

**www.konkur.in**

# وبسایت کنکور

**دانلود انواع جزوات کنکور و ارشد**

**سوالات کنکور سراسری و آزاد داخل و خارج از کشور**

**سوالات کنکور ارشد همه رشته ها به همراه پاسخ**

**مصاحبه و کارنامه نمرات برتر کنکور**

**دانلود کتابهای درسی و دانشگاهی و حل المسائل ها**

**مشاوره تحصیلی کنکور و ارشد**

**سوالات پیام نور و المپیاد و آزمایشگاه ها**

**و خدمات دیگر ....**

## ادبیات

### سراسری خارج از کشور ۹۰

۲۵ سؤال - ۱۸ دقیقه

- ۱- معانی واژه‌های کدام گزینه به ترتیب «نکته‌ی باریک، مجروح، شروع کننده، خطا، مهیب» است؟  
(سال دوم)
- (۱) اوراد، آزرده، آغاز، مذموم، زشت  
(۲) لطیفه، افکار، بادی، زلت، پتیاره  
(۳) ضمیر، مریض، بسمل کردن، مذلت، هُراً  
(۴) لطیفه، زخمی، اقبال، لغزش، موحش
- ۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست آمده است؟  
(سال سوم)
- (عقد: بستن) (طوع: فرمان بردن) (قیه: جیغ) (فُشار: سخن نافذ) (گره‌گوری: کور و کچل) (مُطاع: فرمان‌پذیر) (لمحه: مدتی اندک) (لابه: تضرع)  
(مخنقه: قلاده) (چارق: روسری)
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۳- در کدام گزینه معنی کلیه‌ی واژه‌ها صحیح است؟  
(پیش‌دانشگاهی ۱ و ۲)
- (۱) (زایل: ناپدید)، (عریضه: نامه‌ی شکایت)، (معمّر: سالخورده)، (هریوه: هراتی)  
(۲) (کران: انتها)، (بیگاه: زود)، (نماز بردن: تعظیم کردن)، (ازار: چرمی)  
(۳) (مقامر: قماربازان)، (غو: خروش)، (قمه: قداره)، (ناورد: میدان مبارزه)  
(۴) (فند: حيله‌گر)، (دخمه: انبار)، (اورند: تخت‌شاهی)، (آوند: معلق)
- ۴- در متن «سه تن آرزوی چیزی برند و نیابند: مفسّدی که ثواب مصلحان چشم دارد و بخیلی که سنای اصحاب مروّت توقّع کند و آن که به دردی دایم و علّتی هایل مبتلا باشد و به هیچ تأویل خلاص نیابد.» چند غلط املائی وجود دارد؟  
(پیش‌دانشگاهی ۱)
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۵- در متن زیر چند غلط املائی دیده می‌شود؟  
(سال سوم)
- «زاغ این سخن بشنود و بی‌واسطه‌ی صغیر و مشیر در محضر حاضران زبان بگشود و گفت: روباه به بازوی صولت، پیل مست را فروافکند و از میان اقراّن جنس خویش به انواع معاصر شهرتی هر چه شایع‌تر دارد.»
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۶- همه‌ی عبارت‌ها، به‌استثنای ... نادرست است.  
(سال دوم)
- (۱) اُدیسه کتاب حماسی هومر است و از این کتاب می‌توان مجموعه‌ی آداب و اخلاق رومیان قدیم را دریافت.  
(۲) کتاب «تهران مخوف» جلد دوم از کتاب «یادگار شب» نخستین رمان اجتماعی درباره‌ی وضع زنان است.  
(۳) کتاب «مجمع دیوانگان» نخستین آرمان‌شهر ادبیّات معاصر، نوشته‌ی صنعتی‌زاده‌ی کرمانی است.  
(۴) رساله‌ی دلگشا، اخلاق‌الاشراف و موش و گربه از آثار معروف عبید زاکانی طنزپرداز قرن هفتم است.
- ۷- آثار کدام گزینه به ترتیب از مؤلّفان زیر می‌باشد؟  
(سال سوم)
- «علی مؤذّنی، غلامحسین ساعدی، مجد خوافی، چارلز دیکنز»  
(۱) آن‌جا که حق پیروز است، گاو، لطایف‌الطوایف، کارگران دریا  
(۲) در انتظار شاعر، جام جهان‌نما، حماسه‌ی کویر، دو شهر  
(۳) ارتباط ایرانی، گور و گهواره، روضه‌ی خلد، آرزوهای بزرگ  
(۴) مسئولیت شیعه بودن، ترس و لرز، گنجشک و جبرئیل، تاریخ یک جنایت
- ۸- «تَلّووی» ویلیام شکسپیر، ترجمه‌ی ... است و «گفتار در روش به‌کار بردن خرد» اثر ... ترجمه‌ی ... از نمونه‌های خوب و بی‌نقص ترجمه در عصر خود می‌باشد.  
(پیش‌دانشگاهی ۲)
- (۱) محمدعلی فروغی، ولتر، ناصرالملک  
(۲) ناصرالملک، ولتر، محمدعلی فروغی  
(۳) ذکاءالملک فروغی، دکارت، ناصرالملک  
(۴) ناصرالملک، دکارت، ذکاءالملک فروغی
- ۹- در بیت «بوسه‌ای گر نرُبوده‌ست ز یاقوت لبش / دهن لاله چرا تا به جگر سوخته است؟!» کدام آرایه‌های ادبی یافت می‌شود؟  
(ترکیبی)
- (۱) تشبیه، استعاره، مراعات‌نظیر، حسن‌تعلیل  
(۲) تشبیه، حسن‌تعلیل، تلمیح  
(۳) نغمه‌ی حروف، تشبیه، جناس، اسلوب‌معادله  
(۴) استعاره، تشبیه، اسلوب‌معادله، تلمیح
- ۱۰- در همه‌ی ابیات، به‌استثنای بیت ... «اسلوب معادله» وجود دارد.  
(سال دوم)
- (۱) گل در این گلشن کجا دارد سر پروای ما / خار هم از سرکشی کی می‌رود در پای ما  
(۲) دل گمان دارد که پوشیده‌ست راز عشق را / شمع را فانوس پندارد که پنهان کرده است  
(۳) دخل بی‌جا ندهد غیر خجالت‌آوری / تیر کج باعث رسوایی تیرانداز است  
(۴) زیور آینه‌ی دل روشنی باشد، نه عکس / خانه‌ی تاریک را شمعی به از صد صورت است

۱۱- اگر ابیات زیر را به لحاظ داشتن آرایه‌های «ایهام، استعاره، اسلوب‌معادله و تناقض» از بالا به پایین مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟ (ترکیبی)

- (الف) ره عشق از به سر آید، ندارد راه بیرون شد / به ساحل گر رسد کشتی، همان دریا بود جایش  
(ب) نیک بد کردی شکستن عهد یار مهربان / این بتر کردی که بد کردی و نیک انگاشتی  
(ج) آرزو دارم ز لعلش تا به لب جام مدام / وز سرم بیرون نخواهد رفتن این سودای خام  
(د) از شکسته کشتی ما تا گهی یاد آورد / رشته‌های موج، بر انگشت طوفان بسته‌ایم

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

۱۲- در متن زیر چند «ترکیب وصفی» وجود دارد؟ (سال سوم)

«این شاعر، برجسته‌ترین چهره‌ی ادبی قرن نوزدهم فرانسه است. برخی داستان‌های وی به زبان فارسی ترجمه شده است. تا سال‌های آخر عمر مورد احترام و ستایش عام بود.»

(۱) پنج (۲) هفت (۳) شش (۴) هشت

۱۳- در متن «یک روز که خسرو زنگ قرآن، در شهناز شوری به پا کرده بود، مدیر مدرسه که در ایوان دراز از بر کلاس‌ها رد می‌شد، آواز خسرو را شنید. وارد کلاس شد و به میرزا عباس عتاب کرد که این تلاوت قرآن نیست. آواز خوانی است!» مسند چندمین جمله، به لحاظ ساختاری «مشتق - مرکب» است؟ و چند «واج» است؟ (سال سوم)

(۱) اول - نه (۲) چهارم - پنج (۳) ششم - هفت (۴) هفتم - نه

۱۴- تعداد «تکواژه‌ها»ی گزاره‌ی کدام جمله بیش‌تر است؟ (سال سوم)

(۱) همه، در چشمان نافذ و گیرای انس دقیق شده بودند. (۲) انس بن حارث، دستی به موهای پرپشت و سفید صورتش کشید.

(۳) او برای کامیاب‌شدن از عشق خویش از قلب سیاهی گذر کرد. (۴) کلمات آسمانی قرآن با صدای گرم خواننده همه جا طنین می‌افکند.

