۰- گزینه ۳»

(مرتضی کاظم شیروری)

صورت سؤال، جمله‌ای را خواسته که برای بیان حالت یک اسم معرفه آمده باشد؛ به عبارت دیگر، باید جمله‌ای حالیه را بیابیم.

جمله «و هم راجون: در حالی که آنان امیدوارند» حال جمله اسمیه است که حالت اسم معرفه «المزارعون: کشاورزان» را توضیح می‌دهد.

(حال)



### دین و زندگی ۳

#### ۴۱- گزینه ۱

(مفسر بیاتی)

موارد «الف و ب» به درستی تناسب دارند. بررسی نادرستی سایر موارد:

ج) خرسندی از گناه خویش ← سنت املاء و استدراج  
د) لجاجت‌ورزی در برابر پذیرش ندای حق ← سنت املاء و استدراج  
(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۶۶، ۶۵، ۷۰، ۷۲)

#### ۴۲- گزینه ۳

(فردین سماقی - لرستان)

آشنایی با نشانه‌های الهی پیامد شناخت قوانین جهان خلقت است. در کسب توفیق الهی، عوامل درونی مانند داشتن روحیه‌ی حق‌پذیری، نقش تعیین‌کننده‌ی دارند.

دلیل نادرستی «ب»: ساخته شدن و شناخته‌گردیدن هویت و شخصیت انسان‌ها پیامد سنت ابتلاء است.

دلیل نادرستی «د»: فراهم شدن امکانات و لوازم رسیدن به خواسته‌ها و اهداف برای سنت امداد عام الهی «کلاً نمد هؤلاء و هؤلاء من عطا ریک ...» می‌باشد.

(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۶۷، ۶۸، ۷۰ و ۷۱)

#### ۴۳- گزینه ۱

(مفسر آقاصالح)

فقط عبارت «۴»، صحیح است و سایر عبارات نادرست می‌باشند.  
(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

#### ۴۴- گزینه ۲

(مفسر بیاتی)

معانی «صمد» خداوند بزرگی است که نیازهای دیگران را رفع می‌کند «تو پر است و تو خالی نیست (برگرفته از کتاب راهنمای معلم) از هر جهت پر است و به تعبیر بهتر کامل و بی‌نیاز است.

- علت خالقیت انحصاری خداوند ← «هو الواحد القهار» است که شامل همه‌ی مراتب توحید است.

- سرچشمه‌ی اعتقاد به مدیریت خداوند (توحید ربوبیت) توحید خالقیت است (الله خالق کل شیء) چرا که هرکس خالق و مالک و ولی چیزی باشد می‌تواند آن را تدبیر کرده و اداره نماید.  
(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۱۹، ۲۰، ۲۳)

#### ۴۵- گزینه ۲

(مرتضی مفسنی کبیر)

توحید در ربوبیت بدین معناست که زارع نه به‌طور مستقل بلکه خودش و نیرو و توانش از آن خداست و کشت او براساس استعدادی که خداوند در آن قرار داده رشد کرده و محصول داده است. لذا زارع حقیقی و پرورش‌دهنده‌ی اصلی زراعت او خداست و باید شکرگزار او باشد.

فقط مورد «ب» نادرست است چون لفظ مستقل، مؤید شرک در ربوبیت است.  
(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۲ و ۲۳)

#### ۴۶- گزینه ۲

(مرتضی مفسنی کبیر)

در آیه ۲۵ سوره نور می‌خوانیم: «الله نور السماوات و الأرض: خداوند نور آسمان‌ها و زمین است.»

خداوند نور هستی است، یعنی تمام موجودات وجود خود را از او می‌گیرند، به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه‌ی هستی می‌گذارند و وجودشان به وجود او وابسته است. به همین جهت، هر چیزی در این جهان، بیانگر وجود خالق و آیه‌ای از آیات الهی محسوب می‌شود، درواقع، هر موجودی در حد خودش تجلی‌بخش خداوند و نشانگر حکمت، قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است، از این رو آنان که با دقت و اندیشه در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و علم و قدرت او را می‌بینند.  
(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۲)

#### ۴۷- گزینه ۱

(سیداسان هنری)

اعتراف زلیخا به گناهکاری خود ← «و لقد راودته عن نفسه»  
«و لیکنوناً من الصاغیرین» ← سوء استفاده از قدرت توسط زلیخا و تهدید حضرت یوسف (ع)  
(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۸)

#### ۴۸- گزینه ۴

(امین اسیران‌پور)

بیت حافظ به نفوذ ناپذیری انسان مخلص در برابر وسوسه‌های شیطان اشاره دارد و بنا به تعبیر امیر مؤمنان خداوند نهایت آرزوی عارفان، دوست دل‌های صادقان، ولی مؤمنان و معبود عالمیان است.  
(دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

#### ۴۹- گزینه ۳

(امین اسیران‌پور)

بیت صورت سؤال و آیه‌ی شریفه «ذلک بما قدمت ایدیکم ...» هر دو به مسئولیت‌پذیری از شواهد وجود اختیار اشاره دارند.

(دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

#### ۵۰- گزینه ۴

(مفسر رضایی‌بقا)

در عبارت «لم یلد و لم یولد» به نفی زایش و زاییده‌شدن در مورد خداوند اشاره گردیده است. اعتقاد به اصل و حقیقت توحید، اعتقاد به این است که خداوند یگانه است و هیچ شریک و همتایی ندارد.

(دین و زندگی ۳، درس ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۲)

#### ۵۱- گزینه ۳

(مفسر رضایی‌بقا)

در عبارت قرآنی «لاتتخذوا عدوی و عدوئکم اولیاء»، از دوستی با دشمنان خدا و مسلمانان نهی شده است اما در آیه «قل افاؤتخذتم من دونه اولیاء» سرپرست قرار دادن غیر خدا زیر سؤال برده شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۲ و ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۳۵)

#### ۵۲- گزینه ۲

(مفسر علی عبارتی)

انسان موحد باور دارد که دشواری‌های زندگی نشانه‌ی بی‌مهری خداوند نیست، بلکه بستری برای رشد و شکوفایی است.

در ادامه آیه «من الناس من یبعد ...»، می‌خوانیم که «و ان اصابته فتنه انقلب علی وجهه: و اگر بلایی به او رسد، از خدا رویگردان می‌شود.»

(دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

#### ۵۳- گزینه ۲

(مفسر علی عبارتی)

در آیه «یسألون من فی السماوات و الأرض ...» به این مطلب اشاره شده که تنها وجودی که توجه همه‌ی مخلوقات به سوی اوست، خداوند است و تنها وجود شایسته‌ی عرض نیاز و قصدکردن، اوست.

(دین و زندگی ۳، درس ۱، صفحه ۱۰)

#### ۵۴- گزینه ۲

(مفسر رضایی‌بقا)

هرچه انسان‌ها فقر و نیازمندی خود به خداوند را بهتر درک می‌کنند، بندگی و عبودیتشان در پیشگاه خداوند قوی‌تر و بیشتر می‌شود.

توحید در ربوبیت به این معناست که تدبیر و پرورش همه‌ی مخلوقات تنها در اختیار خداست.  
(دین و زندگی ۳، درس‌های ۱ و ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۲۰)

#### ۵۵- گزینه ۴

(مرتضی مفسنی کبیر)

در موضوع راه‌های تقویت اخلاص و افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند می‌خوانیم که کسی که گرفتار غفلت شد و چشم اندیشه را به روی جهان بست، آیات الهی را نخواهد یافت و دل به مهر او نخواهد داد و هرقدر که معرفت ما به خداوند بیشتر شود، به افزایش درجه‌ی اخلاص کمک خواهد کرد. پس خوب است ساعاتی را صرف تفکر در آیات و نشانه‌های الهی کنیم تا بیشتر دریابیم: «آفرینش همه تنبیه خداوند دل است ...» و این موضوع را می‌توان از حدیث شریف نبوی: «افضل العبادة ادمان التفکر فی الله و فی قدرته: برترین عبادت، اندیشیدن مداوم درباره‌ی خدا و قدرت اوست.» مشاهده نمود.

(دین و زندگی ۳، درس‌های ۱ و ۴، صفحه‌های ۲ و ۳۶)



## ۵۶- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

کسانی که چنان در گناه و باطل پیش روند که از کار خود خرسند باشند و با حق دشمنی و لجاجت ورزند، خداوند به آن‌ها فرصتی می‌دهد و بر امکانات و نعمت‌های آنان می‌افزاید و آن‌ها این فرصت‌ها و نعمت‌ها را وسیله غوطه‌ور شدن در گناهان قرار می‌دهند در حقیقت مهلت‌ها و نعمت‌ها با اختیار و اراده خودشان به‌صورت بلائی الهی جلوه‌گر شده و باعث می‌شود که بار گناهان آنان هرروز سنگین و سنگین‌تر شود و به‌تدریج به سوی هلاکت ابدی نزدیک‌تر شوند، این سنت که از جمله سنت‌های حاکم (مستولی شده) بر زندگی معاندان (دشمنان) و غرق‌شدگان در گناه است. سنت املاء و استدراج است. قرآن کریم درباره این سنت می‌فرماید: «و کسانی که آیات ما را تکذیب کردند به‌تدریج گرفتار عذابشان خواهیم کرد. از آن راه که نمی‌دانند و به آن‌ها مهلت می‌دهم همانا تدبیر من استوار است.» (دین و زندگی ۳، درس ۶، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

## ۵۷- گزینه «۳»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

شرط قبولی اعمال انسان اخلاص است که آیه «قُلْ إِن صلاتي و نسکی و محیای و مماتی لله رب العالمین» بیانگر اخلاص می‌باشد. (دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه ۴۲)

## ۵۸- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

وقتی یک جامعه توحیدی است که حاکم آن بر اساس قوانین الهی به حکومت رسیده باشد و همان شرایطی را که خداوند برای حاکم تعیین کرده است دارا باشد و بکوشد قوانین الهی را در جامعه به اجرا درآورد (درست بودن بخش اول همه گزینه‌ها) انسان موحد چون زندگی خود را بر اساس رضایت خداوند تنظیم کرده و پیرو فرمان‌های اوست، شخصیتی ثابت و پایدار دارد و برخوردار از آرامش روحی است. (دین و زندگی ۳، درس ۳، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

## ۵۹- گزینه «۲»

(ممدی رضایی بقا)

نیایش با خدا و عرض نیاز به پیشگاه او و کمک خواستن از او برای تقویت اخلاص، غفلت انسان را کم می‌کند و محبت به خدا را در قلب افزایش می‌دهد و انسان را از کمک‌های الهی بهره‌مند می‌نماید. عملی که با معرفت و آگاهی بیشتر انجام شود، بسیار ارزشمندتر و مقدس‌تر از عملی است که انجام‌دهنده آن نمی‌داند برای چه آن را انجام می‌دهد. (دین و زندگی ۳، درس ۴، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

## ۶۰- گزینه «۳»

(فیروز نژادنیف - تبریز)

در دیدگاه صحابی، امام چه در سایه دیوار کج و چه در سایه دیوار محکم باشد، اگر قرار بر مردن باشد خواهد مرد (قضای یکسان). یعنی قضای یکسان از هر نوع تقدیری پدید می‌آید. (دین و زندگی ۳، درس ۵، صفحه ۵۷)

## زبان انگلیسی ۳

## ۶۱- گزینه «۱»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «راننده ماشین که مورد بازجویی پلیس بود، اکنون آزاد شده است.»

## نکته مهم درسی

فاعل جمله "the driver" است، بنابراین باید از ضمیر موصولی انسان استفاده کنیم (رد گزینه «۴»). هم‌چنین وقتی ضمیر موصولی در جمله می‌آید، ضمیر دیگر نباید به‌کار رود (رد گزینه‌های «۲» و «۳»).

(گرامر)

## ۶۲- گزینه «۳»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «دکتر به آن‌ها گفت که در مورد سرطان ریه او کار زیادی از دستشان بر نمی‌آید، این‌طور نیست؟»

## نکته مهم درسی

سؤال کوتاه باید برای جمله پایه ساخته شود که در این جمله "The doctor told them" است.

(گرامر)

## ۶۳- گزینه «۱»

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «الف) او! پدر، من شغلی پیدا کردم. برای آن مصاحبه هم داشتم و قرار است دوشنبه آینده شروع به‌کار کنم.»

«ب) خیلی خوب است. خب! چقدر به تو پرداخت خواهند کرد؟»

## نکته مهم درسی

فعل "pay" به معنی «پرداخت کردن» در این جمله دو مفعولی است و نبود یکی از مفعول‌ها جمله را مجهول می‌سازد، پس گزینه «۲» غلط است. کلمه پرسشی در اول جمله باعث می‌شود ترتیب کلمات سوالی باشد که گزینه «۳» نیز غلط محسوب می‌شود. در گزینه «۴» نیاز به فعل کمکی داریم.

(گرامر)

## ۶۴- گزینه «۴»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «ما از بیمارانی که در هنگام مراجعه به بیمارستان شکایت می‌کنند، سوالات ما پاسخ دادند، بسیار سپاسگزاریم.»

(۱) شاد  
(۲) مسالمت‌آمیز  
(۳) معنادار  
(۴) سپاسگزار

(واژگان)

## ۶۵- گزینه «۴»

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «امروزه، جوانان افکار خاص خودشان را دارند و به گونه‌های رفتار می‌کنند که برای والدینشان غیرقابل درک هستند. من فکر می‌کنم این به خاطر شکاف بین این دو نسل است.»

(۱) غیرقابل تغییر  
(۲) غیرسیستماتیک  
(۳) خوش‌مشرب  
(۴) غیرقابل درک

(واژگان)

## ۶۶- گزینه «۱»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «پیشنهادی که در جلسه مطرح کردید جای بررسی جدی دارد.»

(۱) سزاوار بودن  
(۲) تقویت کردن  
(۳) ترکیب کردن  
(۴) جایگزین کردن

(واژگان)

## ۶۷- گزینه «۳»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «علم و فن‌آوری انسان‌ها را قادر می‌سازند تا نیروهای طبیعی را به‌طور مؤثرتری کنترل کنند.»

(۱) به‌طور معمول  
(۲) با آرامش  
(۳) به‌طور مؤثر  
(۴) با میل و رضایت

(واژگان)

## ۶۸- گزینه «۱»

(میرمسین زاهدی)

ترجمه جمله: «معلم ریاضی‌ام را نمی‌توانم درک کنم برای این‌که او کاملاً غیرقابل پیش‌بینی است. اگر چه او خیلی صمیمی به‌نظر می‌رسد، بدون دلیل عصبانی می‌شود.»