۱۵- متن «دمدمه‌های اردیبهشت، اصفهان چون شاهزاده‌ی افسون‌شده‌ی افسانه است که طلسمش را شکسته‌اند و آرام‌آرام از خواب بیدار می‌شود. شکوفه‌های به و بادام رؤیاهای پرپر شده‌ی اویند و بید مجنون، معشوقه‌ای است که زلف‌های خود را بر او افشاند است.» چند جمله است؟ اجزای اصلی تشکیل‌دهنده‌ی هر جمله به ترتیب کدام است؟ (سال سوم)

(۱) پنج - سه جزئی گذرا به مسند، سه جزئی گذرا به مفعول، سه جزئی گذرا به مسند، سه جزئی گذرا به مفعول

(۲) پنج - سه جزئی گذرا به مسند، سه جزئی گذرا به مفعول، سه جزئی گذرا به متمم، سه جزئی گذرا به مسند، چهار جزئی گذرا به مفعول و متمم  
(۳) شش - سه جزئی گذرا به متمم، سه جزئی گذرا به مفعول، سه جزئی گذرا به متمم، سه جزئی گذرا به مسند، سه جزئی گذرا به متمم، چهار جزئی گذرا به مفعول و متمم

(۴) شش - سه جزئی گذرا به مسند، سه جزئی گذرا به مفعول، سه جزئی گذرا به مسند، سه جزئی گذرا به مسند، سه جزئی گذرا به مسند، سه جزئی گذرا به مفعول

۱۶- در میان واژه‌های مشتق زیر، چند واژه بیش از یک «وند» دارند؟ (سال سوم)

«دانشمند، ناشکری، قالبچه، هم‌عقیده، ستایشگر، هنرستانی، بیکار، نسنجیده، همراهی، خواندنی، خانوادگی»

(۱) چهار (۲) شش (۳) پنج (۴) هفت

۱۷- مفهوم بیت زیر با کدام بیت تناسب دارد؟ (سال دوم)

«من آنم که در پای خوکان نریزم / مر این قیمتی دُر لفظ دری را»

(۱) لطف ز لفظ تو زاید چنان که دُر ز صدف / شرف ز ذات تو خیزد چنان که زر ز تراب (خاک)

(۲) شهریارا مفشان گوهر طبع علوی / کاین بهایم نه بهای دُر و گوهر دانند

(۳) هر کس شناخت قدر مرا، قیمتم شکست / گوهرشناس بی‌غرضی در جهان کجاست؟

(۴) پیش این جوهریانی که در این بازارند / قیمت رشته فزون‌تر بود از گوهر ما

۱۸- مفاهیم «عشق واقعی، تقابل عشق و عقل، حرمان و ناامیدی، عدم تعلّق و وابستگی» به ترتیب از کدام بیت‌ها استنباط می‌شود؟ (سال دوم)

(الف) از جام عافیت می نابی نخورده‌ام / وز شاخ آرزو گل عیشی نچیده‌ام

(ب) پروانه نیستم که به یک شعله جان دهم / شمعم که جان گدازم و دودی نیآورم

(ج) ای سرو پای‌بسته به آزادگی مناز / آزاده من که از همه عالم بریده‌ام

(د) عشق چون آید برد هوش دل فرزانه را / دزد دانا می‌گشود اول چراغ خانه را

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

۱۹- مفهوم بیت «زی تیر نگه کرد و پر خویش بر او دید / گفتا ز که نالیم که از ماست که بر ماست» با همهی ابیات به جز بیت ... متناسب است. (سال سوم)

(۱) بیگانه دزد را به کمین می‌توان گرفت / نتوان رهید ز آفت دزدی که آشناست

(۲) چو با جانم غم تو آشنا شد / مکن بیگانگی و آشنا باش

(۳) من از بیگانگان هرگز ننالم / که با من هر چه کرد آن آشنا کرد

(۴) سخن رفتشان یک‌به‌یک هم‌زبان / که از ماست بر ما بد آسمان

۲۰- مفهوم کدام بیت با دیگر ابیات متفاوت است؟ (سال سوم)

(۱) امروز که دستگاه داری و توان / بیخی که بر سعادت آرد بنشان

(۲) پیش از تو از آن دگری بود جهان / بعد از تو از آن دگری باشد هان

(۳) دریاب کنون که نعمت هست به دست / کاین دولت و ملک می‌رود دست به دست

(۴) دولت آن است که بی خون دل آید به کنار / ورنه با سعی و عمل کار جهان این همه نیست

۲۱- با توجه به ابیات:

«زواره یکی نیزه زد بر برش / به خاک اندر آمد همان‌که سرش

فرامرز کردش پیاده تباه / ز خون لعل شد خاک آوردگاه»

ضمیمه‌های «ش» به ترتیب اشاره به چه کسانی است؟

(سال سوم)

(۱) مهنوش و بهمن (۲) نوش‌آذر و بهمن (۳) نوش‌آذر و مهنوش (۴) مهنوش و نوش‌آذر

۲۲- مفهوم دو بیت

«چشم بداندیش که برکنده باد / عیب نماید هنرش در نظر

ور هنری داری و هفتاد عیب / دوست نبیند مگر آن یک هنر»

با کدام بیت متناسب نیست؟

(۱) ای خوب‌تر از لیلی بیم است که چون مجنون / عشق تو بگرداند در کوه و بیابانم

(۲) ندانستم که عاشق کور باشد / کجا بختش همیشه شور باشد

(۳) نیست از عاشق کسی دیوانه‌تر / عقل از سودای او کور است و کر

(۴) ملامت چه کنی ای رقیب در عشقش / بین به دیده‌ی مجنون جمال لیلی را

۲۳- بیت «زشت باید دید و انگارید خوب / زهر باید خورد و انگارید قند» با کدام بیت ارتباط معنایی دارد؟ (پیش‌دانشگاهی)

(۱) هر متاعی را در این بازار نرخی بسته‌اند / قند اگر بسیار شد، ما نرخ شکر نشکنیم

(۲) زخم خونینم اگر به نشود به باشد / خنک آن زخم که هر لحظه مرا مرهم از اوست

(۳) چشم او صائب مرا از عقل و دین بیگانه کرد / دوستی با می‌پرستان زهر قاتل بوده است

(۴) تلخ کنی دهان من قند به دیگران دهی / نم ندهی به کشت من آب به این و آن دهی

۲۴- مفهوم «ناز پرورد تنعم نبرد راه به دوست / عاشقی شیوه‌ی رندان بلاکش باشد» با همهی ابیات، به جز بیت ... متناسب است. (پیش‌دانشگاهی)

(۱) زاهد ار راه به رندی نبرد معذور است / عشق کاری‌ست که موقوف هدایت باشد

(۲) تو خفته‌ای و نشد عشق را کرانه پدید / تبارک‌الله از این ره که نیست پایش

(۳) تحصیل عشق و رندی آسان نمود اول / و آخر بسوخت جانم در کسب این فضایل

(۴) در ره عشق از آن سوی فنا صد خطر است / تا نگوئی که چو عمرم به سر آمد رستم

۲۵- مفهوم کلی همهی ابیات، به استثنای بیت ... همراه با «هشدار و تحذیر» است. (پیش‌دانشگاهی)

(۱) ز صاحب‌غرض تا سخن نشنوی / که گر کار بندی پشیمان شوی

(۲) گر هنرمند از اوباش جفایی بیند / تا دل خویش نیازارد و در هم نشود

(۳) گفت تا داروغه را گویم در مسجد بخواب / گفت مسجد خوابگاه مردم بدکار نیست

(۴) حقیر تا نشماری تو آب چشم فقیر / که قطره‌قطره‌ی باران چو با هم آمد جوست

## عربی

### سراسری خارج از کشور ۹۰

۲۵ سؤال - ۲۰ دقیقه

■ ■ عَيْنَ الْأَصْحَ وَالْأَدَقَّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ ( ۳۳ - ۲۶ )

(سال سوم)

۲۶- «أَفْضَلُ مَا يَنْتَفِعُ بِهِ الصَّدِيقُ عِنْدَ الشَّدَّةِ هُوَ أَنْ لَا يُتْرَكَ فِي صَعُوبَاتِ الدَّهْرِ وَحْدَهُ!»:

- (۱) برای یک دوست بهترین چیز این است که در تلخی‌های زمانه تنها باقی نگذارده نشود!
- (۲) از بهترین چیزها که دوست را می‌توان با آن بهره‌مند کرد، این است که در تلخی زمانه تنها نماند!
- (۳) بهترین چیزی که برای دوست در گرفتاری سودمند است، فقط همین است که در سختی روزگار تنها نماند!
- (۴) بهترین چیزی که دوست هنگام سختی از آن بهره‌مند می‌شود این است که در سختی‌های روزگار تنها رها نشود!

(سال سوم)

۲۷- «أَحْسَنُ كَلَامِكَ لِيَصَاحِبَكَ النَّاسَ رَاغِبِينَ فِيكَ؛ لِأَنَّ مَنْ تَحَلَّى بِهَذِهِ الْخُصْلَةِ، كَثُرَ مَعَاشِرُهُ!»:

- (۱) به نیکی سخن بگو تا مردم با کمال میل رفیق تو شوند، از آن‌جا که هر کس مزین به این خصلت شود، یارانش زیاد می‌گردند!
- (۲) سخن خود را نیکو کن تا مردم با میل با تو مصاحبت کنند، زیرا هر کس به این خصلت آراسته شود، معاشران او زیاد می‌گردند!
- (۳) نیکو سخن بگو تا مردم به تو متمایل شده رفیق تو گردند، چه هر کس خود را به این صفت بیاراید، بر معاشرین خود می‌افزاید!
- (۴) سخن زیبا به زبان آور تا مردم از تو روی نگردانند، چون هر کس از این خصلت بهره‌مند شود، یارانش را زیاد می‌کند!

(سال دوم)

۲۸- «عِنْدَمَا كُنَّا نَسَافِرُ قَبْلَ شَهْرَيْنِ فِي مَنَاطِقِ بِلَادِنَا الشَّمَالِيَّةِ، تَذَكَّرْنَا جَدَّتَنَا الْحَنُونَ الَّتِي كَانَتْ تَرِافِقُنَا قَبْلَ سِنَوَاتٍ فِي كُلِّ سَفَرٍ!»:

- (۱) آنگاه که دو ماه پیش در قسمت شمالی کشور بودیم، به یاد مادربزرگ مهربانمان افتادیم که سال‌های قبل در هر سفری ما را همراهی می‌کرد!
- (۲) هنگامی که دو ماه قبل در حال سفر در نواحی شمالی کشور بودیم، مادربزرگ مهربانمان به یاد ما آمد که سال‌های قبل در هر سفری ما با هم رفیق بودیم!
- (۳) وقتی دو ماه پیش در مناطق شمالی کشورمان مسافرت می‌کردیم، مادربزرگ مهربانمان را به‌خاطر آوردیم که سال‌ها قبل در هر سفری ما را همراهی می‌کرد!
- (۴) در زمانی پیش از دو ماه، مشغول مسافرت در نواحی شمالی کشور بودیم، به یاد مهربانی‌های مادربزرگمان افتادیم که در تمام سفرهای سال‌های قبل چگونه ما را مهربان کرده بود!

(سال سوم)

۲۹- «حِينَمَا تَفْشَلُ فِي أَمْرِ مِنْ أُمُورِ حَيَاتِكَ، عَلَيْكَ أَنْ لَا تَتَفَكَّرَ فِي نَفْسِكَ أُنْكَ مَسْكِينٌ؛ إِنْ بَحِثْتَ عَنِ الْمَاءِ وَاجَهْتَ الْأَرْضَ الْهَامِدَةَ!»:

- (۱) زمانی که در کارهای مهم زندگی شکست می‌خوری، نباید با خود چنین بیندیشی که من بیچاره‌ای هستم که هرگاه جست‌وجوی آب کنم، به خشکی می‌رسم!
- (۲) وقتی در زندگی به اموری برمی‌خوری که نتیجه‌ی آن شکست تو است، گمان مکن که تو درمانده و در پی آب هستی، ولی به زمین بی‌آب و علف دست یافته‌ای!
- (۳) چون در کارهای زندگی‌ات دچار مشکل می‌شوی، با خود میندیش که چون بیچاره‌ای هستی که هرگاه آب طلب کند، به زمین خشک و بی‌آب و علف می‌رسد!
- (۴) هنگامی که در امری از امور زندگی‌ات شکست می‌خوری، نباید با خود فکر کنی که درمانده‌ای هستی؛ اگر در جست‌وجوی آب باشی، با زمین بی‌آب و علف مواجه می‌شوی!

## ۳۰- عَيْن الصَّحِيح:

(سال دوم)

- (۱) ذلک المسکین الذى کان قد وقف وسط الشارع، ما کان یلتفت إلى مرور السیارات أبداً: آن بیچاره که وسط خیابان ایستاده بود، اصلاً به عبور ماشین‌ها توجه نمی‌کرد،
- (۲) لم یکن له مهماً أين وقف، و فی کل لحظة یمکن أن یتصادم بسیارة: برایش مهم نیست که کجا بایستد و در هر لحظه ممکن است با ماشین تصادف کند،
- (۳) لأنه کان یبحث عن محفظة نقوده التى کان قد فقدها: زیرا او تمام هدفش این بود که در جست‌وجوی کیف پولش باشد که آن را گم کرده بود،
- (۴) و إنما کان یفکر فی أن یحصل بأی طریق ممکن علی ما جعله فی تلك المحفظة! و فقط در فکر این بود که به طریقی بر آن‌چه در آن کیف بود دسترسی بیابد!

(سال سوم)

## ۳۱- «لن یقترب أحدٌ من الأعداء من رسول الله و الرمیضاء لها عرقٌ ینبض!». عَيْنُ الْمُنَاسِبِ فی الْمَفْهُوم:

- (۱) به نرمی چو حاصل نگردد مراد / درشتی ز نرمی در آن حال به!
- (۲) همت بلند دار که مردان روزگار / از همت بلند به جایی رسیده‌اند!
- (۳) یار آن بود که مال و تن و جان فدا کند / تا در سبیل دوست به پایان برد وفا!
- (۴) زیر شمشیر غمش رقص کنان باید رفت / کانکه شد کشته‌ی او، نیک سرانجام افتاد!

(سال دوم)

## ۳۲- «تمام آن‌چه تا به حال از زندگی فهمیده‌ام این است که هیچ چیز نمی‌دانم!».

- (۱) کلّ ما قد فهمته من الحیاة حتّى الآن، هو أنّی لا أدری شیئاً!
- (۲) ما فهمته کلّه من العیش إلى الآن، هو هذا أنّی لا أعلم شیئاً!
- (۳) جمیع ما أنا علمت من حیاتی إلى هذه اللحظة فقط أنّی لستُ أدری أمراً!
- (۴) کلّما أخذت أفهمه من عیشی حتّى عمری هذا، أدری أنّی لا علم لی أبداً!

(سال دوم)

## ۳۳- عَيْنُ الْخَطَأ:

- (۱) هرگز غذا را بدون داشتن اشتها مخور: لا تأکل طعاماً دون وجود إشتهاء،
- (۲) و اگر احساس کردی به غذا اشتها داری، خود را گرسنه نگه ندار: و إن شعرت بأنک تشتهی إلى الطعام، لا تُبقِ نفسک جائعاً،
- (۳) و قبل از سیر شدن و پر شدن معده دست از خوردن بردار: و اعتزل الأکل قبل أن تشبع و تملأ المعدة،
- (۴) حتّی اگر اشتهایی باقی بماند، بعد از ساعتی از بین خواهد رفت: حتّی لو بقی إشتهاء فإنّه سیزول بعد ساعة!

## ■ ■ ■ إقرأ النصّ التالی بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة بما یناسب النصّ (۴۲-۳۴):

«هناك أعداد كبيرة من الحيوانات تعيش في القطب الشمالي الذي هو أبعد مكان في العالم بعد القطب الجنوبي: القطب الشمالي يتشكّل من مياه واسعة الأطراف، حولها منطقة يابسة. و بما أن في مائه ملح فهذا الملح يساعد على ذوب بعض الجليد (الماء المنجمد عند البرودة). لكن القطب الجنوبي منطقة يابسة جافة، و بسبب قلة درجة الحرارة لا توجد هناك محاصيل زراعية، فلذلك معظم الأطعمة من لحوم حيوانية. و أمّا في القسم الشمالي فلا ترتفع الشمس فوق الأفق خلال فصل الشتاء، بينما لا تغيب طول أشهر الصيف عنه! فهذا الضوء عامل مساعد لنمو النباتات- و إن كانت قليلة- إضافة إلى كمية الأكسجين التي تزدد في الماء البارد!»

(سال دوم و سوم)

## ۳۴- أهم فرق بين القطبين الشمالي و الجنوبي هو:

- (۱) ذوب الجليد في القطب الشمالي و عدم ذوبه في الجنوبي!
- (۲) كثرة برودة الهواء في القطب الشمالي بخلاف الجنوبي!
- (۳) القطب الجنوبي أرض جافة، بخلاف أخته!
- (۴) انخفاض درجة الحرارة في الجنوب!

۳۵- ما هو سبب كثرة البرودة في الجنوب؟

(سال دوم و سوم)

(۱) وجود الجليد! (۲) غياب الشمس (۳) طول فصل الشتاء! (۴) كونه يابساً!

۳۶- عَيْنُ الصَّحِيحِ:

(سال دوم و سوم)

(۱) لا يذوب الجليد كله طول السنة!

(۲) في القطب الشمالي لا نجد أرضاً جافة!

(۳) يقدر بعض الحيوانات أن يعيش في المناطق الباردة، بخلاف النباتات!