(۱) درک کردن  
(۲) پیدا کردن مطلب، دنبال چیزی گشتن  
(۳) بیدار کردن  
(۴) پریدن وسط کاری

(واژگان)

## ترجمه متن کلوزتست:

آیا تا کنون فکر کرده‌اید که تفاوت میان زبان اول و زبان مادری چیست؟ به یک معنا، همه ما یک زبان مادری داریم زیرا همه ما تنها یک مادر زیستی داریم. زبان مادری به‌طور کلی آن زبانی است که شخص اول می‌آموزد. غالباً کودک اصول زبان یا زبان‌های اول خود را از خانواده خود می‌آموزد. یک فرد می‌تواند دو زبانه باشد و دو زبان بومی داشته‌باشد. فقدان مهارت‌های زبان اول اغلب یادگیری زبان‌های دیگر را دشوار می‌کند. ترتیب یادگیری این زبان‌ها لزوماً با ترتیب میزان تبحر در آن‌ها یکی نیست.



## ۶۹- گزینه ۳»

(نویس مبغی)

- (۱) بهروانی  
(۳) عموماً

- (۲) تصادفاً  
(۴) متأسفانه

(کلوز تست)

## ۷۰- گزینه ۱»

(نویس مبغی)

- (۱) دو زبانه  
(۳) مرکب

- (۲) تک زبانه  
(۴) بی شمار

(کلوز تست)

## ۷۱- گزینه ۴»

(نویس مبغی)

## نکته مهم درسی

بعد از حروف اضافه فقط از ضمیر "whom" و "which" می توان استفاده کرد.

(کلوز تست)

## ۷۲- گزینه ۲»

(نویس مبغی)

## نکته مهم درسی

با توجه به این که "these languages" نمی تواند انجام دهنده فعل «یاد گرفتن» باشد، بلکه فعل روی آن انجام می شود، جمله دارای ساختار مجهول است.

(کلوز تست)

## ترجمه متن درک مطلب ۱:

معنای سلامتی در گذر زمان تغییر کرده است. در بخش اعظمی از تاریخ معاصر، سلامتی به عنوان سلامت جسمی تعریف شده است. بر اساس این دیدگاه، تأمین سلامتی مردم به معنای ارائه مراقبت های پزشکی برای جلوگیری از بیماری ها است. در سال ۱۹۴۶، سازمان بهداشت جهانی این تعریف از سلامتی را به چالش کشید و اظهار داشت که سلامتی عبارت است از سلامت کامل جسمی و روانی. در حقیقت، در این تعریف جدید، سلامتی علاوه بر بدن انسان، شامل ذهن انسان نیز می شود. دهه ۱۹۷۰ زمان تأکید بر پیشگیری از بیماری ها از طریق تشریح اهمیت سبک زندگی بود. بنابراین، تأمین سلامتی به معنای ارائه نه تنها مراقبت های بهداشتی پزشکی بلکه تهیه برنامه ها و سیاست هایی بود که به افراد کمک می کرد سبک زندگی سالم داشته باشند. اما، افراد فقیر که کنترل چندانی بر شرایط زندگی روزمره خود نداشتند، از این سیاست ها بهره اندکی می بردند. این امر به این دلیل بود که آن ها هیچ توجهی به شرایط اجتماعی تأثیرگذار بر سلامتی مردم نداشتند. بنابراین، در طی دهه های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، در حالی که عوامل سبک زندگی همچنان مهم بودند، تعریف سلامتی زمینه های اجتماعی که مردم در آن زندگی می کردند را نیز شامل می شد. در این دیدگاه، تأمین سلامت چیزی فراتر از داشتن یک سبک زندگی سالم بود و توجه به عوامل اجتماعی گسترده تری مانند تحصیل و یافتن شغل مناسب را نیز دربر می گرفت. هدف کلی سلامت از دیدگاه اجتماعی، قادر ساختن افراد به بهبود سلامتی خودشان بود.

## ۷۳- گزینه ۲»

(تیمور، رممتی کله سرایی)

ترجمه جمله: «کدام گزینه بهترین عنوان برای متن است؟»

(درک مطلب)

## ۷۴- گزینه ۳»

(تیمور، رممتی کله سرایی)

ترجمه جمله: «مرجع ضمیر "they" در متن «سیاست ها» (policies) است.»

(درک مطلب)

## ۷۵- گزینه ۴»

(تیمور، رممتی کله سرایی)

ترجمه جمله: «متن حاضر چهار دیدگاه مختلف درباره سلامتی را مورد بحث و بررسی قرار می دهد.»

(درک مطلب)

## ۷۶- گزینه ۲»

(تیمور، رممتی کله سرایی)

ترجمه جمله: «کدام یک از گزینه های زیر بر طبق متن نادرست است؟»

«سیاست های ارتقای سلامتی در طول دهه ۱۹۷۰ برای همه مفید بودند.»

(درک مطلب)

## ترجمه متن درک مطلب ۲:

شرایط اقتصادی همچنین بر امید به زندگی تأثیرگذار است که در مفهوم آماری [امید به زندگی] عبارت است از تعداد سال هایی که یک فرد انتظار دارد که عمر کند. آن (امید به زندگی) رایج ترین مقیاس برای توصیف سلامت جمعیت است. امید به زندگی در ثروتمندترین کشورها بیشتر از فقیرترین مناطق است. در رتبه بندی ۲۰ کشور دارای بالاترین میزان امید به زندگی در سال ۲۰۱۸، هنگ کنگ با ۸۵ سال امید به زندگی، رتبه اول را به خود اختصاص داده است. کشوری که دارای کمترین امید به زندگی در سال ۲۰۱۸ است، جمهوری آفریقای مرکزی است. افرادی که در سال ۲۰۱۸ در جمهوری آفریقای مرکزی متولد شده اند، می توانند به طور میانگین انتظار ۵۳ سال عمر را داشته باشند.

تفاوت های جنسیتی در [بخت] امید به زندگی، قابل توجه هستند. زنان احتمالاً چند سال بیشتر از مردان عمر می کنند. میانگین جهانی امید به زندگی متولدین سال ۲۰۲۰ بیانگر این است که زنان در هنگام تولد، به طور میانگین ۷۵ سال امید به زندگی داشتند، در حالی که در مردان امید به زندگی ۷۰ سال بود. بر اساس آماری از سازمان بهداشت جهانی (WHO)، در سال ۲۰۱۳، یک کودک متولد شده در یک خانواده پردرآمد، در هنگام تولد ۷۹ سال امید به زندگی داشت، در حالی که یک کودک متولد شده در یک خانواده کم درآمد، در هنگام تولد ۶۲ سال امید به زندگی داشت. بنابراین، میانگین امید به زندگی در سراسر دنیا به میزان درآمد خانوادگی که افراد در آن زندگی می کنند نیز بستگی دارد.

## ۷۷- گزینه ۴»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «پاراگراف قبل از این متن به احتمال بسیار زیاد درباره چه موضوعی بحث می کند؟»

(درک مطلب)

## ۷۸- گزینه ۱»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «کلمه "significant" در پاراگراف دوم از نظر معنایی به "considerable" (قابل ملاحظه) نزدیک ترین است.»

(درک مطلب)

## ۷۹- گزینه ۳»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «چرا نویسنده در پاراگراف دوم به آماری از سازمان بهداشت جهانی (WHO) اشاره کرده است؟»

«برای اینکه عامل دیگری که بر امید به زندگی مؤثر است را معرفی کند.»

(درک مطلب)

## ۸۰- گزینه ۲»

(عمران نوری)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در متن به عنوان یک عامل مؤثر بر امید به زندگی ذکر نشده است؟»

«شرایط سلامتی کشوری که یک شخص در آن زندگی می کند.»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ

## آزمون ۲۰ فروردین ماه ۱۴۰۰

### اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلائی - شاهین پروازی - عادل حسینی - افشین خاصه‌خان - فرامرز سپهری - میلاد سجادی لاریجانی - علی سلامت - علی شهبازی سعید علم‌پور	حسابان ۲	
امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - افشین خاصه‌خان - سهام مجیدی‌پور - سرژ یقیازاریان تبریزی	هندسه ۳	
امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - رضا توکلی - جواد حاتمی - نیلوفر مهدوی - امیر وفائی	ریاضیات گسسته	
خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عبدالرضا امینی نسب - زهره آقامحمدی - امیرحسین برادران - سید ابوالفضل خالقی محمدعلی راست پیمان فرشید رسولی - جلیل گلی - علیرضا گونه - امیرحسین مجوزی - غلامرضا محبی - احسان محمدی سیدعلی میرنوری - سعید نصیری	فیزیک	
حسن اسماعیل‌زاده - فرزین بوستانی - کامران جعفری - امیرحاتمیان - موسی خیاط علیمحمدی - ایمان دربایک - فرزاد رضایی مرتضی رضائی‌زاده - مهدی روانخواه - علی ساریجلو - علیرضا شیخ‌الاسلامی پول - سپهر طالبی - نورالدین قارنی‌گر محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدرحیم هاشمی دهکردی - محمد وزیری	شیمی	

#### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	سید علی میرنوری	ایمان حسین‌نژاد
گروه ویراستاری	علی مرشد علی ارجمند ویراستار استاد: مهدی ملارمضانی	عادل حسینی فرزانه خاکپاش	عادل حسینی فرزانه خاکپاش	سید سروش کریمی‌مداحی زهره آقامحمدی ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	علی یاراحمدی سید علی موسوی مهلا تابش‌نیا
	مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف‌نگار	فاطمه روحی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

#### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

## حسابان ۲

## گزینه «۳» ۸۱

(عادل مسینی)

$$f(x) \xrightarrow[\text{به راست}]{\text{یک واحد انتقال}} f(x-1) \xrightarrow[\text{در}]{\text{ضرب طول نقاط}} f\left(\frac{x}{2}-1\right)$$

$$\Rightarrow g(x) = f\left(\frac{x-2}{2}\right)$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

## گزینه «۴» ۸۲

(میلاز سیاری لاریبانی)

واضح است که  $x=0$  مجانب قائم نمودار تابع است چون ریشهٔ منخرج است و صورت هیچ‌گاه صفر نمی‌شود، پس به ازای  $x$  های منفی و  $x$  های مثبت ضابطه‌های  $f$  را می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3^x} & ; x < 0 \\ \frac{1}{x} & ; x > 0 \end{cases}$$

حدود چپ و راست تابع را در  $x=0$  حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{3^x} = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{x} = +\infty \end{cases}$$

پس نمودار گزینهٔ «۴» صحیح است.

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی- هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

## گزینه «۴» ۸۳

(عادل مسینی)

فرض می‌کنیم مختصات  $A'$  به صورت  $A'(x_0, y_0)$  باشد:

$$\begin{cases} 1 - 2x_0 = 3 \Rightarrow x_0 = -1 \\ y_0 = f(3) - 3 = 1 - 3 = -2 \end{cases}$$

پس  $A'(-1, -2)$  است. فاصلهٔ  $A(3, 1)$  از  $A'(-1, -2)$  برابر است با:

$$AA' = \sqrt{(-1-3)^2 + (-2-1)^2} = \sqrt{25} = 5$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

## گزینه «۱» ۸۴

(عادل مسینی)

با تساوی پایه‌های توان، معادله را به صورت روبه‌رو می‌نویسیم:  $3^3 - x^2 \geq 3^{2x}$   
تابع  $y = 3^x$  اکیداً صعودی است، بنابراین نامعادلهٔ بالا به صورت زیر درمی‌آید:

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

$$\Rightarrow x \in [-3, 1]$$

طول این بازه برابر ۴ است.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

## گزینه «۳» ۸۵

(کاملاً ابلالی)

بیشترین مقدار تابع برابر  $|a|+3$  و دورهٔ تناوب آن برابر  $\frac{4}{\pi|a|}$  است. پس داریم:

$$|a|+3 = \frac{4}{\pi|a|} \Rightarrow |a|^2 + 3|a| - 4 = (|a|+4)(|a|-1) = 0$$

$$\xrightarrow{|a|>0} |a|=1$$

پس کمترین مقدار تابع برابر است با:

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

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## گزینه «۴» ۸۶

(سعید علم‌پور)

$$\sqrt{3} \cos x + \sin x = \sqrt{2}$$

با تقسیم طرفین تساوی بر ۲ داریم:

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cos x + \frac{1}{2} \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

با توجه به اینکه مقادیر  $\frac{1}{2}$  و  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  می‌توانند نسبت‌های سینوس و کسینوسکمان  $\frac{\pi}{3}$  باشند، عبارت بالا را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\sin\left(\frac{\pi}{3} + x\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{3} + x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{12} \\ \frac{\pi}{3} + x = 2k\pi + \frac{2\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{5\pi}{12} \end{cases} ; k \in \mathbb{Z}$$

جواب‌های بازهٔ  $(0, 2\pi)$ ،  $\frac{5\pi}{12}$  و  $\frac{23\pi}{12}$  هستند که مجموع آن‌ها برابر

$$\frac{28\pi}{12} = \frac{7\pi}{3} \text{ است.}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

## گزینه «۳» ۸۷

(علی سلامت)

وقتی  $x \rightarrow 3$ ، مقادیر تابع  $f$  با مقادیر بیشتر از صفر به صفر نزدیک می‌شوند، بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{f(x)} = +\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} f(g(x)) = \lim_{t \rightarrow +\infty} f(t) = 2$$

همچنین وقتی  $x \rightarrow 1^-$ ، مقادیر تابع  $f$  با مقادیر کمتر از صفر به صفر نزدیک می‌شوند، بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{1}{f(x)} = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} f(g(x)) = \lim_{t \rightarrow -\infty} f(t) = -2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} f(g(x)) - \lim_{x \rightarrow 1^-} f(g(x)) = 2 - (-2) = 4$$

(مسابان ۲- مرهای نامتناهی- هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۵ و ۵۹ تا ۶۶)



۸۸- گزینه «۳»

(شاهین پروازی)

با توجه به حاصل حد، مشخص است که  $x = b$  ریشه مضاعف مخرج است.

$$\Delta_{\text{مخرج}} = a^2 - 36 = 0 \Rightarrow a = 6 \text{ یا } a = -6$$

$$3x^2 - 6x + 3 = 3(x-1)^2 \quad \text{اگر } a = 6 \text{ باشد، داریم:}$$

پس  $b = 1$  است.

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

اگر  $a = -6$  باشد، داریم:

$$3x^2 + 6x + 3 = 3(x+1)^2$$

پس  $b = -1$  است.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-11}{3(x+1)^2} = \frac{-11}{0^+} = -\infty$$

$$\Rightarrow a - b = -6 - (-1) = -5$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر دو بی نهایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۵)

۸۹- گزینه «۱»

(عادل مسینی)

معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{2 \cos 2x - 5}{\sin 2x} = \frac{2(1 - 2 \sin^2 x) - 5}{\sin 2x} = \frac{-4 \sin^2 x - 3}{\sin 2x} = 8$$

$$\Rightarrow 4 \sin^2 x + 8 \sin 2x + 3 = (2 \sin x + 1)(2 \sin x + 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin 2x = -\frac{3}{2} & \text{غفلت} \\ \sin 2x = -\frac{1}{2} = \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{12} \\ 2x = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \Rightarrow x = k\pi + \frac{7\pi}{12} \end{cases}$$

جواب‌های بازه  $[0, 2\pi]$  عبارت‌اند از:  $\frac{22\pi}{12}, \frac{19\pi}{12}, \frac{11\pi}{12}, \frac{7\pi}{12}$ 

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۴)

۹۰- گزینه «۴»

(کامران ابلالی)

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

$$\Rightarrow 2 - a = 2a - 2 \Rightarrow a = \frac{4}{3}$$

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

$$= \frac{2 + \frac{4}{3}}{\frac{4}{3} + 1} = \frac{10}{7}$$

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

۹۱- گزینه «۱»

(غشبین فاضله‌فان)

با توجه به اینکه  $a \neq 0$  است، وجود یک مجانب افقی مشخص است:

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

خط  $y = \frac{1}{a}$  تنها مجانب افقی نمودار است. بنابراین نمودار باید فقط یک

مجانب قائم داشته باشد. از آنجا که صورت ریشه حقیقی ندارد، برای این امر

لازم است که عبارت مخرج ریشه مضاعف داشته باشد، یعنی  $\Delta$  آن صفر

باشد:

$$\Delta = 9 - 4a = 0 \Rightarrow a = \frac{9}{4}$$

مجانب قائم خط  $x = \frac{3}{2a} = \frac{2}{3}$  و مجانب افقی نیز خط  $y = \frac{1}{a} = \frac{4}{9}$  است.پس نقطه تلاقی این دو خط  $(\frac{2}{3}, \frac{4}{9})$  است.

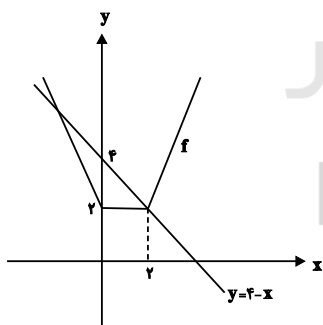
(مسئله ۲- مرهای نامتناهی - هر دو بی نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸، ۶۷ و ۶۸)

۹۲- گزینه «۲»

(غشبین فاضله‌فان)

نمودار تابع  $f$  و خط داده شده را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

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

نمودار تابع  $f$  در بازه  $(-\infty, 0]$  اکیداً یکنواست که قسمتی از آن زیر خطقرار می‌گیرد، پس  $b = 0$  است.مقدار  $a$  نیز طول نقطه تلاقی ضابطه  $y = 2 - 2x$  از  $f$  با خط  $y = 4 - x$  است:

$$\Rightarrow 2 - 2a = 4 - a \Rightarrow a = -2 \Rightarrow [a, b] = [-2, 0]$$

$$\Rightarrow b - a = 2$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)



$$\begin{cases} k = -1: 2k + \frac{3}{2} = -\frac{1}{2} \\ k = 0: 2k + \frac{3}{2} = \frac{3}{2} \end{cases}$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

(فخرامرز سیبوری)

۹۶- گزینه «۳»

در مثلث BCE،  $BC = 1$  و  $BE = \sqrt{5}$  است و طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$CE = \sqrt{BE^2 - BC^2} = \sqrt{5 - 1} = 2$$

حال در مثلث ADE رابطه  $\tan \alpha = \frac{AD}{DE} = \frac{1}{3}$  و در مثلث BCE نیز

رابطه  $\tan(\alpha + \beta) = \frac{BC}{CE} = \frac{1}{2}$  را داریم. پس می‌توانیم  $\tan \beta$  را به

صورت زیر به دست آوریم:

$$\tan \beta = \tan((\alpha + \beta) - \alpha) = \frac{\tan(\alpha + \beta) - \tan \alpha}{1 + \tan(\alpha + \beta) \tan \alpha}$$

$$= \frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}{1 + (\frac{1}{2})(\frac{1}{3})} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{5}{6}} = \frac{1}{5}$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(علی شقرایی)

۹۷- گزینه «۳»

فاصله دو نقطه به طول‌های  $\frac{\pi}{18}$  و  $\frac{5\pi}{9}$  برابر با  $\frac{1}{5}$  دوره تناوب است.

$$\frac{3}{2}T = \frac{5\pi}{9} - \frac{\pi}{18} \Rightarrow \frac{3}{2}T = \frac{\pi}{2} \Rightarrow T = \frac{\pi}{3}$$

از طرفی دوره تناوب تابع  $f(x) = \tan(ax + b)$  برابر با  $\frac{\pi}{|a|}$  است و چون نمودار داده اکیداً صعودی است،  $a$  باید مثبت باشد، پس داریم:

$$\frac{\pi}{a} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow a = 3$$

تا اینجا ضابطه تابع به صورت  $f(x) = \tan(3x + b)$  شد. مقدار تابع به

ازای  $x = \frac{\pi}{18}$  صفر است.

$$f\left(\frac{\pi}{18}\right) = \tan\left(\frac{\pi}{6} + b\right) = 0 \Rightarrow \frac{\pi}{6} + b = 0 \Rightarrow b = -\frac{\pi}{6}$$

البته برای  $b$ ، تمام مقادیر  $k\pi - \frac{\pi}{6}$  را می‌توان در نظر گرفت.

$$\Rightarrow f(x) = \tan\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow f\left(-\frac{\pi}{36}\right) = \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = -1$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

(کامظم ابلالی)

۹۳- گزینه «۴»

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \frac{\sin x}{\cos x \sqrt{4 - x^2}}$$

و دامنه آن را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} 4 - x^2 > 0 &\Rightarrow -2 < x < 2 \\ \cos x \neq 0 &\Rightarrow x \neq k\pi + \frac{\pi}{2}, k \in \mathbb{Z} \end{aligned} \right\} \Rightarrow D_f = (-2, 2) - \left\{ \pm \frac{\pi}{2} \right\}$$

از طرف دیگر در  $x = \frac{\pi}{2}$  و  $x = -\frac{\pi}{2}$  حد چپ و حد راست تابع نامتناهی است، چون حد منفرجه  $f$  برابر صفر و حد صورت آن مخالف صفر است. همچنین در  $x = 2$  حد چپ تابع نامتناهی است و در  $x = -2$  حد راست تابع نامتناهی است. پس خطوط  $x = 2$ ،  $x = -2$ ،  $x = \frac{\pi}{2}$  و  $x = -\frac{\pi}{2}$  خطوط مجانب قائم تابع  $f$  هستند.

(حسابان ۲- مرهای نامتناهی- هر در بی‌نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

(علی سلامت)

۹۴- گزینه «۱»

باقی‌مانده تقسیم موردنظر حداکثر از درجه یک و به صورت  $r(x) = ax + b$  است. حال قضیه تقسیم را می‌نویسیم:

$$p(x) = (2x^2 - 3x + 1)q(x) + r(x)$$

$$\Rightarrow p(x) = (2x - 1)(x - 1)q(x) + ax + b$$

$x = 1$  و  $x = \frac{1}{2}$  را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\begin{cases} p\left(\frac{1}{2}\right) = 0 + \frac{a}{2} + b = 2 \\ p(1) = 0 + a + b = 3 \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = 1$$

پس باقی‌مانده  $r(x) = 2x + 1$  است و قضیه تقسیم به صورت زیر تکمیل می‌شود:

$$p(x) = (2x - 1)(x - 1)q(x) + 2x + 1$$

حال  $x = 2$  را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$p(2) = 1 = 3q(2) + 5 \Rightarrow q(2) = -\frac{4}{3}$$

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(کامظم ابلالی)

۹۵- گزینه «۲»

این تابع در هر بازه‌ای که تعریف شده باشد اکیداً صعودی است، پس دامنه تابع را به دست می‌آوریم.

$$\frac{\pi x}{2} - \frac{\pi}{4} \neq (2k + 1)\frac{\pi}{2} \Rightarrow x - \frac{1}{2} \neq 2k + 1 \Rightarrow x \neq 2k + \frac{3}{2}, k \in \mathbb{Z}$$

بنابراین بازه موردنظر نباید شامل عددی به صورت  $2k + \frac{3}{2}$ ،  $k \in \mathbb{Z}$  باشد

که بازه  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$  چنین است.

$$\frac{3T}{4} = \frac{9}{4} - \frac{3}{4} = \frac{6}{4} \Rightarrow T = 2$$

$$T_f = \frac{2\pi}{|b|\pi} = \frac{2}{|b|} = 2 \Rightarrow |b| = 1 \Rightarrow b = \pm 1$$

می توان حالات  $(a = \frac{1}{4}, b = 1)$  یا  $(a = -\frac{1}{4}, b = -1)$  را در نظر گرفت.  
حال با فرض مثبت بودن  $a$  و  $b$  داریم:

$$f(x) = \frac{1}{4} \sin \pi(x - c)$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{9}{4}\right) = \frac{1}{4} \sin \pi\left(\frac{9}{4} - c\right) = \frac{1}{4} \sin \pi\left(2 + \frac{1}{4} - c\right) = \frac{1}{4} \sin \pi\left(\frac{1}{4} - c\right) = 0$$

$$\Rightarrow \pi\left(\frac{1}{4} - c\right) = k'\pi; k' \in \mathbb{Z} \Rightarrow c = k' + \frac{1}{4}$$

$k'$  باید زوج باشد؛ زیرا اگر فرد باشد نمودار نسبت به محور  $x$  ها قرینه می شود که نادرست است:

$$\Rightarrow c = 2k + \frac{1}{4}$$

در نتیجه حاصل  $a + b + c$  با توجه به علامت  $a$  و  $b$  به دو صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{cases} a, b < 0 : a + b + c = 2k - \frac{5}{4} \\ a, b > 0 : a + b + c = 2k + \frac{7}{4} \end{cases}$$

کمترین مقدار مثبت  $a + b + c$  به ازای  $k = 1$  در رابطه  $2k - \frac{5}{4}$  به دست می آید که برابر  $\frac{3}{4}$  خواهد شد.

همچنین در حالات  $(a = \frac{1}{4}, b = -1)$  و  $(a = -\frac{1}{4}, b = 1)$  ضابطه تابع به صورت  $f(x) = -\frac{1}{4} \sin \pi(x - c)$  خواهد بود. در این حالات نیز هم چنان

اما  $k' = k + \frac{1}{4}$  است،  $k'$  باید فرد باشد:

$$\Rightarrow c = 2k + 1 + \frac{1}{4} = 2k + \frac{5}{4}$$

حال داریم:

$$\begin{cases} a > 0, b < 0 : a + b + c = 2k + \frac{3}{4} \\ a < 0, b > 0 : a + b + c = 2k + \frac{7}{4} \end{cases}$$

کمترین مقدار مثبت  $a + b + c$  به ازای  $k = 0$  در رابطه  $2k + \frac{3}{4}$  به دست می آید که برابر  $\frac{3}{4}$  است.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه های ۲۴ تا ۲۹)

۹۸- گزینه «۲»

(لایحه ای)

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

$$\xrightarrow{\text{دو واحد به چپ}} y = -f(-(x+2))$$

بنابراین نمودار نهایی مربوط به تابع  $y = -f(-(x+2))$  است که بر نمودار تابع  $f$  منطبق است. پس داریم:

$$y = -f(-(x+2)) = -\frac{a(-x-2)+a+1}{2(-x-2)+b} = \frac{-a(x+1)+1}{2x+4-b}$$

$$\xrightarrow{-f(-x-2)=f(x)} \Rightarrow \frac{-a(x+1)+1}{2x+4-b} = \frac{a(x+1)+1}{2x+b} \Rightarrow \begin{cases} -a=a \\ 4-b=b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=0 \\ b=2 \end{cases}$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه های ۱ تا ۱۲)

۹۹- گزینه «۱»

(لایحه ای)

ابتدا توجه کنید که اگر  $x \in (-\infty, -1] \cup [0, 1]$  باشد،  $\sqrt[3]{x} \geq x^3$  و اگر  $x \in [-1, 0] \cup [1, +\infty)$  باشد،  $\sqrt[3]{x} \leq x^3$  است.

بنابراین داریم:

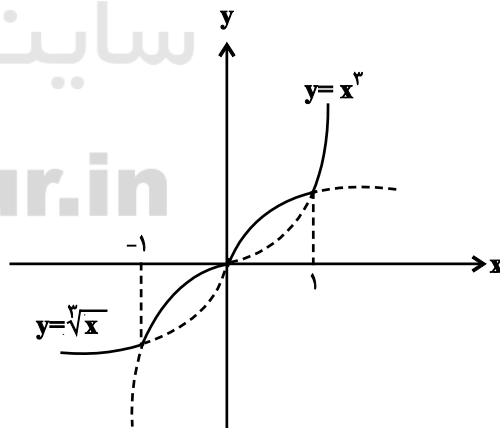
$$x \in (-\infty, -1] \cup [0, 1] \Rightarrow g(x) = \frac{1}{4}(-x^3 + \sqrt[3]{x})$$

$$\Rightarrow (f+g)(x) = \frac{1}{4}(x^3 + \sqrt[3]{x} - x^3 + \sqrt[3]{x}) = \frac{1}{2}\sqrt[3]{x}$$

$$x \in [-1, 0] \cup [1, +\infty) \Rightarrow g(x) = \frac{1}{4}(x^3 - \sqrt[3]{x})$$

$$\Rightarrow (f+g)(x) = \frac{1}{4}(x^3 + \sqrt[3]{x} + x^3 - \sqrt[3]{x}) = x^3$$

بنابراین نمودار تابع  $f+g$  را به صورت زیر است:



(مسئله ۲- تابع: صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۱۰۰- گزینه «۳»

(فرارمز سپهری)

بیشترین مقدار تابع برابر  $\frac{1}{4}$  است، بنابراین  $|a| = \frac{1}{4}$  است، یعنی  $a = \pm \frac{1}{4}$ .

همچنین فاصله طولی  $x = \frac{3}{4}$  تا  $x = \frac{9}{4}$  برابر  $\frac{3}{2}$  دوره تناوب است.



## حسابان ۲- آشنا

## ۱۰۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

ابتدا تابع  $g$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x) = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{یک واحد به چپ}} y = \sqrt{x+1}$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}} y = -\sqrt{x+1}$$

$$\xrightarrow{\frac{1}{2} \text{ واحد به بالا}} y = -\sqrt{x+1} + \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow g(x) = -\sqrt{x+1} + \frac{1}{2}$$

برای یافتن ریشه‌های معادله  $g(2x) = 0$ ، کافی است ریشه‌های معادله  $g(x) = 0$  را بر ۲ تقسیم کنیم.

$$g(x) = -\sqrt{x+1} + \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow \sqrt{x+1} = \frac{1}{2}$$

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

$$\frac{-3}{4}$$

پس ریشه معادله  $g(2x) = 0$  برابر با  $x = \frac{-3}{4} = \frac{-3}{8}$  است.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

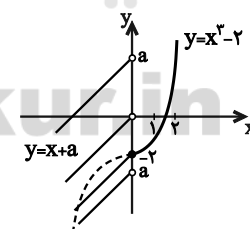
## ۱۰۲- گزینه ۴»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

نمودار تابع  $f$  را رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 2 & ; x \geq 0 \\ x + a & ; x < 0 \end{cases}$$

برای رسم ضابطه بالایی تابع  $f$ ، نمودار تابع  $y = x^3$  را دو واحد به پایین منتقل کرده، سپس قسمت چپ محور  $y$  را حذف می‌کنیم.