(۴) من عوامل نمو النباتات في القطب الشمالي فقدان الضوء و الأكسجين!

۳۷- على حسب النص:

(سال دوم و سوم)

(۱) أبرد منطقة في العالم هو القطب الشمالي.

(۲) المحاصيل الزراعية في الشمال أكثر من اللحوم الحيوانية.

(۳) الملح الموجود في الماء يسبب تغيير درجة الهواء.

(۴) المياه تغطي القطب الجنوبي إلا المناطق اليابسة منه.

■ ■ عَيْنُ الصَّحِيحِ في التشكيل (۳۸ و ۳۹):

۳۸- «لكن القطب الجنوبي منطقة يابسة جافة، و بسبب قلة درجة الحرارة لا توجد هناك محاصيل زراعية!»:

(سال دوم و سوم)

(۱) الْقُطْبُ - الْجَنُوبِيَّ - مَنَاطِقَ - يَابِسَةً

(۲) الْجَنُوبِيَّ - جَافَةً - قَلَّةَ - دَرَجَةَ

(۳) يَابِسَةً - دَرَجَةَ - مَحَاصِلَ - زِرَاعِيَّةَ

(۴) دَرَجَةَ - الْحَرَارَةِ - مَحَاصِلَ - زِرَاعِيَّةَ

۳۹- «لا ترتفع الشمس فوق الأفق خلال فصل الشتاء، بينما لا تغيب طول أشهر الصيف!»:

(سال دوم و سوم)

(۱) الْأُفُقُ - فَصْلَ - تَغِيْبُ - الصَّيْفِ

(۲) خِلَالَ - الشَّتَاءِ - تُغِيْبُ - أَشْهُرَ

(۳) تَرْتَفِعُ - الشَّمْسُ - فَوْقَ - الْأُفُقِ

(۴) الشَّمْسُ - فَوْقَ - الْأُفُقِ - الشَّتَاءِ

■ ■ عَيْنُ الصَّحِيحِ في الاعراب و التحليل الصرفي (۴۰-۴۲):

۴۰- «يتشكّل»:

(سال دوم و سوم)

(۱) فعل مضارع - مزيد ثلاثي بزيادة حرفين من باب تفعيل - معرب / فعل و فاعله ضميرٌ مستتر و الجملة فعلية و خبر و مرفوع محلاً

(۲) للغائب - مزيد ثلاثي من باب تفعل - صحيح - لازم / فعل مرفوع و فاعله ضمير «هو» المستتر و الجملة فعلية

(۳) مزيد ثلاثي بزيادة حرفين من باب تفعيل - صحيح - لازم - مبني للمعلوم - معرب / فعل مرفوع و فاعله «مياه»

(۴) فعل مضارع - صحيح و مضاعف - متعدّ - مبني للمعلوم / خبر و مرفوع محلاً و الجملة فعلية

۴۱- «تغيب»:

(سال دوم و سوم)

(۱) مضارع - للغائبة - معتل و أجوف - متعدّ - معرب / فعل مرفوع و فاعله ضمير «أنت» المستتر

(۲) مجرد ثلاثي - معتل و ناقص - متعدّ - مبني للمعلوم - معرب / فعل و فاعله ضمير «هي» المستتر

(۳) فعل مضارع - مزيد ثلاثي بزيادة حرف واحد من باب تفعيل - متعدّ / الجملة فعلية و حالية و منصوبة محلاً

(۴) للغائبة - مجرد ثلاثي - معتل و أجوف - مبني للمعلوم / فعل مرفوع و فاعله ضمير «هي» المستتر و الجملة فعلية

۴۲- «أبرد»:

(سال دوم و سوم)

- (۱) اسم تفضیل - نكرة - معرب - منصرف / خبر مفرد للمبتدأ «هو» و الجملة اسمیة
- (۲) اسم - مفرد مذكر - مشتق و اسم تفضیل (مصدره: برودة) - معرب / خبر مفرد و مرفوع
- (۳) مشتق و اسم تفضیل - نكرة - معرب - ممنوع من الصرف / مبتدأ مؤخر و مرفوع و الجملة اسمیة
- (۴) مفرد مذكر - مشتق و صفة مشبهة - معرف بالإضافة - معرب - ممنوع من الصرف / خبر و مرفوع

۴۳- عین الخطأ:

(سال دوم)

- (۱) إحدى طرق وصولكم إلى الجنة،
- (۲) والداكم و الخدمة الصديقة إليها،
- (۳) فروحوا إليهما و قبلوا يديهما،
- (۴) و بينوا لهما شدة محبتكم و حاجتكم إليهما!

۴۴- عین المجرور بالواو:

(سال سوم)

- (۱) و الله إنني لن أنسى المساكين و المحتاجين أبداً!
- (۲) أشرقت الشمس في وسط السماء و هي تحرق كل شيء!
- (۳) طلبت أمراً شاقاً من صديقي و هو قبله بفرح!
- (۴) و الله كرمنا بالتوفيق في العبادة و خلوص الطاعة!

۴۵- عین المبنى للمجهول:

(سال دوم)

- (۱) تُقام كل سنة حفلة في الجامعة!
- (۲) يُرسل الله الأنبياء رحمةً منه للعالمين!
- (۳) تُحب أمي أن أكون عندها دائماً!
- (۴) يُرى العدو نفسه قوياً و قادراً على كل عمل!

۴۶- عین المفعول فيه:

(سال سوم)

- (۱) كان الليل على وشك الإنتهاء و أنا لم أنتهِ من واجباتي الدراسية!
- (۲) عزم أن أسافر إلى بيت جدتي لأزورها، بعد أن أذيت امتحاني في يوم الخميس!
- (۳) كنت أمر بمكتبة قد اشتريت منها كتاباً في السنة الماضية فدخلت فيها لأسأل عن كتاب آخر!
- (۴) قد وصل اليوم الموعد و الطلبة مستعدون للسباق، فهم أعدوا أنفسهم للحصول على الجائزة!

۴۷- عین الجملة الوصفية:

(سال دوم)

- (۱) كنت أبحث عن كتاب يناسب ثمنه قدره،
- (۲) و فتشت عنه في مكتبات عديدة لكن ما حصلت عليه،
- (۳) فراجعت الكتب التي كانت بين يدي في البيت،
- (۴) و رأيت أن أؤمن الكتب هو الذي يُقرأ و يُعمل به!

۴۸- عین الصحيح:

(سال دوم)

- (۱) كان ساكنو ذلك البيت سبعة أفراد،
- (۲) تواصل البنات الثانية دروسهما في الجامعة،
- (۳) و يعمل الابن الثلاث في مختبر يختبر المحاصيل المختلفة،
- (۴) و الأم تُولف كتباً في رابعة مجالات، منها: الهندسة!

۴۹- عین المستثنى ليس مفرغاً:

(سال سوم)

- (۱) لم يبق في الخندق إلا من كان مجروحاً شديداً!
- (۲) هل يرفع درجة أبناء البشر في العالم إلا العمل الصالح!
- (۳) ما حفظ كل ما قاله المعلم من الدرس إلا صديقي!
- (۴) ليس عندي في هذه اللحظة ما يكون لي مفيداً إلا السكينة!

۵۰- عین المنادى مضافاً:

(سال سوم)

- (۱) اللهم! كل مصاعب الدنيا هيبة لي مادمت معي!
- (۲) يا غنياً يُنفق أمواله على الفقراء؛ لا تمنّ عليهم إنفاقك!
- (۳) يا ذا الحاجة؛ ويل لك! هل تطلب حاجتك من غير الله!
- (۴) أيتها السماء؛ أمطري على الأرض حتى تصبح مخررة!



# دن و زندگی

## سراشری خارج از کشور ۹۰

-

-۵۱

«و ترى الجبال تحسبها جامدة و هي تمرّ مرّ السحاب...» «... ربّنا ما خلّقت هذا باطلاً...»

( )

(۲) استواری نظام آفرینش - حکیمانه بودن و هدفداری خلقت  
(۴) حکیمانه بودن و هدفداری خلقت - نبودن خلل و شکاف در عالم وجود  
«و لقد کرّمنا بنی آدم و حملناهم فی البرّ و البحر و رزقناهم من

( )

(۱) استواری نظام آفرینش - نبودن خلل و شکاف در عالم وجود  
(۳) حکیمانه بودن و هدفداری خلقت - استواری نظام آفرینش

-۵۲

»

الطّیبات و فضّلناهم علی کثیر ممّن خلّقنا تفضیلاً»

(۲) «حملناهم فی البرّ و البحر»

(۱) «لقد کرّمنا بنی آدم»

(۴) «فضّلناهم علی کثیر ممّن خلّقنا»

(۳) «رزقناهم من الطّیبات»

( )

«أنما سلطانه علی الذّین یتولّونه و الذّین هم به مُشركون» ...