با توجه به نمودار، برای آنکه برد تابع برابر با  $R$  شود، باید  $a \geq -2$  باشد. پس کمترین مقدار  $a$  برابر با  $-2$  است.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

## ۱۰۳- گزینه ۲»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

اگر  $f$  مثبت و اکیداً نزولی باشد، توابع  $f^3$  و  $\sqrt{f}$  نیز مثبت و اکیداً نزولی هستند. همچنین تابع  $\frac{1}{f}$  مثبت و اکیداً صعودی اما  $-\frac{1}{f}$  منفی و اکیداً نزولی است.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

## ۱۰۴- گزینه ۱»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

می‌دانیم اگر چندجمله‌ای  $p(x)$  بر  $x - x_0$  بخش‌پذیر باشد،  $p(x_0) = 0$  است. پس ابتدا ریشه معادله  $a^{12} - 81 = 0$  را حساب می‌کنیم:

$$a^{12} = 3^4 \Rightarrow a = \pm \sqrt[12]{3^4} = \pm \sqrt[3]{3}$$

این همان ریشه‌های عبارت داده شده در گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» است. بنابراین چندجمله‌ای  $a^{12} - 81$  بر  $a^4 - 9$  بخش‌پذیر نیست.

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

## ۱۰۵- گزینه ۲»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

با توجه به نمودار داده شده، نقطه  $(3, 0)$  روی این تابع قرار دارد. پس:

$$f(x) = a + \sin(b\pi x) \xrightarrow{(3, 0) \in f} 0 = a + \sin 3 \Rightarrow a = -3$$

از طرفی با توجه به نمودار تابع، واضح است که دوره تناوب این تابع برابر  $4 - 1 = 3$  است. پس:

$$T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = 3 \Rightarrow 2\pi = 3|b\pi| \Rightarrow |b| = \frac{2}{3} \Rightarrow b = \pm \frac{2}{3}$$

اما  $b = \frac{2}{3}$  قابل قبول نیست، زیرا در این حالت داریم:

$$f(x) = -3 + \sin\left(\frac{2\pi}{3}x\right) \xrightarrow{x=1} f(1) = -3 + \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) = -3 + \frac{\sqrt{3}}{2}$$

که طبق نمودار،  $f(1) < -3$ ، لذا  $b = -\frac{2}{3}$  است.

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

$$\xrightarrow{x=\frac{25}{3}} f\left(\frac{25}{3}\right) = -3 - \sin\left(\frac{25\pi}{3}\right) = -3 - \sin\left(4\pi + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$= -3 - \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = -3 - \frac{1}{2} = -\frac{7}{2}$$

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

## ۱۰۶- گزینه ۴»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

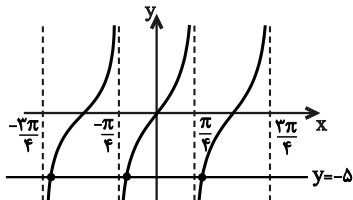
$$5 + \tan 2x = 0 \Rightarrow \tan 2x = -5$$

جواب‌های معادله بالا، محل‌های تلاقی نمودار تابع  $y = \tan 2x$  با خط

$$y = -5 \text{ است. از آنجایی که دوره تناوب تابع } y = \tan 2x \text{، } T = \frac{\pi}{2}$$

است، در هر بازه‌ای به طول  $\frac{\pi}{2}$  یک شکل کامل از تابع تانژانت رسم می‌شود

و نمودار آن با توجه به بازه‌ها به صورت زیر است.



با توجه به نمودار دیده می‌شود که خط  $y = -5$  در بازه  $(-\frac{3\pi}{4}, 0)$  نمودار را

در دو نقطه قطع می‌کند و معادله در این بازه دو ریشه دارد.

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

(درجه صورت کمتر از درجه مخرج است.)

ب)  $n = 4$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{\Delta x^4 + 2x^3 - 1}{3x^4 - x^3 + 2x} = \frac{\Delta}{\Delta}$$

ت)  $n > 4$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{(n+1)x^n + 2x^3 - 1}{(n-1)x^4 - x^3 + 2x} = +\infty \text{ یا } -\infty$$

(درجه صورت بزرگتر از درجه مخرج است.)

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

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

۱۱۰- گزینه «۴»

$$f(x) = \frac{x+3}{2x+1}, \quad g(x) = \frac{2x-1}{x+2}$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(x) = f(g(x)) = \frac{g(x)+3}{2g(x)+1} = \frac{\frac{2x-1}{x+2} + 3}{2\left(\frac{2x-1}{x+2}\right) + 1}$$

$$= \frac{\frac{(2x-1) + 3(x+2)}{x+2}}{\frac{2(2x-1) + (x+2)}{x+2}} = \frac{\Delta x + 5}{\Delta x} = \frac{\Delta x + 5}{\Delta x}, \quad x \neq -2$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(x) = \frac{\Delta x + 5}{\Delta x} \Rightarrow \text{ریشه‌ی مخرج: } x = 0 \text{ (مجانب قائم)}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (f \circ g)(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\Delta x + 5}{\Delta x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\Delta x}{\Delta x} = 1$$

$$\Rightarrow y = 1 \text{ (مجانب افقی)}$$

بنابراین محل تلاقی مجانب‌ها نقطه (۰, ۱) است.

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی- هر در بی نهایت: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸، ۶۷ و ۶۸)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

۱۰۷- گزینه «۱»

$$\sin \frac{\Delta \pi}{6} + \sin \left( \frac{\pi}{2} + x \right) \sin(\pi + x) = 0$$

$$\Rightarrow \sin \left( \pi - \frac{\pi}{6} \right) + \cos x (-\sin x) = 0$$

$$\sin \frac{\pi}{6} = \sin x \cos x \Rightarrow \frac{1}{2} = \sin x \cos x \Rightarrow 1 = \sin 2x$$

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

(مسئله ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

۱۰۸- گزینه «۲»

با توجه به اینکه  $\sin(3\pi - x) = \sin(\pi - x) = \sin x$  است.

خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin(3\pi - x)}{x\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin x}{x\sqrt{x}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \left( \frac{\sin x}{x} \right) \frac{1}{\sqrt{x}}$$

$$= 1 \times \frac{1}{0^+} = \frac{1}{0^+} = +\infty$$

(مسئله ۲- مرهای نامتناهی- هر در بی نهایت: صفحه‌های ۳۶ تا ۵۵)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور رشته ریاضی)

۱۰۹- گزینه «۳»

می‌توان برای  $n$  مقادیر زیر را در نظر گرفت:

الف)  $n = 1$

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{2x + 2x^3 - 1}{-x^3 + 2x} = \frac{2}{-1} = -2$$

ب)  $n = 2$  یا  $3$

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

(اعشبن فاضه خان)

۱۱۴- گزینه «۳»

$$|AB| = |A| |B| = \left(\sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} - 0\right) \left(\frac{1}{2} - \sin^2 \frac{\pi}{12}\right)$$

$$= \frac{1}{2} \left(\sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12}\right) \times \frac{1}{2} \left(1 - 2 \sin^2 \frac{\pi}{12}\right)$$

$$= \frac{1}{4} \times \sin \frac{\pi}{6} \times \cos \frac{\pi}{6} = \frac{1}{8} \left(2 \sin \frac{\pi}{6} \cos \frac{\pi}{6}\right)$$

$$= \frac{1}{8} \times \sin \frac{\pi}{3} = \frac{1}{8} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{16}$$

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

(امیرمسین ابومصوب)

۱۱۵- گزینه «۱»

با استفاده از دستور ساروس برای محاسبه دترمینان ماتریس‌های  $3 \times 3$  داریم:

$$\begin{vmatrix} -4 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & x \\ 3 & x+1 & 2 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (-8 + 3x + x + 1) - (3 - 4x(x+1) + 2) = 0$$

$$\Rightarrow (4x - 7) - (-4x^2 - 4x + 5) = 0$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 8x - 12 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (x+3)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \\ x = 1 \end{cases}$$

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

(علی ایمانی)

۱۱۶- گزینه «۴»

اگر  $O$  مرکز و  $R$  شعاع دایره  $C$  باشد، آن گاه نقطه  $A$  در صورتی خارج دایره  $C$  قرار دارد که  $OA > R$  باشد. داریم:

$$C: x^2 + y^2 - 4x + 2y + m = 0$$

$$O(2, -1)$$

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{(-4)^2 + 2^2 - 4m} = \sqrt{5 - m}$$

$$OA = \sqrt{(4-2)^2 + (1+1)^2} = \sqrt{8}$$

$$OA > R \Rightarrow \sqrt{8} > \sqrt{5 - m} \xrightarrow{\text{بم توان ۲}} 8 > 5 - m \Rightarrow m > -3 \quad (1)$$

از طرفی در فرمول  $R$ ، عبارت زیر رادیکال باید بزرگتر از صفر باشد:

$$5 - m > 0 \Rightarrow m < 5 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow -3 < m < 5$$

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

هندسه ۳

۱۱۱- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

$$A = \begin{bmatrix} x & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x \\ -1 & y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x+1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x \\ -1 & y \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} x+2 & x^2+x-y \\ 0 & x+y \end{bmatrix}$$

ماتریس  $A$  اسکالر است، بنابراین درایه‌های غیرواقع بر قطر اصلی آن برابر صفر هستند و درایه‌های واقع بر قطر اصلی برابر یکدیگرند.

$$x+2 = x+y \Rightarrow y=2$$

$$x^2 + x - y = 0 \xrightarrow{y=2} x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 1 \end{cases}$$

به ازای  $x = -2$ ، درایه‌های واقع بر قطر اصلی نیز برابر صفر می‌شوند، پس این مقدار با توجه به فرض سؤال، قابل قبول نیست.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۲، ۱۷ تا ۲۱)

(سوام میبیری پور)

۱۱۲- گزینه «۳»

$$A - A^2 - I = \vec{0} \Rightarrow A^2 = A - I \xrightarrow{\text{بم توان ۲}} A^4 = (A - I)^2$$

$$\Rightarrow A^4 = A^2 - 2A + I = (A - I) - 2A + I = -A$$

$$\xrightarrow{\text{بم توان ۲}} A^8 = (-A)^2 = A^2$$

$$\Rightarrow A^8 + A = A^2 + A = (A - I) + A = 2A - I$$

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

(علی ایمانی)

۱۱۳- گزینه «۴»

فرض کنید  $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$  و  $C = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  باشد. در این صورت داریم:

$$|B| = 1 \times (-1) - 2 \times 3 = -7 \Rightarrow B^{-1} = \frac{-1}{7} \begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$|C| = -1 \times 4 - 2 \times 3 = -10 \Rightarrow C^{-1} = -\frac{1}{10} \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -3 & -1 \end{bmatrix}$$

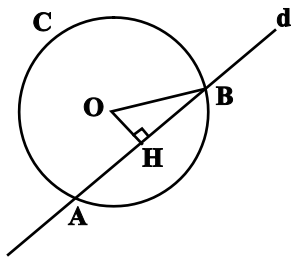
$$ABC = 7I \Rightarrow A = B^{-1}(7I)C^{-1} = 7B^{-1}C^{-1}$$

$$= 7 \left(-\frac{1}{7}\right) \left(-\frac{1}{10}\right) \begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -3 & -1 \end{bmatrix} = \frac{1}{10} \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -15 & 5 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس  $A$  برابر است با:

$$\frac{1}{10} (2 + 4 - 15 + 5) = -\frac{4}{10} = -\frac{2}{5}$$

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



$$BH = \frac{1}{2} AB = \frac{3\sqrt{2}}{2}$$

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

$$\triangle OBH : OB^2 = OH^2 + BH^2 \Rightarrow R^2 = \frac{18}{4} + \frac{18}{4} = 9$$

$$C \text{ دایره } C : (x-3)^2 + (y-2)^2 = 9 \xrightarrow{y=4}$$

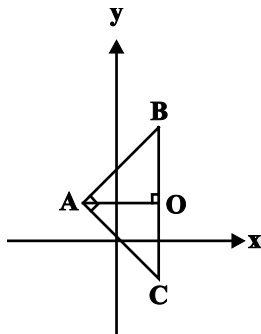
$$(x-3)^2 + 4 = 9 \Rightarrow (x-3)^2 = 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-3 = \sqrt{5} \Rightarrow x = 3 + \sqrt{5} \\ x-3 = -\sqrt{5} \Rightarrow x = 3 - \sqrt{5} \end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه کار در کلاس صفحه ۴۳)

(سرر یقیناربان تبریزی)

۱۲۰- گزینه «۳»



$$AB = \sqrt{(1+1)^2 + (3-1)^2} = \sqrt{8}$$

$$AC = \sqrt{(1+1)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{8}$$

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

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \xrightarrow{\text{عکس قضیه فیثاغورس}} \hat{A} = 90^\circ$$

بنابراین مثلث ABC قائم الزویه است و در نتیجه نقطه O وسط وتر BC

مرکز دایره محیطی این مثلث است و شعاع دایره محیطی برابر است با:

$$R = \frac{BC}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۴۶)

(سوام میبری پور)

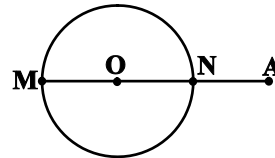
۱۱۷- گزینه «۱»

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

مرکز:  $O(2, -1)$

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

با توجه به اینکه بیشترین فاصله نقطه A از نقاط واقع بر دایره C، از طول قطر دایره بزرگتر است، پس نقطه A قطعاً خارج از دایره C قرار دارد و مطابق شکل نقطه M دورترین نقطه دایره نسبت به نقطه A است و داریم:



$$OA = \sqrt{(m-2)^2 + (3+1)^2} = \sqrt{(m-2)^2 + 16}$$

$$AM = 7 \Rightarrow OA + OM = 7$$

$$\Rightarrow \sqrt{(m-2)^2 + 16} + 3 = 7$$

$$\Rightarrow \sqrt{(m-2)^2 + 16} = 4 \xrightarrow{\text{بتوان}} (m-2)^2 + 16 = 16$$

$$\Rightarrow (m-2)^2 = 0 \Rightarrow m-2 = 0 \Rightarrow m = 2$$

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

(افشین فاضل‌خان)

۱۱۸- گزینه «۱»

$$C: x^2 + y^2 + 2y - 15 = 0$$

مرکز:  $O(0, -1)$

$$\text{شعاع: } R = \frac{1}{2} \sqrt{2^2 - 4(-15)} = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$

فرض کنید دایره C' به مرکز  $O'(3, -1)$  و شعاع R' با دایره C مماس داخل باشد. در این صورت داریم:

$$OO' = \sqrt{(3-0)^2 + (-1+1)^2} = 3$$

$$OO' = |R - R'| \Rightarrow 3 = |4 - R'| \Rightarrow \begin{cases} 4 - R' = 3 \Rightarrow R' = 1 \\ 4 - R' = -3 \Rightarrow R' = 7 \end{cases}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه فعالیت ۳ صفحه ۴۴)

(سرر یقیناربان تبریزی)

۱۱۹- گزینه «۲»

فرض کنید خط d به معادله  $x - y + 2 = 0$ ، دایره  $C(O, R)$  را در نقاط

A و B قطع کرده باشد. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف

می‌کند، بنابراین داریم:

## ریاضیات گسسته

## گزینه ۳»

(امیرمسین ابومصوب)

مجموع درجات رئوس هر گراف، دو برابر اندازه آن گراف است، بنابراین

داریم:

$$2q = pk \xrightarrow{p=2k} 2q = 2k \times k \Rightarrow q = k^2$$

یعنی اندازه این گراف عددی مربع کامل است که در بین گزینه‌ها تنها عدد

۲۵ دارای این ویژگی است.