-۵۳

(۲) این که تولی که یکی از فروع دین است، با شرک و ورزی موافقت ندارد،  
(۴) این که قبول ولایت الله، ایجاب می کند که با عوامل شرک آفرین در ستیز باشیم،

( )

(۱) حصر راه سلطه شیطان بر هوادارانش و بر مشرکان  
(۳) این که قبول ولایت شیطان به از دست دادن ولایت خدا می انجامد،  
«قل هل ننبئکم بالاخسرین اعمالاً...»

-۵۴

(۱) «الذّین ضلّ سعیهم فی الحیاة الدّنیّا...» - «و الذّین اتّخذوا دینهم لهواً و لعباً و غرّتهم الحیاة الدّنیّا...»

(۲) «و الذّین هم عن آیاتنا غافلون...» - «و الذّین اتّخذوا دینهم لهواً و لعباً و غرّتهم الحیاة الدّنیّا...»

(۳) «الذّین ضلّ سعیهم فی الحیاة الدّنیّا...» - «یعلمون ظاهراً من الحیاة الدّنیّا و هم عن الآخرة هم غافلون»

(۴) «و الذّین هم عن آیاتنا غافلون...» - «یعلمون ظاهراً من الحیاة الدّنیّا و هم عن الآخرة هم غافلون»

-۵۵ «أنهم كانوا قبل ذلك مترفین و كانوا یصرون علی الحنث العظیم و كانوا یقولون انذا متنا و کنا تراباً...»

( )

(۱) اصرار در بدکاری و فساد و تجاوزکاری و گناه کاری، سبب انکار معاد می شود.  
(۲) اصرار در بدکاری و فساد و تجاوزکاری و گناه کاری، سبب انکار توحید می شود.  
(۳) سرگرم کامرانی و نازپروردگی بودن و اصرار در انجام دادن گناه سبب انکار توحید می شود.  
(۴) سرگرم کامرانی و نازپروردگی بودن و اصرار در انجام دادن گناه سبب انکار معاد می شود.

( )

...

...

-۵۶

(۲) «فمن یعمل مثقال ذرّة خیراً یره» - «و هو اعلم بما یفعلون»

(۱) «و وُقیّت کلّ نفس ما عملت» - «و هو اعلم بما یفعلون»

(۴) «فمن یعمل مثقال ذرّة خیراً یره» - «علمت نفس ما أحضرت»

(۳) «و وُقیّت کلّ نفس ما عملت» - «علمت نفس ما أحضرت»

( )

»

...

...

»

-۵۷

(۲) فردوس - بالاترین درجه ی - «سبحانک اللّهم»

(۱) رضوان - بالاترین درجه ی - «سبحانک اللّهم»

(۴) رضوان - برترین مقام بهشت - «سبحان الله و الحمد لله»

(۳) فردوس - برترین مقام بهشت - «سبحان الله و الحمد لله»

( )

»

-۵۸

(۱) «... أنا براء منکم و ممّا تعبدون من دون الله کفرنا بکم...» - اعتصام به حبل الله

(۲) «... أنا براء منکم و ممّا تعبدون من دون الله کفرنا بکم...» - ایمان به خدای واحد

(۳) «لا تجد قوماً یؤمنون بالله و الیوم الآخر یوادّون من حادّ الله...» - اعتصام به حبل الله

(۴) «لا تجد قوماً یؤمنون بالله و الیوم الآخر یوادّون من حادّ الله...» - ایمان به خدای واحد

-۵۹

( )

- (۱) انس ورزیدن با گناه کاران- همگانی بودن گناه در بین آنان  
 (۲) انس ورزیدن با گناه کاران- صحه گذاشتن بر زشت کاری های آنان  
 (۳) شرکت داشتن در کارهای زشت مفسدان- صحه گذاشتن بر زشت کاری های آنان  
 (۴) شرکت داشتن در کارهای زشت مفسدان- همگانی بودن گناه در بین آنان  
 -۶۰ «أَنَا أَنْزَلْنَا عَلَيْكَ الْكِتَابَ لِلنَّاسِ بِالْحَقِّ فَمَنِ اهْتَدَىٰ فَلِنَفْسِهِ وَ مَنِ ضَلَّ فَاِنَّمَا يَضِلَّ عَلَيْهِا ...»

( )

- (۱) هر کس با استفاده از عقل و اختیار خود، پیرو کتاب الهی باشد، از گمراهی نجات پیدا می کند.  
 (۲) چون خداوند، ابزار تفکر و تعقل به انسان داده، هدایت وی را با فرستادن کتاب انجام داده است.  
 (۳) انسان مختار مسئول هدایت یا ضلالت خود است و خداوند با ارسال پیامبر (ص) او را وکیل هدایت مردم قرار داد.  
 (۴) چون هر کس مسئول هدایت یا ضلالت خود است، خداوند به پیامبر (ص) می فرماید که رسالت تو در حد تبلیغ است.

( )

-۶۱ «و ما ارسلنا من رسول اَلَّا بِلِسَان قَوْمِهِ لِيُبَيِّنَ لَهُم ...»

- (۱) همه ی پیامبران رساننده ی پیام خدای واحد بوده اند.  
 (۲) رشد عقلی دادن به انسان های هر زمان، زمینه ساز هدایت آنان است.  
 (۳) میزان درک و فهم انسان های هر زمان، تأثیر گذار در سطح تعلیمات انبیا می باشد.  
 (۴) مأموریت های نهاده شده بر دوش انبیا در هر زمان، رشد عقلی دادن به انسان می باشد.

( )

-۶۲

- (۱) نتیجه ی- معرفت- تقوا- اخلاص  
 (۲) علت- معرفت- تقوا- اخلاص  
 (۳) علت- ایمان- اخلاص- عمل  
 (۴) نتیجه ی- ایمان- اخلاص- عمل

( )

-۶۳

- (۱) تمسک همیشگی- پیامبر (ص) و عصمت- تمسک  
 (۲) مودت خالصانه- قرآن و پیامبر (ص)- عصمت  
 (۳) مودت خالصانه- پیامبر (ص) و عصمت- تمسک  
 (۴) تمسک همیشگی- قرآن و پیامبر (ص)- عصمت

( )

»

- (۱) تحریف در اندیشه های اسلامی- پیدایش مسائل جدید با گسترش دنیای اسلام- ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر (ص)  
 (۲) تحریف در اندیشه های اسلامی- ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر (ص)- پیدایش مسائل جدید با گسترش دنیای اسلام  
 (۳) ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر (ص)- پیدایش مسائل جدید با گسترش دنیای اسلام- تحریف در اندیشه های اسلامی  
 (۴) ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر (ص)- تحریف در اندیشه های اسلامی- پیدایش مسائل جدید با گسترش دنیای اسلام  
 -۶۵ ... ( ) ... ( ) ... :

( )

- (۱) ولایت معنوی- «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نمی ماند.»- خود مردم  
 (۲) مرجعیت علمی- «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نمی ماند.»- ستمگران  
 (۳) مرجعیت علمی- «بهره بردن از من در عصر غیبتم، مانند بهره بردن از آفتاب است هنگامی که پشت ابرها باشد.»- خود مردم  
 (۴) ولایت معنوی- «بهره بردن از من در عصر غیبتم، مانند بهره بردن از آفتاب است هنگامی که پشت ابرها باشد.»- ستمگران

( )

-۶۶

- (۱) «هُوَ الَّذِي أَرْسَلَ رَسُولَهُ بِالْهُدَىٰ وَ دِينَ الْحَقِّ لِيُظْهِرَهُ عَلَى الدِّينِ كُلِّهِ ...»  
 (۲) «وَأَمَّا الْوُحُوذُ الْوَاقِعَةُ فَارْجِعُوا فِيهَا إِلَىٰ رِوَاةٍ حَدِيثَنَا فَإِنَّهُمْ حُجَّتِي عَلَيْكُمْ ...»  
 (۳) «فَأَمَّا مَنْ كَانَ مِنَ الْفُقَهَاءِ صَائِنًا لِنَفْسِهِ حَافِظًا لِدِينِهِ مُخَالَفًا لِهَوَاهُ ...»  
 (۴) «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرٌ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ ...»