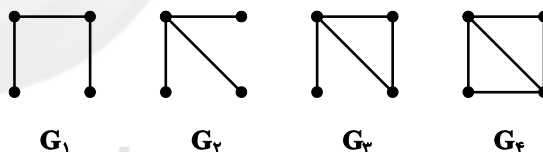
(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۵ و ۳۹)

## گزینه ۲»

(پور فاطمی)

گراف‌های ساده همبند و غیرمنتظم از مرتبه ۴ به یکی از صورت‌های زیر

هستند:

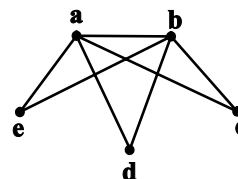


(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

## گزینه ۴»

(امیر وفائی)

با توجه به مفهوم همسایگی باز و بسته رئوس، گراف G به صورت زیر است:



مسیرهای موجود از رأس c به رأس e در این گراف عبارت‌اند از:

cae, cbe, cabc, cbae, cadbe, cbdae

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

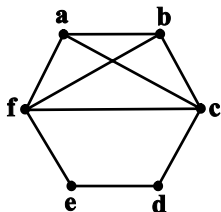
## گزینه ۴»

(امیرمسین ابومصوب)

با توجه به تعداد رئوس ماکزیمم و مینیمم درجه، این گراف دو رأس از درجه

۳ نیز دارد که با توجه به مجاور بودن رأس‌های درجه ۲ در این گراف،

نمودار آن به صورت زیر است:



دوره‌های به طول ۴ در این گراف عبارت‌اند از:

abcfa, abfca, afbca, fcdef

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

## گزینه ۱»

(امیر وفائی)

گراف ناهمبند G در صورتی دارای حداکثر اندازه ممکن است که از دو

بخش جدا از هم تشکیل شده باشد. با توجه به اینکه مینیمم درجه در گراف

G برابر ۳ است، حداکثر اندازه در صورتی امکان‌پذیر است که گراف G

از یک گراف  $K_8$  و یک گراف  $K_7$  تشکیل شده باشد. در این صورت

داریم:

$$q(G) = q(K_8) + q(K_7) = \frac{8 \times 7}{2} + \frac{7 \times 6}{2} = 34$$

$$q(G) + q(\bar{G}) = \frac{p(p-1)}{2} \Rightarrow 34 + q(\bar{G}) = \frac{12 \times 11}{2}$$

$$\Rightarrow q(\bar{G}) = 66 - 34 = 32$$

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)





۱۲۶ - گزینه «۲»

(نیلوفر مهروی)

$$4^3 = 64 = 3 \times 21 + 1 \Rightarrow 4^3 \equiv 1 \pmod{26} \xrightarrow{\text{به توان } 21} 4^{21} \equiv 1$$

$$\xrightarrow{\times 4} 4^{21} \equiv 4 \pmod{26} \xrightarrow{+1} 4^{21} + 1 \equiv 5 \pmod{26} \xrightarrow{\times 13} 13 \times (4^{21} + 1) \equiv 65 \pmod{26}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۱۲۷ - گزینه «۱»

(علی ایمانی)

$$[480, 720] = [2 \times 240, 3 \times 240] = 6 \times 240 = 1440$$

$$48x + 72y = 1440 \xrightarrow{+24} 2x + 3y = 60 \Rightarrow 3y \equiv 60 - 2x$$

$$\Rightarrow y \equiv 20 - \frac{2}{3}x \Rightarrow y = 2k \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$2x + 3(2k) = 60 \Rightarrow 2x = 60 - 6k \Rightarrow x = 30 - 3k$$

$$\left. \begin{array}{l} x > 0 \Rightarrow 30 - 3k > 0 \Rightarrow k < 10 \\ y > 0 \Rightarrow 2k > 0 \Rightarrow k > 0 \end{array} \right\} \Rightarrow 0 < k < 10 \Rightarrow 1 \leq k \leq 9$$

بنابراین معادله سیاله موردنظر دارای ۹ دسته جواب طبیعی است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

۱۲۸ - گزینه «۴»

(علی ایمانی)

عددی مضرب ۳۳ است که بر ۳ و ۱۱ بخش‌پذیر باشد، بنابراین داریم:

$$34xy \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow 3 + 4 + x + 2 + y \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow 9 + x + y \equiv 0$$

$$\Rightarrow x + y \equiv 0 \pmod{3} \Rightarrow x + y = 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 \quad (1)$$

$$34xy \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow y - 2 + x - 4 + 3 \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow x + y - 3 \equiv 0$$

$$\Rightarrow x + y \equiv 3 \pmod{11} \Rightarrow x + y = 3, 14 \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که  $x + y = 3$  است، بنابراین ۴ حالت زیربرای  $x$  و  $y$  و در نتیجه عدد  $34xy$  امکان‌پذیر است:

$$\begin{cases} x = 0, y = 3 \Rightarrow 34 \times 0 \times 3 \\ x = 1, y = 2 \Rightarrow 34 \times 1 \times 2 \\ x = 2, y = 1 \Rightarrow 34 \times 2 \times 1 \\ x = 3, y = 0 \Rightarrow 34 \times 3 \times 0 \end{cases}$$

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

۱۲۹ - گزینه «۴»

(رضا توکلی)

$$a = 721q + r \quad (r = 2q + 1, 0 \leq r < 721)$$

$$\Rightarrow a = 721q + 2q + 1 = 723q + 1$$

$$a \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow 723q + 1 \equiv 0 \pmod{11} \Rightarrow 723q \equiv -1$$

$$\Rightarrow (3 - 2 + 7)q \equiv 8q \equiv -1 \pmod{11} \Rightarrow 3 \times 11 \equiv 33$$

$$\xrightarrow{+8} \xrightarrow{(8,11)=1} q \equiv 4 \pmod{11} \Rightarrow q = 11k + 4 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$0 \leq r < 721 \Rightarrow 0 \leq 2q + 1 < 721 \Rightarrow 0 \leq 2(11k + 4) + 1 < 721$$

$$\Rightarrow 0 \leq 22k + 9 < 721 \Rightarrow -9 \leq 22k < 712 \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 0 \leq k \leq 32$$

بنابراین ۳۳ مقدار برای  $k$  و در نتیجه معادل آن ۳۳ عدد طبیعی  $a$  با شرایط موردنظر وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۲۲ و ۲۵)

۱۳۰ - گزینه «۳»

(رضا توکلی)

فرض کنید  $d = (11n + 3, 4n + 5)$  باشد. معادله سیاله موردنظر در صورتیبه ازای هر عدد طبیعی دلخواه  $c$ ، در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است که  $d = 1$  باشد.

$$\left. \begin{array}{l} d \mid 4n + 5 \xrightarrow{\times 11} d \mid 44n + 55 \\ d \mid 11n + 3 \xrightarrow{\times 4} d \mid 44n + 12 \end{array} \right\} \text{تفاضل} \rightarrow d \mid 43 \Rightarrow d = 1 \text{ یا } 43$$

بنابراین کافی است مقادیری از  $n$  را که به ازای آن  $d = 43$  می‌شود، پیدا کرده و از مجموعه اعداد طبیعی دو رقمی حذف کنیم. داریم:

$$43 \mid 4n + 5 \Rightarrow 4n + 5 \equiv 0 \pmod{43} \Rightarrow 4n \equiv -5 \pmod{43} \Rightarrow 4n \equiv 38 \pmod{43}$$

$$\xrightarrow{+4} \xrightarrow{(4,43)=1} n \equiv -12 \pmod{43} \Rightarrow n = 43k - 12 \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\begin{cases} k = 1 \Rightarrow n = 31 \\ k = 2 \Rightarrow n = 74 \end{cases}$$

پس تنها به ازای دو عدد طبیعی دو رقمی  $n$ ،  $d = 43$  است و در نتیجه به ازای  $90 - 2 = 88$  عدد طبیعی دو رقمی،  $d = 1$  است.

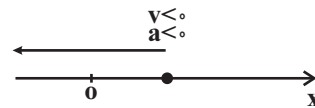
(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

## فیزیک ۳

۱۳۱- گزینه «۳»

(امیرحسین برداران)

اگر متحرک ابتدا به مبدأ مکان نزدیک و سپس از آن دور شود، می تواند نوع حرکت آن پیوسته کندشونده و یا پیوسته تندشونده باشد. مانند شکل زیر، متحرک در ابتدا در مکان  $x > 0$  قرار دارد که  $v_0 < 0$  و  $a < 0$  است. در این حالت متحرک ابتدا به مبدأ نزدیک و سپس از آن دور می شود و حرکت آن پیوسته تندشونده است.



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

۱۳۲- گزینه «۱»

(علیرضا کونه)

معادله حرکت متحرک به صورت درجه دوم است، بنابراین شتاب حرکت متحرک ثابت است و با مقایسه معادله داده شده با معادله حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، معادله سرعت - زمان متحرک را می یابیم:

$$\begin{cases} a = 2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -4 \frac{m}{s} \\ x_0 = 3m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = t^2 - 4t + 3 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x_0 = 3m \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t - 4 \stackrel{v=0}{\Rightarrow} 2t - 4 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

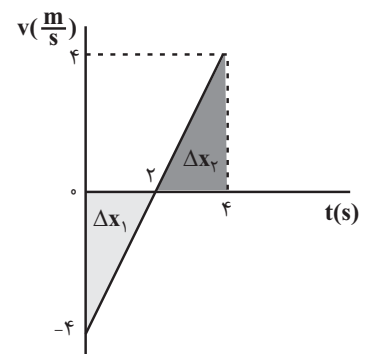
می دانیم مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان بیانگر جابه جایی متحرک است. چون تندی متوسط مورد سؤال است، داریم:

$$|\Delta x_1| = \frac{2 \times 4}{2} = 4m$$

$$\Delta x_2 = \frac{2 \times 4}{2} = 4m$$

بنابراین:

$$s_{av} = \frac{\ell}{t} = \frac{|\Delta x_1| + \Delta x_2}{t} = \frac{4 + 4}{4} = 2 \frac{m}{s}$$



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

۱۳۳- گزینه «۳»

(غلامرضا مصی)

ابتدا باید مکان متحرک را در لحظه توقف بیابیم. در ۵ ثانیه اول حرکت داریم:

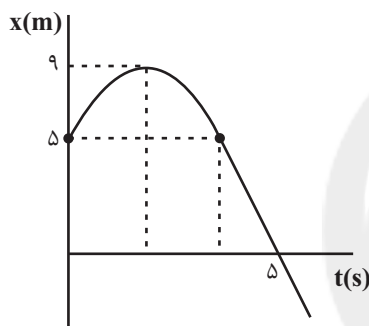
$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow[t=5s, a=-2 \frac{m}{s^2}]{\Delta x = -5m} -5 = \frac{1}{2} \times (-2) \times 25 + v_0 \times 5$$

$$\Rightarrow v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

از لحظه شروع تا لحظه توقف، داریم:

$$\Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow x - 5 = \frac{0 - 16}{-4} \Rightarrow x = 9m$$

بنابراین مسافت طی شده از لحظه شروع حرکت تا لحظه عبور دوباره از مبدأ

حرکت، برابر است با:  $\ell = |9 - 5| + |5 - 9| = 8m$ 

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۱۳۴- گزینه «۴»

(امسان مسمری)

در لحظاتی که متحرک از روی مبدأ مکان عبور می کند،  $x$  تغییر علامت می دهد. پس داریم:

$$x = 4t^2 - 12t + 9 = 0 \Rightarrow (2t - 3)^2 = 0$$

چون این معادله تغییر علامت نمی دهد. پس، هیچ گاه از روی مبدأ مکان عبور نمی کند و در نتیجه بردار مکان آن تغییر جهت نمی دهد.

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

۱۳۵- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فردر)

روش اول: متحرکی که با شتاب ثابت در مسیری مستقیم حرکت می کند، در بازه های زمانی متوالی  $t$ ، مسافت هایی را طی می کند که تشکیل یک دنباله حسابی با قدرنسبت  $at^2$  می دهد.

$$x_1 = 80m, x_2 = 120m$$

$$x_3 = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{80 + 120}{2} = 100m$$

پس در ۸ ثانیه اول به اندازه  $x_1 + x_2 = 100 + 80 = 180m$  جابه جا می شود.



(سیرابوالفضل خالقی)

۱۳۷- گزینه «۳»

در قسمت اول حرکت متحرک با شتاب ثابت و در قسمت دوم با سرعت

$$\Delta x = \frac{v_0 + v}{2} \Delta t_1 \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{2\Delta x}{10}$$

ثابت حرکت می‌کند. داریم:

$$\Delta x_2 = v \Delta t_2 \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{2\Delta x}{10}$$

حال با استفاده از رابطه سرعت متوسط، داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\Delta x + 2\Delta x}{\frac{2\Delta x}{10} + \frac{2\Delta x}{10}} = \frac{3\Delta x}{\frac{4\Delta x}{10}} = 7.5 \frac{m}{s}$$

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

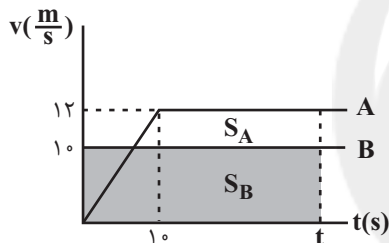
(زهره آقاممیری)

۱۳۸- گزینه «۴»

چون دو متحرک از یک نقطه شروع به حرکت می‌کنند، وقتی به هم می‌رسند

که جابه‌جایی یکسان دارند. در نمودار سرعت - زمان، مساحت زیر نمودار

برابر با جابه‌جایی است. پس داریم:



$$S_A = S_B \Rightarrow \frac{[(t-10)+t] \times 12}{2} = 10t \Rightarrow 12t - 60 = 10t$$

$$\Rightarrow 2t = 60 \Rightarrow t = 30s$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۰ تا ۲۱)

(مهمعلی راست‌پیمان)

۱۳۹- گزینه «۱»

$$108 \frac{km}{h} = 108 \times \frac{10^3 m}{3600 s} = 30 \frac{m}{s}$$

جابه‌جایی هر یک از قطارها طی مدت زمان واکنش راننده‌های آنها برابر

$$\Delta x = vt = 30 \times 1 \Rightarrow \Delta x = 30m$$

است با:

مسافتی که قطار اول تا قبل از توقف طی می‌کند، برابر است با:

$$v^2 = v_0^2 + 2a_1 \Delta x_1 \Rightarrow 0 = 30^2 + 2 \times (-3) \Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = 150m$$

بنابراین قطار دوم بعد از ترمز کردن حداکثر می‌تواند مسافت

$$= 225 - 150 - 2 \times 30 = 45m$$

متر را طی کند تا به قطار اول برخورد نکند.