- ۶۷- ( ) ... (۱) مردم و رهبر - دوستی و الفت آنان و ارجمندی دینشان (۲) والدین و فرزندان - دوستی و الفت آنان و ارجمندی دینشان (۳) والدین و فرزندان - مهربانی و خشنودی آنان و نیکوکاری بینشان (۴) مردم و رهبر - مهربانی و خشنودی آنان و نیکوکاری بینشان
- ۶۸- ( ) ... (۱) در هر صورت - ابراز محبت درونی (۲) در صورت نیاز زن و مطالبه‌ی او - ابراز محبت درونی (۳) در هر صورت - تعاون و همکاری خالصانه (۴) در صورت نیاز زن و مطالبه‌ی او - تعاون و همکاری خالصانه
- ۶۹- » « ... » « ( ) ...
- ۷۰- ( ) ... (۱) «ان یُشأْ یذهبکم و یأت بخلق جدید و ما ذلک علی الله بعزیز» - «الله نور السَّمَاوَات و الْأَرْض مثل نوره کمشکاة فیها مصباح ...» (۲) «ان یُشأْ یذهبکم و یأت بخلق جدید و ما ذلک علی الله بعزیز» - «یا ایّها النَّاس انتم الفقراء الی الله و الله هو الغنی الحمید» (۳) «یا ایّها النَّاس انتم الفقراء الی الله و الله هو الغنی الحمید» - «الله نور السَّمَاوَات و الْأَرْض مثل نوره کمشکاة فیها مصباح ...» (۴) «یا ایّها النَّاس انتم الفقراء الی الله و الله هو الغنی الحمید» - «ان یُشأْ یذهبکم و یأت بخلق جدید و ما ذلک علی الله بعزیز»
- ۷۱- ( ) ... (۱) نظری در بعد فردی - «ان الله ربّی و ربّکم فاعبدوه ...» (۲) عملی در بعد اجتماعی - «ان الله ربّی و ربّکم فاعبدوه ...» (۳) عملی در بعد اجتماعی - «یا ایّها النَّاس انتم الفقراء الی الله ...» (۴) نظری در بعد فردی - «یا ایّها النَّاس انتم الفقراء الی الله ...»
- ۷۲- ( ) ... (۱) یاد معاد و روز حساب - «الم اعهد الیکم یا بنی آدم ان لاتعبدوا الشَّیطان ...» (۲) اهتمام به عمل صالح - «الم اعهد الیکم یا بنی آدم ان لاتعبدوا الشَّیطان ...» (۳) اهتمام به عمل صالح - «یا ایّتها النَّفس المطمئنّة ارجعی الی ربّک راضیة مرضیة ...» (۴) یاد معاد و روز حساب - «یا ایّتها النَّفس المطمئنّة ارجعی الی ربّک راضیة مرضیة ...»
- ۷۳- ( ) ... (۱) رهنمودهای الهی به هدایت انسان نینجامد - «و ما توفیقی اِلَّا بالله علیه توکّلت و الیه اُنِیب» (۲) توفیق الهی نصیب انسان نگردد - «و ما توفیقی اِلَّا بالله علیه توکّلت و الیه اُنِیب» (۳) رهنمودهای الهی به هدایت انسان نینجامد - «قد جاءکم بصائر من ربّکم فمن أبصر فلنفسه و من عمی فَعَلِیْهَا ...» (۴) توفیق الهی نصیب انسان نگردد - «قد جاءکم بصائر من ربّکم فمن أبصر فلنفسه و من عمی فَعَلِیْهَا ...»
- ۷۴- ( ) ... (۱) اراده‌ی انسان، در طول اراده‌ی خداوند - مقتضی به قضای (۲) اراده‌ی انسان، در طول اراده‌ی خداوند - مقدّر به تقدیر (۳) اراده‌ی خداوند، متعلق به تکوین و تشریع - مقتضی به قضای (۴) اراده‌ی خداوند، متعلق به تکوین و تشریع - مقتضی به قضای
- ۷۵- ( ) ... (۱) یک‌سانی منزلت زن و مرد - «یا ایّها النَّاس اَنَا خَلَقْنَاکُمْ مِنْ ذَکَرٍ وَ اُنْثٰی وَ جَعَلْنَاکُمْ شُعُوبًا ...» (۲) تساوی حقوق زن و مرد - «یا ایّها النَّاس اَنَا خَلَقْنَاکُمْ مِنْ ذَکَرٍ وَ اُنْثٰی وَ جَعَلْنَاکُمْ شُعُوبًا ...» (۳) یک‌سانی منزلت زن و مرد - «من عمل صالحاً مِنْ ذَکَرٍ اَوْ اُنْثٰی وَ هُوَ مُؤْمِنٌ فَلَنُحِیْیَنَّ حَیَاةً طَیِّبَةً ...» (۴) تساوی حقوق زن و مرد - «من عمل صالحاً مِنْ ذَکَرٍ اَوْ اُنْثٰی وَ هُوَ مُؤْمِنٌ فَلَنُحِیْیَنَّ حَیَاةً طَیِّبَةً ...»
- ۷۶- ( ) ... (۱) همراهی و هم‌سویی با عناصر طبیعت - خوشنویسی - کلام خداوند (۲) حضور آن در متن زندگی مسلمانان - خوشنویسی - کلام خداوند (۳) حضور آن در متن زندگی مسلمانان - معماری - پیام‌های متعالی (۴) همراهی و هم‌سویی با عناصر طبیعت - معماری - پیام‌های متعالی

# زبان انگلیسی

## سراسری خارج از کشور ۹۰

### Part A: Grammar & Vocabulary

**Directions:** Questions 76-85 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 76- He says that the books ... by this writer are very interesting. ( )  
 1) writes                      2) wrote                      3) written                      4) are written
- 77- Some people like cream and sugar in their coffee, ... others like it black. ( )  
 1) when                      2) whereas                      3) whether                      4) because
- 78- It is ... cold day today that we can't go on a picnic. ( )  
 1) so                      2) too                      3) a very                      4) such a
- 79- A: "Where's Phillip?" ( )  
 B: "I really don't know. He ... to the park."  
 1) might go                      2) should go                      3) might have gone                      4) should have gone
- 80- We have complete ... in his ability to handle the situation. ( )  
 1) confidence                      2) apprentice                      3) difference                      4) audience
- 81- Can you turn the TV ...? You may wake the children ... . ( )  
 1) down - up                      2) out - on                      3) on - up                      4) up - on
- 82- A lot of people are ... to go to the dentists. I don't know why. ( )  
 1) confused                      2) frightened                      3) surprised                      4) suffered
- 83- She was forced to have ... with the secret police. ( )  
 1) explorations                      2) predictions                      3) destinations                      4) connections
- 84- How can she ... on such a small salary? ( )  
 1) survive                      2) estimate                      3) hire                      4) devote
- 85- At the moment, the only reports that are ... exact are from the IRIB. ( )  
 1) efficiently                      2) successfully                      3) reasonably                      4) immediately

### Part B: Cloze Test

**Directions:** Questions 86-90 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice (1), (2), (3), or (4) best fits each space. Then mark your answer sheet.

The word "ambulant" means "walking" and comes from the Latin ambulare meaning to walk. The first ambulances were indeed "walking" hospitals, which followed armies around in order to give ... (86) ... aid to those wounded in battle. The French ... (87) ... ambulance wagons towards the end of the 18th century. During the Crimean War, wagons ... (88) ... by men or horses took the wounded to hospital ... (89) ... there was no ... (90) ... organized ambulance teams. Other countries also adopted this method for dealing with injuries in war.

- 86- 1) previous                      2) anxious                      3) flexible                      4) speedy
- 87- 1) forwarded                      2) located                      3) introduced                      4) researched
- 88- 1) enhanced                      2) drawn                      3) launched                      4) stuck
- 89- 1) because                      2) although                      3) so that                      4) whether
- 90- 1) interchangeably                      2) silently                      3) fortunately                      4) properly

**Part C: Reading Comprehension**

**Directions:** In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by some questions. Answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

**Passage 1:**

An amazing symbolic communication system exists among honey bees. In studies of bees begun in the early 1900s, the Austrian scientist Karl von Frisch determined many of the details of their means of communication. In a classic paper published in 1923, von Frisch described how after a field bee discovers a new source of food, such as a field in bloom, she fills her honey sac with nectar (the sweet liquid that bees collect from flowers), returns to the nest or hive, and performs a vigorous but highly standardized dance. If the new source of food is within about 90 m (about 259 ft) of the nest or hive, the bee performs a circular dance, first moving about 2 cm (about .75 in) or more, and then circling in the opposite direction. Many of the bees in the nest or hive closely follow the dancer, copying her movements. During all this, the other workers try to determine the smell of the flowers from which the dancer collected the nectar. Having learned that food is not far from the nest or hive, and what it smells like, the other bees leave the nest or hive and fly in widening circles until they find the source.

- 91- What does the passage mainly discuss?  
 1) How honey bees collect their food. 2) Who first discovered the language of bees.  
 3) Why flowers are important in honey bees' life. 4) How bees let other bees know where food is.
- 92- The first thing a honey bee does when she discovers a new source of food is ... .  
 1) returning to the nest 2) filling her sac with nectar  
 3) performing a kind of dance 4) guiding the other bees to that food source
- 93- What a honey bee gets from a flower to fill her sac is ... .  
 1) nectar 2) bloom 3) field 4) honey
- 94- It can be understood from the passage that half a centimeter is about ... .  
 1) .19 in 2) .35 in 3) .75 in 4) .92 in
- 95- The word "which" in line 9 refers to ... .  
 1) workers 2) smells 3) flowers 4) movements
- 96- The passage generally ... .  
 1) mentions the reasons behind an event  
 2) describes some stages in a process  
 3) attempts to correct our mistake about communication among bees  
 4) describes a scientist's work which caused man to make many more discoveries about animals' movements

**Passage 2:**

Amounts of sleep vary greatly with age and even between individuals. Newborns sleep the most – a newborn baby sleeps between 17 and 18 hours a day, spending nearly half of that time in REM sleep (periods of eye movement during sleep). Both REM and NREM (nonrapid eye movement) sleep decrease with age, and by age five, children sleep between 10 and 12 hours a day, spending about 20 percent of that time in REM sleep.

The average young adult seems to need about 8 hours of sleep per night to function well enough during waking hours. Some people, however, sleep just 6 or 7 hours a night, while others need more than 9 hours to feel rested. Old people spend less time in deep NREM sleep, and their sleep is more easily interrupted.

REM sleep amounts also vary across different animals, depending on the size of the animal and its level of development at birth. The size of an animal seems to affect the type of sleep it experiences - small animals generally spend more time in REM sleep. Animals, such as opossums and humans, that are born in a condition in which they are unable to look after themselves or to do anything to help themselves, generally have more REM sleep as newborns than animals that can hunt, eat, keep warm, and defend themselves soon after birth, for instance horses. Even as animals age into adulthood, those born relatively immature continue to spend more time in REM sleep than animals that are mature at birth.

- 97- How much time does a newly born baby spend in REM sleep?  
 1) Half a day 2) About 6 hours 3) About 8.5 hours 4) Between 17 and 18 hours
- 98- According to the passage, the number of sleeping hours college students probably require ... .  
 1) is exactly 8 hours 2) is 8 hours or more  
 3) varies between 6 to 9 hours 4) depends on the tasks they perform
- 99- The passage states that those who are likely to wake up more often during their sleep are ... .  
 1) children aged 5 2) adults 3) newborns 4) old people
- 100- What does paragraph 3 mainly discuss?  
 1) Factors influencing REM sleep in animals  
 2) Comparison of sleep in humans and animals  
 3) Effect of an animal's size on its sleep patterns  
 4) Relationship between animals' and humans' level of development at birth and the amount of REM sleep

## ریاضیات

## سراسری خارج از کشور - ریاضی ۹۰

۵۵ سؤال - ۸۵ دقیقه

۱۰۱- به ازای کدام مقادیر  $m$ ، عبارت  $(m-1)x^2 + 6x + 2m + 1$ ، برای هر مقدار دلخواه  $x$  مثبت است؟

- (۱)  $m < -2$  (۲)  $m > 2/5$  (۳)  $1 < m < 2$  (۴)  $1 < m < 2/5$

۱۰۲- دو تابع  $f = \{(1,2), (2,3), (4,5), (3,4)\}$  و  $g = \{(2,1), (3,2), (5,4)\}$  مفروض اند. تابع  $g^{-1} \circ f^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $\{(4,4), (1,1), (3,4)\}$  (۲)  $\{(3,3), (5,5), (4,3)\}$  (۳)  $\{(2,2), (1,1), (4,4)\}$  (۴)  $\{(2,2), (3,3), (5,5)\}$

۱۰۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} \log 5 & \log 2 \\ \log 2 & \log 5 \end{bmatrix}$ ، آنگاه  $|A|$  کدام است؟ (| |، علامت دترمینان است.)

- (۱)  $2 \log 1/25$  (۲)  $\log 2/5$  (۳)  $\log 3$  (۴)  $\log 6/25$

۱۰۴- مجموع  $n$  جمله‌ی اول از یک دنباله‌ی عددی به صورت  $S_n = \frac{n(n-15)}{6}$  است. در این دنباله مجموع جملات با شروع از جمله‌ی هفتم و

ختم به جمله‌ی هجدهم، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲)  $\frac{29}{3}$  (۳)  $\frac{49}{3}$  (۴) ۱۸

۱۰۵- اگر  $f(x) = \text{Arcsin}(2x-1)$  و  $g(x) = \frac{x^2}{1+x^2}$ ، آنگاه دامنه‌ی تابع  $f \circ g$  کدام است؟

- (۱)  $R$  (۲)  $[0,1]$  (۳)  $[-1,1]$  (۴)  $[0,+\infty)$

۱۰۶- اگر  $f(x) = 2 - |x-2|$ ، ضابطه‌ی تابع  $f(f(x))$  برابر کدام است؟

- (۱)  $x$  (۲)  $4-x$  (۳)  $f(x)$  (۴)  $2-f(x)$

۱۰۷- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله‌ی  $2x^2 - 3x = 1$  باشند، به ازای کدام مقدار  $k$  مجموعه جواب‌های معادله‌ی  $8x^2 + kx - 1 = 0$  بهصورت  $\{\alpha^2\beta, \alpha\beta^2\}$  است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۹

۱۰۸- اگر  $f(x) = x + \sin(\frac{\pi}{x})$ ، نمودارهای دو تابع  $f$  و  $f^{-1}$  در بازه‌ی  $[-1,9]$  چند نقطه‌ی مشترک دارند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) نقطه‌ی مشترک ندارند.

۱۰۹- به ازای کدام مقدار  $a$  تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \begin{cases} \sin \frac{\pi}{x} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases}$ ، در نقطه‌ی  $x = 0$  پیوسته است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) هیچ مقدار  $a$

۱۱۰- از نقطه‌ی  $A(0,-2)$  دو خط مماس بر منحنی به معادله‌ی  $y = x^2 - 1$  رسم شده است. مساحت مثلث با رأس‌های  $A$  و دو نقطه‌ی تماس

کدام است؟

- (۱) ۲ (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۱- تابع  $f$  در نقطه‌ی  $c$  دارای می‌نیم است و مشتق راست دارد. الزاماً این مشتق چگونه است؟

- (۱) مثبت (۲) منفی (۳) نامنفی (۴) نامثبت

۱۱۲- معادله‌ی مثلثاتی  $\sin 3x - \sin x + 2 \sin^2 x = 1$ ، در بازه‌ی  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۱۳- با مقادیر  $n \geq n_0$ ، فاصله‌ی نقاط جملات دنباله‌ی  $\{\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}}\}$  از نقطه‌ی همگرایی آن کم‌تر از  $\frac{1}{98}$  است. کم‌ترین مقدار  $n_0$  کدام

است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۱۴- حاصل  $\sum_{k=2}^{\infty} \log(1 - \frac{1}{k^2})$  کدام است؟

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

۱۱۵- اضلاع مثلثی منطبق بر محور  $x$  ها و مجانب‌های منحنی به معادله  $y = (x-1)\sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$  است. مساحت این مثلث کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۳/۵ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

۱۱۶- اگر  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x^2 - 4|}{ax^2 - x + 2} = -1$ ، آنگاه حد راست این عبارت در نقطه  $x = -2$  کدام است؟

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

۱۱۷- خط گذرا بر دو نقطه به طول‌های ۱ و  $-\frac{1}{4}$  واقع بر منحنی به معادله  $y = \frac{1}{x^2}$ ، در نقطه‌ای با کدام طول بر این منحنی مماس است؟

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

۱۱۸- نقطه‌ی  $M(x, y)$  بر روی منحنی  $y = x^2$  از مبدأ مختصات دور می‌شود. اگر مؤلفه‌ی  $x$  با سرعت ثابت  $0.5$  افزایش یابد، سرعت افزایش

فاصله‌ی  $M$  از مبدأ مختصات در لحظه‌ی  $x = \frac{12}{5}$  تقریباً کدام است؟

- (۱)  $0.18$  (۲)  $0.21$  (۳)  $0.24$  (۴)  $0.26$

۱۱۹- تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = x^4 - 6x^2 + 8x$  از نظر اکسترمم نسبی کدام وضع را دارد؟

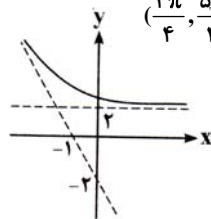
- (۱) می‌نیمم نسبی (۲) ماکسیمم نسبی (۳) می‌نیمم نسبی و ماکسیمم نسبی (۴) فاقد اکسترمم نسبی

۱۲۰- تعداد نقاط بحرانی تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{\sqrt{1+x^2}}{x}$  بر روی دامنه‌ی خود، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۱۲۱- مجموعه نقاطی که تقعر نمودار تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = x^2 + 2\sqrt{2} \cos x$ ،  $0 \leq x \leq 2\pi$  و به بالا باشد، در کدام بازه است؟

- (۱)  $(0, \frac{3\pi}{4})$  (۲)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$  (۳)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{7\pi}{4})$  (۴)  $(\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4})$