بنابراین:

$$v^2 = v_0^2 + 2a_2 \Delta x_2 \Rightarrow 0 = 30^2 + 2a_2 \times 225 \Rightarrow a_2 = -2 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

روش دوم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t$$

$$\Delta x = x_f - x_i \Rightarrow 80 = \frac{1}{2} a \times 4^2 + v_0 \times 4 \Rightarrow 2a + v_0 = 20 \quad (*)$$

$$\Delta x' = x_{12} - x_{18}$$

$$\Rightarrow 120 = \left(\frac{1}{2} a \times 12^2 + v_0 \times 12\right) - \left(\frac{1}{2} a \times 8^2 + v_0 \times 8\right)$$

$$\Rightarrow 10a + v_0 = 30 \quad (**)$$

از حل دو معادله (\*) و (\*\*) در یک دستگاه، داریم:

$$\begin{cases} 2a + v_0 = 20 \\ 10a + v_0 = 30 \end{cases} \Rightarrow 8a = 10 \Rightarrow a = \frac{5}{4} \frac{m}{s^2}, v_0 = 17.5 \frac{m}{s}$$

بنابراین در ۸ ثانیه اول، جابه‌جایی برابر است با:

$$x_8 - x_0 = \left(\frac{1}{2} \times \frac{5}{4} \times 8^2 + 17.5 \times 8\right) = 180m$$

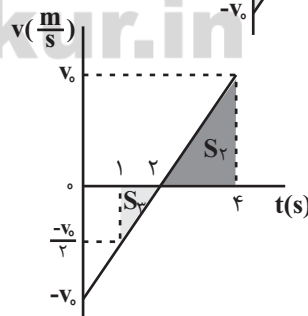
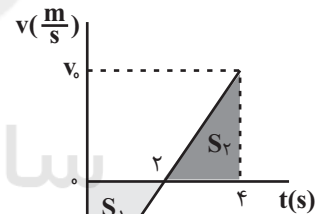
(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(زهره آقاممیری)

۱۳۶- گزینه «۲»

ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم. چون شتاب حرکت

ثابت است پس شیب نمودار ثابت است. از طرفی چون جابه‌جایی در ۴ ثانیه

اول حرکت صفر است، پس مساحت‌های  $S_1$  و  $S_2$  با هم برابرند. پس اندازهسرعت در لحظه ۴ ثانیه برابر با  $v_0$  است. از طرفی با توجه به ثابت بودنشیب، سرعت در لحظه ۱ ثانیه برابر با  $-\frac{v_0}{2}$  است.

$$S_2 = \frac{v_0}{2} \times 2 = \frac{v_0}{2}$$

$$S_1 = \frac{v_0 \times 2}{2} = v_0$$

با داشتن مساحت زیر نمودار می‌توانیم جابه‌جایی و مسافت را به دست آوریم.

$$\begin{aligned} \ell &= S_2 + S_1 = \frac{v_0}{2} + v_0 \\ &\Rightarrow \frac{\ell}{\Delta x} = \frac{5}{3} \\ \Delta x &= S_2 - S_1 = \frac{v_0}{2} - v_0 \end{aligned}$$

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

حال جابه‌جایی جسم را پس از ۴s به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow d = \frac{1}{2} \left( \frac{2}{5} \right) \times 4^2 = 20 \text{ m}$$

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

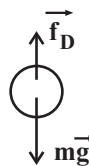
$$W_t = \Delta K \Rightarrow F_T d = K_p - K_i \Rightarrow 2 \times 2 / 5 \times 20 = K_p - 0$$

$$\Rightarrow K_p = 100 \text{ J}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۴۳ - گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فردر)



اگر قانون دوم نیوتون را برای گلوله بنویسیم، داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - f_D = ma$$

$$\Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$

طبق رابطه فوق هر چه جرم گوی بیشتر باشد،  $\frac{f_D}{m}$  کمتر و  $a$  بیشتر می‌شود.

پس  $a_1 > a_2$  خواهد بود. از طرف دیگر طبق رابطه سرعت - جابه‌جایی داریم:

$$v^2 - v_i^2 = 2a\Delta y \Rightarrow v^2 - 0 = 2ah \Rightarrow v = \sqrt{2ah} \Rightarrow v_1 > v_2$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

۱۴۴ - گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فردر)

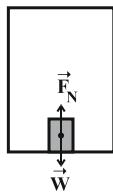
ابتدا به کمک نمودار سرعت - زمان، شتاب حرکت را در دو ثانیه اول و ثانیه

آخر محاسبه می‌کنیم:

$$a_1 = \frac{v_1 - v_0}{t - 0} = \frac{2 - 0}{2} \Rightarrow a_1 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t - 1} = \frac{0 - 2}{1} \Rightarrow a_2 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

حال قانون دوم نیوتون را برای جسم داخل آسانسور در هر قسمت می‌نویسیم:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

$$\text{در دو ثانیه اول حرکت: } (F_N)_1 = m(10 + 1) = 11m \text{ (N)}$$

$$\text{در ثانیه آخر حرکت: } (F_N)_2 = m(10 - 2) = 8m \text{ (N)}$$

$$\Rightarrow \frac{(F_N)_1}{(F_N)_2} = \frac{11m}{8m} = \frac{11}{8}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

۱۴۰ - گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فردر)

ابتدا نمودار  $v-t$  را رسم می‌کنیم. اندازه مساحت زیر نمودار، مسافت طی

شده می‌شود. می‌دانیم که مساحت زیر نمودار  $a-t$  برابر با تغییر سرعت

است. در ۴ ثانیه اول سرعت  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  تغییر می‌کند و از  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به

$14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. سپس از  $t = 4\text{s}$  تا  $t = 12\text{s}$ ، مساحت زیر نمودار

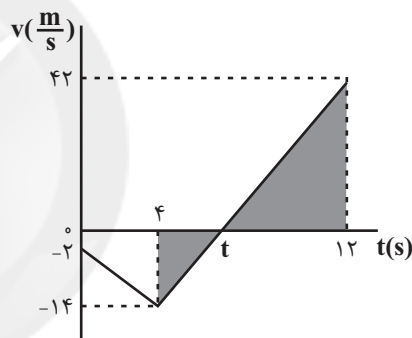
$(56 \frac{\text{m}}{\text{s}})$  می‌شود و سرعت از  $14 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به  $42 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. از تشابه دو

مثلث هاشورخورده، زمان توقف ( $t$ ) را به دست می‌آوریم:

$$\frac{14}{t-4} = \frac{42}{12-t} \Rightarrow t = 6\text{s}$$

حال اندازه مساحت زیر نمودار را محاسبه می‌کنیم.

$$l = \frac{2+14}{2} \times 4 + \frac{2 \times 14}{2} + 6 \times \frac{42}{2} = 172 \text{ m}$$



(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۲ تا ۲۱)

۱۴۱ - گزینه «۳»

(سایرعلی میرنوری)

در ابتدا  $h$  را می‌یابیم. داریم:

$$h = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times (4)^2 = 40 \text{ m}$$

برای محاسبه تندی متحرک در فاصله ۳۰ متری از انتهای مسیر با استفاده از

معادله سرعت - جابه‌جایی، داریم:

$$v^2 = v_i^2 + 2a(x - x_i) \Rightarrow v^2 = 0 + 2 \times 5 \times 10 \Rightarrow v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۴۲ - گزینه «۲»

(امسان مومری)

با حذف نیروی  $\vec{F}_p$ ، برآیند دو نیروی دیگر برابر با  $-\vec{F}_p$  خواهد شد و اندازه

نیروی خالص برابر با  $|\vec{F}_p|$  می‌شود. داریم:

$$|\vec{F}_p| = ma \Rightarrow \sqrt{3^2 + 4^2} = 2a \Rightarrow a = 2 / 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow R = F_N \sqrt{1 + \mu_k^2} \xrightarrow{\mu_k = \frac{3}{4}, R = 50N} 50 = F_N \sqrt{1 + \frac{9}{16}}$$

$$\Rightarrow F_N = 40 \xrightarrow{F_N = mg} m \times 10 = 40 \Rightarrow m = 4 \text{ kg}$$

حال در راستای افقی داریم:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow kx - f_k = ma \Rightarrow k \times (0/1) - 30 = 4 \times 2/5$$

$$\Rightarrow k = 400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۴۴)

### ۱۴۸ - گزینه «۲»

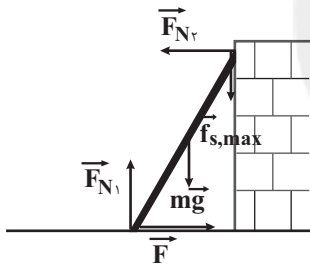
(بیل کبی)

در صورتی نیروی تکیه‌گاه سطح افقی بیشترین مقدار خود را دارد که نردبان در آستانه حرکت رو به بالا باشد. بنابراین داریم:

$$F_{N_2} = F$$

$$F_{N_1} = mg + f_{s,\text{max}} \Rightarrow F_{N_1} = mg + \mu_s F_{N_2} \Rightarrow F_{N_1} = mg + \mu_s F$$

$$\Rightarrow 150 = 10 \times 10 + \mu_s F \Rightarrow F = 250 \text{ N}$$

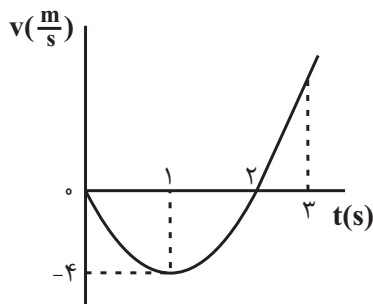


(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

### ۱۴۹ - گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فر)

هرگاه در نمودار  $v-t$  نمودار از محور زمان دور شود، نوع حرکت تندشونده و هرگاه نزدیک شود، نوع حرکت کندشونده است. داریم:



بنابراین ابتدا حرکت تندشونده، سپس از  $t=1\text{s}$  تا  $t=2\text{s}$  حرکت کندشونده و در نهایت بعد از آن تندشونده می‌شود.

(فیزیک ۳ - حرکت بر فط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(زهره آقاممدری)

### ۱۴۵ - گزینه «۳»

ابتدا وزنه را در راستای قائم جابه‌جا می‌کنیم.

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

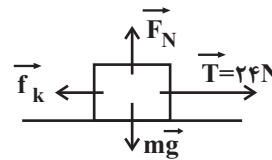
$$T = m(g + a) = 2(10 + 2) = 24 \text{ N}$$

در راستای افقی داریم:

$$\begin{cases} F_N = mg \\ T - f_k = ma \end{cases} \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N} 24 - 0/4 \times 20 = 2a \Rightarrow a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی، داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 0 = 2(8) \times 9 \Rightarrow v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۴۳)

### ۱۴۶ - گزینه «۳»

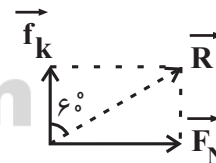
(غلامرضا ممینی)

با توجه به اینکه جسم با سرعت ثابت می‌لغزد، داریم:

$$\begin{cases} a_x = 0 \Rightarrow F_N = F \\ a_y = 0 \Rightarrow f_k = W \end{cases}$$

برای نیروی سطح داریم:

$$\cos 60^\circ = \frac{f_k}{R} \xrightarrow{f_k = mg, R = 10 \text{ N}} \frac{1}{2} = \frac{10 \cdot m}{10} \Rightarrow m = 0/5 \text{ kg} = 50 \cdot g$$

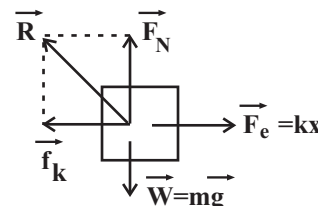


(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

### ۱۴۷ - گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

در ابتدا جرم جسم را می‌یابیم:



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N} R = \sqrt{F_N^2 + \mu_k^2 F_N^2}$$

۱۵۰- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

$$\text{rpm} = \left(\frac{1}{\text{دور}}\right) \left(\frac{60\text{s}}{1\text{min}}\right) = \left(\frac{1}{0.1\text{s}}\right) \left(\frac{60\text{s}}{1\text{min}}\right) = 600 \text{ دور}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۱۵۱- گزینه «۱»

(فرشید رسولی)

نیروی مرکزگری لازم برای آن که سکه روی صفحه گردان ساکن بماند و با آن دوران کند، نیروی اصطکاک ایستایی بین سکه و صفحه است. چون شتاب مرکزگری دوران بیشینه است، بنابراین سکه در آستانه لغزش روی صفحه گردان قرار دارد.

$$F_{\text{net}} = f_{s,\text{max}} \Rightarrow ma = \mu_s mg \Rightarrow a = \mu_s g$$

$$\Rightarrow 3 = \mu_s \times 10 \Rightarrow \mu_s = 0.3$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۳)

۱۵۲- گزینه «۴»

(زهرا آقاممدری)

با توجه به اینکه نیروی مرکزگری لازم برای حرکت دایره‌ای ماهواره به دور زمین توسط نیروی گرانشی تأمین می‌شود، داریم:

$$mg = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow g = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 \left(\frac{r_B}{r_A}\right) \quad (1)$$

از طرفی با توجه به رابطه  $g = \frac{GM}{r^2}$  داریم:

$$g = \frac{GM}{r^2} \Rightarrow \frac{g_A}{g_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \quad (2)$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{(2),(1)} \left(\frac{v_A}{v_B}\right)^2 = \frac{r_B}{r_A} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{h_B + R_e}{h_A + R_e}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{2/5}{2}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۶)

۱۵۳- گزینه «۳»

(امیرحسین میوزی)

با استفاده از معادله نوسان حرکت هماهنگ ساده، داریم:

$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow \frac{A}{2} = A \cos(\omega t) \Rightarrow \cos(\omega t) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{T}{6} \\ \omega t_2 = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t_2 = \frac{5\pi}{3} \Rightarrow t_2 = \frac{5T}{6} \end{cases}$$

$$t_2 - t_1 = \frac{3}{6} \Rightarrow \frac{5T}{6} - \frac{T}{6} = \frac{3}{6} \Rightarrow T = \frac{9}{4} \text{ s}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۱۵۴- گزینه «۲»

(سعید نصیری)

ابتدا سعی می‌کنیم تا معادله داده شده را شبیه معادله  $(a = -\omega^2 x)$  کنیم:

$$\frac{1}{2} a + \lambda x = 0 \Rightarrow a = -16x \Rightarrow \omega^2 = 16 \Rightarrow \omega = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

حال می‌توان با توجه به رابطه  $(\omega = \frac{2\pi}{T})$ ، دوره حرکت را محاسبه کرد:

$$4 = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \rightarrow T = \frac{6}{4} = 1.5 \text{ s}$$

از طرفی چون در  $x = \pm A$ ، اندازه شتاب بیشینه است، با جاگذاری  $a_{\text{max}}$ 

در رابطه داده شده می‌توان اندازه دامنه را محاسبه کرد:

$$\frac{1}{2} a + \lambda x = 0 \Rightarrow |a| = 16|x| \xrightarrow{x=A} 2 = 16A \Rightarrow a = \frac{1}{8} m$$

برای محاسبه مسافت طی شده باید دقت شود که مدت زمان داده شده

(یعنی  $\frac{4}{5}$  ثانیه اول)، ۳ برابر دوره حرکت است ( $\frac{t}{T} = 3$ ) و در هر دوره،مسافت طی شده برابر با  $4A$  خواهد شد، بنابراین:

$$\text{مسافت طی شده} = 3 \times 4A = 12A = 12 \times \frac{1}{8} = 1.5 \text{ m}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

برای نوسانگر وزنه - فنر داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \rightarrow \frac{m_2 = 4m_1}{m_1} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{4} = 2 \Rightarrow T_2 = 2T_1$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(ممدعلی راست پیمان)

۱۵۸ - گزینه «۲»

در پیش روی موج، هر جزء از محیط همواره حرکت ذره قبل از خود را تکرار می‌کند. بنابراین ذره A در حال حرکت به سمت بالا و نزدیک شدن به انتهای مسیر نوسان و ذره B در حال حرکت به سمت پایین و نزدیک شدن به مرکز نوسان است. در نتیجه نوع حرکت ذره A کندشونده و نوع حرکت ذره B تندشونده خواهد بود.

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

(غلامرضا مبین)

۱۵۹ - گزینه «۴»

پس از لحظه نشان داده شده نقطه A ابتدا بالا رفته سپس بر می‌گردد و در یک لحظه در نقطه A' خواهد بود.

$$\text{مسافت} = 3A = 150 \text{ cm}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 40 = \frac{40}{T} \Rightarrow T = 1 \text{ s}$$

$$\Delta t = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4}$$

$$s_{\text{avg}} = \frac{\text{مسافت}}{\Delta t} = \frac{150}{\frac{3}{4}} \Rightarrow s_{\text{avg}} = 200 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

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

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۶۰ - گزینه «۳»

بسامد از ویژگی‌های چشمه موج است، بنابراین هنگام ورود به محیط دیگر (از سیم ضخیم به سیم نازک) تغییر نمی‌کند. برای مقایسه تندی موج از رابطه

$$v = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho\pi}}$$

و آنها را به نوسان در می‌آوریم، نیروی کشش یکسان است.

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{D_1}{D_2} \times \sqrt{\frac{\rho_1}{\rho_2}} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\rho_1 = 4\rho_2}{D_1 = 2D_2} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 2 \times \sqrt{4} = 4$$

طول موج از رابطه  $\lambda = vT = \frac{v}{f}$  محاسبه می‌شود که f بسامد موج

است و ثابت می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = 4 \Rightarrow \lambda_2 = 4\lambda_1 \rightarrow \lambda_2 = 180 \text{ cm}$$

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

۱۵۵ - گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به نمودار، انرژی پتانسیل نوسانگر در مکان  $x_1$  برابر با انرژی جنبشی آن در مکان  $x_2$  است. بنابراین:

$$U_1 = K_2 \rightarrow U_1 = E - K_1 \rightarrow E - K_1 = K_2$$

$$\Rightarrow E = K_1 + K_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2}m(v_1^2 + v_2^2)$$

$$\Rightarrow v_{\text{max}} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (1)^2} \Rightarrow v_{\text{max}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۵۶ - گزینه «۱»

ابتدا به کمک محور افقی نمودار، نسبت دوره تناوب دو نوسانگر را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$\frac{T_A}{4} = 3 \frac{T_B}{4} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = 3 \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = 3 \Rightarrow \frac{\omega_B}{\omega_A} = 3$$

به کمک محور عمودی نمودار، نسبت دامنه دو نوسانگر را محاسبه می‌کنیم.

داریم:

$$\frac{A_A}{A_B} = \frac{10}{2} = 5$$

در گام آخر، می‌دانیم انرژی مکانیکی هر نوسانگر از رابطه  $E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

به دست می‌آید. داریم:

$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 \times \left(\frac{\omega_B}{\omega_A}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{5}\right)^2 \times (3)^2 = \frac{9}{50}$$

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

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۵۷ - گزینه «۴»

می‌دانیم دوره تناوب آونگ به جرم گلوله آونگ بستگی ندارد و فقط به طول نخ و شتاب گرانش وابسته است.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

دوره تناوب نوسانگر وزنه - فنر به جرم متصل به فنر و سختی فنر وابسته است.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

برای آونگ داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2 \times g_1}{L_1 \times g_2}} \rightarrow \frac{L_2 = L_1}{g_2 = \frac{1}{4}g_1} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{1 \times 4} = 2$$

$$\Rightarrow T_2 = 2T_1$$



## شیمی ۳

## ۱۶۱- گزینه «۳»

(سید رحیم هاشمی دهری)

موارد (آ) و (ب) درست هستند.

عبارت‌های «آ» و «ب»: بزرگ‌تر بودن ثابت یونش اسید HA نشان می‌دهد که صورت کسر رابطه ثابت تعادل یونش اسید HA (که برابر با حاصل ضرب غلظت یون‌های  $H^+$  و  $A^-$  است) بزرگ‌تر بوده و به معنای بیشتر بودن غلظت یون‌های  $H^+$  و  $A^-$  در این اسید است. بنابراین اسید HA نسبت به HB قوی‌تر بوده و pH محلول آن کوچک‌تر است. عبارت «ب»: غلظت مولکول‌های یونیده نشده اسید HA کمتر از اسید HB است.

عبارت «ت»: ثابت یونش هر دو اسید، اعداد کوچک و از دسته اسیدهای ضعیف هستند. در حالی که HCl اسیدی قوی است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۵)

## ۱۶۲- گزینه «۱»

(ایمان دریا)

می‌دانیم رابطه pH به صورت زیر است:

$$pH = -\log[H^+] \rightarrow [H^+] = 10^{-pH}$$

بنابراین می‌توانیم غلظت  $[H^+]$  را از رابطه بالا بیابیم:

$$[H^+] = 10^{-10/7} = 10^{-11} \times 10^{0/3} \xrightarrow{10^{0/3}=2} [H^+] = 2 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

می‌توانیم با توجه به رابطه  $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$  غلظت یون  $OH^-$  را بیابیم:

$$2 \times 10^{-11} \times [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به اینکه محلول شیشه پاک‌کن حاوی یک باز ضعیف است، درجه یونش باز ضعیف از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{\text{غلظت باز}} = \frac{\frac{1}{2} \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2}} = \frac{1}{4} \times 10^{-1} = 0.025$$

با توجه به آنکه مقدار برابری از یون هیدروکسید و کاتیون آمونیوم تولید

خواهد شد، در نتیجه نسبت  $\frac{[OH^-]}{[NH_4^+]}$  برابر با یک خواهد بود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۹، ۲۴ تا ۳۰)

## ۱۶۳- گزینه «۳»

(سپهر طالبی)

برای اینکه اختلاف pH دو محلول حداکثر باشد، باید یکی به شدت بازی (بیشترین غلظت  $OH^-$ ) و دیگری به شدت اسیدی (بیشترین غلظت  $H^+$ ) را داشته باشد. داریم:

$$A \rightarrow [H^+] = \alpha \times M = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$B \rightarrow [OH^-] = M \times n = 0.1 \times 2 = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C \rightarrow [H^+] = M \times n = 0.1 \times 1 = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$D \rightarrow [OH^-] = \alpha \times M = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۹، ۲۴ تا ۳۰)

## ۱۶۴- گزینه «۲»

(غریزاد رضایی)

ابتدا pH اسید عصاره گوجه‌فرنگی را بدست می‌آوریم:

$$[H^+] = 4 \times 10^{-6} [OH^-] \xrightarrow{[H^+][OH^-] = 10^{-14}}$$

$$[H^+] = 2 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow pH = -\log[H^+]$$

$$\Rightarrow pH = -\log(2 \times 10^{-7}) = -\log 2 - \log 10^{-7} = 4 - 0.3 = 3.7$$

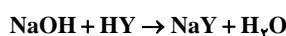
pH محلول اسید HX نیز برابر ۳/۷ است. می‌دانیم غلظت  $H^+$  با غلظت HX برابر است.

$$? \text{ molHX} = 48 \times 10^{-3} \text{ gHX} \times \frac{1 \text{ molHX}}{120 \text{ gHX}} = 4 \times 10^{-4} \text{ molHX}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{n}{V} = \frac{4 \times 10^{-4}}{2} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow pH = -\log[H^+]$$

$$\Rightarrow pH = -\log(2 \times 10^{-4}) = 3.7$$

اکنون واکنش خنثی‌سازی HY و سود را نوشته و طبق محاسبات استوکیومتری تعیین می‌کنیم برای خنثی کردن ۴ گرم اسید چند گرم باز نیاز است:



$$? \text{ gNaOH} = 4 \text{ gHY} \times \frac{1 \text{ molHY}}{100 \text{ gHY}} \times \frac{1 \text{ molNaOH}}{1 \text{ molHY}} \times \frac{40 \text{ gNaOH}}{1 \text{ molNaOH}} = 1.6 \text{ gNaOH}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷، ۳۰ و ۳۱)

## ۱۶۵- گزینه «۲»

(مهری روانفراه)

HCl یک اسید قوی است بنابراین:

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log 0.5 = 0.3$$

پس از ۵ دقیقه، ۵۰ لیتر آب به محلول اضافه می‌شود و غلظت اسید  $\frac{1}{6}$  برابر می‌شود.

$$pH = -\log[H^+] = -\log \frac{1}{6} (0.5) = -\log \frac{1}{12} = 2 \log 2 + \log 3 = 1.1$$

در ابتدای فرایند تغییرات pH سریع است و پس از مدتی با رقیق شدن pH تغییر کمی نشان می‌دهد. بنابراین نمودار گزینه «۲» درست می‌باشد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)





عبارت سوم: با دو برابر شدن حجم محلول اسید قوی، غلظت آن نصف می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{pH}_2 = -\log \frac{[\text{H}^+]}{2} = -\log[\text{H}^+] + \log 2 = \text{pH}_1 + 0.3$$

عبارت چهارم: مطابق متن کتاب درسی درست است.

عبارت پنجم: در واکنش خنثی‌سازی اسید و باز، یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید با هم واکنش می‌دهند و آب تولید می‌کنند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶، ۳۰، ۳۱ و ۳۲)

۱۶۹- گزینه «۲» (ممد وزیر)

تنها عبارت «ب» نادرست است. بررسی عبارت نادرست:

اکسیژن نافلزای فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند. در حالی که با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۱۷۰- گزینه «۴» (نورالدین قارنی‌کر)

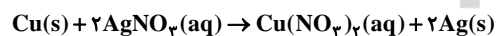
emf باتری Al-Ag برابر ۲/۴۶V و emf باتری Pt-Ag برابر ۰/۴V است و اختلاف این دو ۲/۰۶V می‌باشد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

۱۷۱- گزینه «۲» (کامران جعفری)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معادله کلی موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



گزینه «۲»: مقدار افزایش جرم الکتروود نقره را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{gAg} = 2/2 \text{gCu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ gCu}} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{108 \text{ gAg}}{1 \text{ mol Ag}} = 10.8 \text{ gAg}$$

گزینه «۳»: جهت حرکت آنیون‌ها از سمت کاتد یعنی نقره به سمت مس می‌باشد.

گزینه «۴»: جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از مس به سمت نقره است. بنابراین مس آند بوده و قطب منفی را تشکیل می‌دهد و از جرم آن کاسته می‌شود و نقره نیز قطب مثبت بوده و کاتد سلول است و جرم آن افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۱۶۶- گزینه «۲» (مهمرسن ممبرزاده مفرم)

ابتدا غلظت آمونیاک را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = 12/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12/3} = 10^{-4} = 10^{-13+0.7} \\ = 10^{-13} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-13}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow 0.5 = \frac{0.2}{[\text{NH}_3]_{\text{اولیه}}}$$

$$\Rightarrow [\text{NH}_3]_{\text{اولیه}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال حجم محلول اسید مورد نیاز را تعیین می‌کنیم:

$$? \text{L} \times \frac{0.4 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ L}} = 5 \text{ L} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol NH}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ L}}{0.2 \text{ mol HNO}_3} = 10 \text{ L}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۲)

۱۶۷- گزینه «۲» (فرزین بوستانی)

غلظت HA برابر است با:

$$? \text{ mol HA} = 20 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{100 \text{ g HA}} = \frac{1}{5} \text{ mol HA}$$

$$[\text{HA}] = \frac{n}{V} = \frac{0.2}{1} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha_{\text{HA}} \cdot [\text{HA}] = 0.2 \alpha_{\text{HA}}$$

$$? \text{ mol HB} = 16 \text{ g HB} \times \frac{1 \text{ mol HB}}{64 \text{ g HB}} = \frac{1}{4} \text{ mol HB}$$

$$[\text{HB}] = \frac{n}{V} = \frac{0.25}{1} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \alpha_{\text{HB}} [\text{HB}] = 0.25 \alpha_{\text{HB}}$$

در نهایت:

$$[\text{H}^+]_{\text{HA}} = [\text{H}^+]_{\text{HB}} \Rightarrow 0.2 \alpha_{\text{HA}} = 0.25 \alpha_{\text{HB}} \Rightarrow \frac{\alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HB}}} = 1/25$$

که این نسبت فقط در گزینه «۲» وجود دارد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۴ تا ۲۶)

۱۶۸- گزینه «۲» (فرزین بوستانی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: مطابق متن کتاب درسی درست است.

عبارت دوم: محلول غلیظ بازهای قوی مانند NaOH در واکنش با اسیدهای چرب فرآورده‌ای می‌دهد که خودش نوعی پاک‌کننده است و در آب حل می‌شود.



## ۱۷۲- گزینه «۳»

(علی ساریلو)

موارد (آ) و (ب) و (ت) صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ):  $E^\circ$  فلز روی کمتر از  $E^\circ$  فلز نقره است پس فلز روی کاهنده‌تر است و می‌تواند با محلول نمک نقره واکنش دهد.عبارت (ب):  $emf$  هر سلول برابر  $E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$  است و در سلول روی-مس به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$emf = 0 / 34 - (-0 / 76) = 1 / 10V$$

عبارت (پ): چون  $E^\circ$  فلز نقره بیشتر است پس در قطب مثبت و در نقش کاتد قرار می‌گیرد.عبارت (ت):  $emf(Zn - Ag) = 0 / 8 - (-0 / 76) = 1 / 56V$ 

$$emf(H_2 - Ag) = 0 / 8 - 0 = 0 / 8V$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۰)

## ۱۷۳- گزینه «۲»

(علیرضا شیخ‌الاسلامی پول)

تفسیر نمودار سؤال: می‌دانیم غلظت کاتیون در آند به مرور زمان زیاد می‌شود پس  $X$  اکسایش می‌یابد و با توجه به تغییرات  $2a$  و  $3a$  می‌توان گفت  $n = 2$  و  $m = 3$  است.گزینه «۱»: با توجه به نسبت داده شده در مورد تغییرات  $Y^{3+}, X^{2+}$ می‌توان نوشت:  $2Y^{3+} + 3X \rightarrow 3X^{2+} + 2Y$ گزینه «۲»: با توجه به سری الکتروشیمیایی  $Al$  آند است و طبق نمودار،  $X$  آند است.گزینه «۳»:  $X$  آند بوده و در سطح آن نیم‌واکنش  $X \rightarrow X^{2+} + 2e^-$  در حال انجام است. بنابراین جرم  $X$  کم می‌شود.گزینه «۴»: الکتروود  $X$  آند است و الکترون در مدار بیرونی از آند ( $X$ ) به کاتد ( $Y$ ) حرکت می‌کند.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

## ۱۷۴- گزینه «۴»

(اکرم‌ان پتفری)

ابتدا جرم آند مصرف شده در واکنش (I) یعنی  $Mg$  را حساب می‌کنیم:

$$?gMg = 18 / 06 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 / 02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ molMg}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{24gMg}{1 \text{ molMg}} = 3 / 6gMg$$

سپس جرم کاتد رسوب کرده در واکنش (II) را محاسبه می‌کنیم که می‌باشد:

$$?gPt = 18 / 06 \times 10^{22} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 / 02 \times 10^{23} e^-}$$

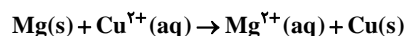
$$\times \frac{1 \text{ molPt}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{195gPt}{1 \text{ molPt}} = 29 / 25gPt$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

## ۱۷۵- گزینه «۴»

(محمدر وزیر)

ابتدا باید ببینیم با وارد کردن تیغه منیزیم به محلول ظرف A چند گرم از آن مصرف می‌شود. واکنش انجام شده در ظرف A به صورت زیر است.



بنابراین داریم:

$$?gMg = \text{مصرف شده} = 1L \text{ محلول} \times \frac{2 \text{ molCuSO}_4}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ molMg}}{1 \text{ molCuSO}_4}$$

$$\times \frac{24gMg}{1 \text{ molMg}} = 48gMg \text{ مصرف شده}$$

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

با وارد کردن باقی‌مانده تیغه به ظرف B طبق واکنش  $Mg(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2Ag(s)$  مقدار منیزیم مصرف شده

را محاسبه می‌کنیم:

$$?gMg = \text{مصرف شده} = 1L \text{ محلول} \times \frac{2 \text{ molAg}^+}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ molMg}}{2 \text{ molAg}^+}$$

$$\frac{24gMg}{1 \text{ molMg}} = 2 / 4gMg \text{ مصرف شده}$$

این مقدار بیشتر از جرم باقی‌مانده تیغه است. پس کل تیغه مصرف می‌شود و مقداری کاتیون نقره در محلول ظرف B باقی خواهد ماند.

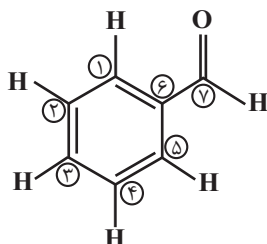
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۹)

## ۱۷۶- گزینه «۳»

(حسن اسماعیل‌زاده)

عدد اکسایش کربن‌های شماره ۱ تا ۵ برابر ۱- و عدد اکسایش کربن شماره ۶ و ۷ به ترتیب ۰ و ۱+ می‌باشد بنابراین جمع جبری آن‌ها:

$$-4 = 5(-1) + 0 + 1 = -4 = \text{مجموع عددهای اکسایش}$$

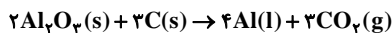


عدد اکسایش کربن شماره ۷ در ترکیب شماره ۱ برابر ۱- است. بنابراین طی فرایند نشان داده شده عدد اکسایش کربن شماره ۷ بیشتر شده و این ترکیب اکسایش یافته است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲، ۵۲ و ۵۳)



معادله واکنش کلی موازنه شده فرایند حال به صورت زیر است:



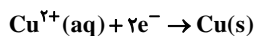
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه ۶۱)

(امیر ماتمیان)

۱۸۰- گزینه «۳»

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi \times (2)^3 = 32\pi \text{ cm}^3$$

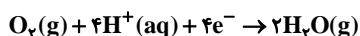
$$V = \frac{3}{100} \times V_{\text{اولیه}} = \frac{3}{100} \times 32 = 0.96 \text{ cm}^3$$



$$? \text{ mole}^- = 1000 \text{ قطعه} \times \frac{0.96 \text{ cm}^3 \text{ Cu}}{1 \text{ قطعه}} \times \frac{8/96 \text{ g Cu}}{1 \text{ cm}^3 \text{ Cu}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Cu}} = 268/8 \text{ mole}^-$$

معادله موازنه شده نیم واکنش کاهش در کاتد سلول سوختی (متان-اکسیژن):



$$? LO_2(g) = 268/8 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mole}^-}$$

$$\times \frac{25 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{100}{80} = 2100 LO_2$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۳، ۶۰ و ۶۳)

### شیمی ۳- آشنا

(کتاب آبی)

۱۸۱- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: حالت فیزیکی آلودگی‌ها می‌تواند به صورت گازی نیز باشد. برای نمونه اگر میزان کربن دی‌اکسید در هوا بیش از حد استاندارد باشد، کربن دی‌اکسید برای هوا یک نوع آلودگی به شمار می‌آید.

گزینه «۲»: از سال دهم به یاد دارید که مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند. از این رو میزان انحلال‌پذیری مواد قطبی در حلال‌های قطبی بیشتر از حلال‌های ناقطبی است. گزینه «۳»: برای تمیز کردن آلودگی‌ها و کثیفی‌های گوناگون از حلال‌های گوناگون استفاده می‌شود. برای نمونه برای تمیز کردن چربی‌ها می‌توان از حلال‌های ناقطبی مانند هگزان استفاده نمود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۳ تا ۶)

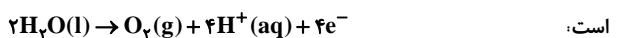
۱۷۷- گزینه «۲»

(موسی شیاط علیممیری)

موارد دوم و چهارم نادرست‌اند. بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: سدیم تولیدی به شکل مذاب است.

مورد چهارم: گاز تولید شده در آند سلول الکترولیتی برقکافت آب،  $O_2$



است:

$$? g O_2 = 0 / \Delta \text{mole}^- \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mole}^-} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 4 g O_2$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۱۷۸- گزینه «۱»

(مرتضی رضائی زاره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پوشاندن سطح یک فلز با لایه نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم در برابر خوردگی، آبکاری نام دارد.

گزینه «۲»: برخی از فلزها با اینکه اکسایش می‌یابند اما خورده نمی‌شوند مانند آلومینیم (نه مس)، فلزی فعال که به سرعت در هوا اکسید می‌شود و با تشکیل لایه چسبنده و متراکم  $Al_2O_3$  است که از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند به طوری که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی می‌ماند و استحکام خود را حفظ می‌کند.

گزینه «۳»: فلز اصلی سازنده وسایل آشپزخانه و شیرآلات ساختمان آهن و مس است (نه نیکل و کروم).

گزینه «۴»: از آهن سفید (گالوانیزه) نمی‌توان برای ساخت ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد. زیرا  $Zn$  با اسید حاصل از مواد غذایی واکنش داده و مواد سمی و خطرناک تولید می‌کند.

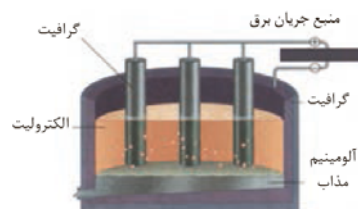
(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۷۹- گزینه «۱»

(مرتضی رضائی زاره)

هر چهار مورد درست‌اند.

آلومینیم فلزی فعال است ( $E^0(Al^{3+}/Al) = -1/66V$ ) به همین دلیل به سرعت در هوا اکسید می‌شود و همانند دیگر فلزهای فعال، در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. از این رو این فلز از برقکافت نمک‌های مذاب آن به دست می‌آید. با توجه به شکل زیر:



به دلیل بیشتر بودن چگالی فلز آلومینیم نسبت به الکترولیت به کار رفته، آلومینیم مذاب در قسمت زیرین سلول الکترولیتی قرار گرفته و از محیط واکنش خارج می‌شود.



## ۱۸۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مولکول‌های (I) و (II) جزء چربی‌ها هستند. همانطور که از سال گذشته به یاد دارید چربی‌ها در دمای اتاق به صورت جامد هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شمار اتم‌های هیدروژن متصل به اتم‌های کربن در مولکول (II) می‌توان دریافت که بخش ناقصی آن (R) سیر شده می‌باشد. گزینه «۲»: مولکول (I) نشان‌دهنده یک استر و مولکول (II) نشان‌دهنده یک اسید چرب است. این مولکول‌ها دارای بخش‌های ناقصی بسیار بزرگ هستند. از این رو نیروی بین مولکولی غالب در مولکول‌های (I) و (II) از نوع وان‌دروالسی است. گزینه «۳»: مولکول (I) برخلاف مولکول (II) به دلیل نداشتن اتم هیدروژن متصل به اتم اکسیژن، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را با مولکول‌های خود ندارد. (شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۵ و ۶)

## ۱۸۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

موارد «آ» و «ب» درست هستند. هنگام افزودن آب به مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید، گاز هیدروژن و گرما تولید می‌شود که سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی می‌شوند. از واکنش آهن با محلول هیدروکلریک اسید نیز گاز هیدروژن تولید می‌شود. بررسی موارد نادرست:

پ) فرمول  $\text{RC}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{Na}$  مربوط به پاک‌کننده غیرصابونی است و جزء خوردنده‌ها نیست.

ت) صابون‌ها جزء پاک‌کننده‌های خوردنده نیستند. (شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۳)

## ۱۸۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{\text{ymgF}^-}{\text{۱L}} = ۱۹۰ \Rightarrow y = ۱۹۰ \text{mgF}^-$$

$$? \text{molF}^- = ۱۹۰ \times ۱۰^{-۳} \text{gF}^- \times \frac{۱ \text{molF}^-}{۱۹ \text{gF}^-} = ۰/۰۱ \text{molF}^-$$

$$\alpha = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}} = \frac{۰/۰۱ \text{mol}}{z \text{mol}} \Rightarrow z = \frac{۵}{۱۲} \text{mol HF}$$

$$? \text{g HF} = \frac{۵}{۱۲} \text{mol HF} \times \frac{۲۰ \text{g HF}}{۱ \text{mol HF}} = ۸/۳ \text{g HF}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

## ۱۸۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): در هنگام برقراری تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابرند. عبارت (ب): مجموع سرعت‌های متوسط تولید فرآورده و مصرف واکنش‌دهنده می‌تواند برابر نباشد؛ آنچه در تعادل برابر است سرعت تولید شرکت‌کننده با مصرف آن و سرعت واکنش رفت و برگشت است.

عبارت (پ): مطابق قانون بقای جرم، در لحظه تعادل هر مقدار از واکنش‌دهنده‌ها که مصرف می‌شوند به همان میزان نیز تولید خواهند شد. در غیر این صورت واکنش پیشرفت خواهد داشت که با فرض در تعادل بودن سامانه تناقض ایجاد می‌کند.

عبارت (ت): بسته به معادله واکنش و مقدار مول هر شرکت‌کننده در ابتدای واکنش، می‌توان مول‌های تعادلی را به‌دست آورد که الزاماً برابر نیستند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

## ۱۸۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

از شدت واکنش اسیدهای با غلظت و دمای یکسان با یک فلز می‌توان به قدرت اسیدی آن‌ها پی برد؛ به این صورت که هرچه سرعت انجام این واکنش بالاتر باشد، اسید قوی‌تر و مقدار یون هیدرونیوم آزاد شده بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: اگر غلظت استیک اسید از هیدروکلریک اسید در محلول‌های مذکور، خیلی بیشتر باشد، خاصیت اسیدی آن محلول از محلول هیدروکلریک اسید بیشتر است و فرآورده بیشتری تولید می‌کند.

گزینه «۴»: چون مقدار گاز هیدروژن تولید شده در محلول B از A بیشتر است، نتیجه می‌گیریم که اسید موجود در محلول B از اسید موجود در محلول A قوی‌تر است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

## ۱۸۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

این واکنش در زنگ زدن آهن روی نمی‌دهد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

## ۱۸۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

فقط عبارت چهارم صحیح است. بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در فرایند سوختن هر مول منیزیم، دو مول الکترون بین گونه اکسند و کاهنده جابه‌جا می‌شود.

مورد دوم: برخی فلزها مانند طلا و پلاتین با اکسیژن هوا واکنش نمی‌دهند.

مورد سوم: در شکل داده شده، گونه‌ای که شعاع آن کاهش پیدا کرده است

$\text{Zn}^{۳+}$  است که با توجه به آرایش الکترونی آن  $[\text{Ar}]3d^1 4s^2$ ،  $12$  الکترون ظرفیتی دارد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه‌های ۴۰ و ۴۲)

## ۱۸۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

واکنش اول نشان می‌دهد که قدرت اکسندگی یون  $\text{Sn}^{۴+}$  بیش‌تر از یون  $\text{H}^+$  است. ( $\text{Sn}^{۴+} > \text{H}^+$ )

واکنش دوم نشان می‌دهد که قدرت اکسندگی یون  $\text{H}^+$  بیش‌تر از یون  $\text{Sn}^{۲+}$  است. ( $\text{H}^+ > \text{Sn}^{۲+}$ )

و واکنش سوم نشان می‌دهد که قدرت اکسندگی  $\text{Fe}^{۳+}$  بیش‌تر از یون  $\text{Sn}^{۴+}$  است. ( $\text{Fe}^{۳+} > \text{Sn}^{۴+}$ )

$\text{Fe}^{۳+} > \text{Sn}^{۴+} > \text{H}^+ > \text{Sn}^{۲+}$  مقایسه قدرت اکسندگی

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

## ۱۹۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$a = \text{Mg(OH)}_2(\text{s})$  ,  $b = \text{MgCl}_2(\text{aq})$

$c = \text{MgCl}_2(\text{l})$  ,  $d =$  الکترولیتی

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی، صفحه ۵۶)