۱۲۲- شکل مقابل نمودار تابع با ضابطه‌ی  $f(x) = ax + \sqrt{x^2 + bx + 5}$  است. دوتایی مرتب  $(a, b)$  کدام است؟

- (۱)  $(-1, -4)$  (۲)  $(-1, 4)$  (۳)  $(1, -4)$  (۴)  $(1, 4)$

۱۲۳- مقدار متوسط تابع  $y = |1 - x|$  در بازه‌ی  $[-1, 2]$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{5}{6}$  (۳)  $\frac{7}{6}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۱۲۴- شیب خط مماس بر منحنی  $y = f(x)$ ، در هر نقطه‌ی  $M(x, y)$  واقع بر آن برابر  $\frac{3}{(x-1)^2}$  است. اگر منحنی این تابع از

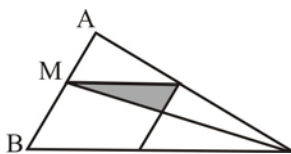
نقطه‌ی  $(2, 1)$  بگذرد، معادله‌ی خط مجانب افقی آن کدام است؟

- (۱)  $y = -3$  (۲)  $y = 2$  (۳)  $y = 3$  (۴)  $y = 4$

۱۲۵- در مستطیلی به اندازه‌ی اضلاع ۴ و ۹ واحد، محل تلاقی نیمسازهای داخلی، رأس‌های یک چهارضلعی هستند. مساحت این چهارضلعی

کدام است؟

- (۱)  $12/5$  (۲)  $13/5$  (۳) ۱۴ (۴) ۱۵



۱۲۶- در شکل مقابل  $\frac{MA}{MB} = \frac{2}{3}$ ، مساحت مثلث سایه زده چند درصد مساحت متوازی‌الاضلاع است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۲۷- قاعده‌ی یک منشور، مثلثی به اضلاع  $\sqrt{5}$ ، ۲ و ۱ واحد و ارتفاع منشور ۱ واحد است. این منشور را به دو جزء چنان تقسیم می‌کنیم که از

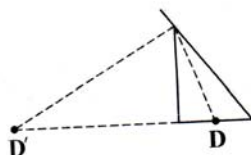
کنار هم قرار دادن این دو جزء یک مکعب مستطیل حاصل شود، قطر مکعب مستطیل کدام است؟

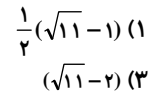
- (۱)  $\sqrt{2}$  (۲)  $\sqrt{3}$  (۳) ۲ (۴)  $\frac{\sqrt{21}}{2}$

۱۲۸- در مثلثی به اضلاع ۸، ۶ و ۵ واحد، نیمسازهای کوچک‌ترین زاویه‌ی آن ضلع مقابل را در  $D$  و  $D'$  قطع می‌کنند. اندازه‌ی  $DD'$  چه قدر

است؟

- (۱)  $\frac{195}{14}$  (۲)  $\frac{102}{7}$





1 (1

$$\mathbf{D}(\mathbf{x}, y) = (-\mathbf{x}, y + \mathfrak{Y}) \quad (1)$$

(۱) یک

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

۳۲ (۱)

$$y + z = 0 \quad (1)$$
 $\sqrt{2} (1)$ 

1.

$$\mathbf{y}^T = \mathbf{r}(\mathbf{x}^T - \mathbf{r}\mathbf{x}) \quad (1)$$

FD (1)

۳ (۱)

• / 1 (1

F/59 (1)

$$k + 2 > k + 1 \quad (1)$$

171



۱۴۵- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه‌ی غیر تهی و  $A \cap B' = B \cap A'$ ، آنگاه مجموعه‌ی  $A - (A \Delta B)$  کدام است؟

- (۱)  $\emptyset$  (۲)  $A$  (۳)  $B$  (۴)  $B'$

۱۴۶- تعداد افرازهای مجموعه‌ی  $\{0, 1, 2, 3\}$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۴۷- کدام رابطه هم‌ارزی نیست؟

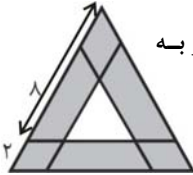
- (۱) بخش‌پذیری بر روی اعداد حقیقی (۲) تشابه دو شکل هندسی

(۳) هم باقی‌مانده در تقسیم دو عدد صحیح بر ۷ (۴) هم مساحت در دو شکل هندسی

۱۴۸- در مثلث متساوی‌الاضلاع مقابل خطوط موازی هر ضلع، دو ضلع دیگر آن را به نسبت ۲ و ۸ تقسیم کرده است. اگر به

تصادف نقطه‌ای درون مثلث بزرگ‌تر انتخاب شود با کدام احتمال این نقطه در ناحیه‌ی سایه‌زده است؟

- (۱)  $0.72$  (۲)  $0.80$  (۳)  $0.84$  (۴)  $0.90$



۱۴۹- در یک گراف ساده با درجه رأس‌های  $4, 4, 3, 3, 2, 2$  که دو رأس با می‌نیم درجه مجاورند، تعداد دورها با طول ۶ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۵۰- مربع یک عدد طبیعی فرد، به صورت  $(5 \cdot ab)_8$  نوشته شده است.  $a + b$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۵۱- دو عدد  $A = 2^3 \times 3^4 \times 5^2 \times 7^2$  و  $B = 2^5 \times 3^2 \times 5^a \times 11$ ، دارای ۲۳ مقسوم‌علیه مشترک مثبت و غیر یک می‌باشند. تعداد تمام

مقسوم‌علیه‌های مثبت کوچک‌ترین مضرب مشترک این دو عدد، کدام است؟

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۵۴۰ (۴) ۷۲۰

۱۵۲- معادله‌ی هم‌نهشتی (پیمانه‌ی ۱)  $72x \equiv 1 \pmod{31}$  در مجموعه‌ی اعداد طبیعی سه رقمی چند جواب دارد؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۳۳

۱۵۳- تعداد رابطه‌های غیر تهی متقارن و پادمتقارن بر روی مجموعه‌ی  $A = \{a, b, c, d\}$ ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) نشدنی

۱۵۴- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد از فضای نمونه‌ای  $S$  باشند به طوری که  $A \subset B$  و  $P(A) = \frac{1}{3}$  و  $P(B) = \frac{3}{4}$ ، آنگاه  $P(B | A')$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{8}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{7}{12}$  (۴)  $\frac{5}{8}$

۱۵۵- در جعبه‌ای ۲ مهره‌ی سیاه و ۳ مهره‌ی سفید یکسان وجود دارند. به تصادف یک مهره از جعبه خارج و رنگ آن را یادداشت کرده و به

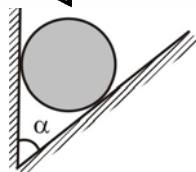
جعبه برمی‌گردانیم. اگر  $X$  تعداد آزمایش‌هایی باشد که برای اولین بار مهره‌ی سفید خارج شود،  $P(X \leq 3)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{21}{25}$  (۲)  $\frac{117}{125}$  (۳)  $\frac{119}{125}$  (۴)  $\frac{24}{25}$

## فیزیک

### سراسری خارج از کشور - ریاضی ۹۰

۴۵ سؤال - ۶۰ دقیقه



۱۵۶- در شکل روبه‌رو وزن کره‌ی همگن ۸۰ نیوتون و  $\alpha$  برابر با  $53^\circ$  درجه است. اگر اصطکاک‌ها ناچیز باشد،

نیروی‌یی که در حالت تعادل از طرف کره بر دیواره‌ی قائم وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )

- (۱) صفر (۲) ۴۸ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۱۵۷- بردار مکان ذره‌ای در SI به صورت  $\vec{r} = (3t^2 - 2)\vec{i} + t^3\vec{j}$  است. بردار سرعت ذره در لحظه‌ی  $t = 2s$  با محور  $x$  زاویه‌ی چند درجه

می‌سازد؟

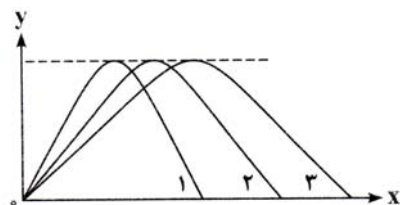
- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۵۳ (۴) ۶۰

۱۵۸- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع  $h$  با سرعت اولیه‌ی  $v_0$  به طور قائم روبه بالا پرتاب می‌شود. پس از  $2/3s$  جهت حرکتش عوض می‌شود و

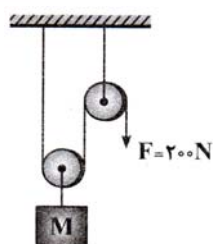
$3/6$  ثانیه‌ی بعد به زمین می‌رسد. بزرگی سرعت متوسط گلوله در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۶ (۲) ۱۸ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

- ۱۵۹- متحرکی روی محور  $x$  با شتاب ثابت در حرکت است و در مبدأ زمان با سرعت  $v = +3 \frac{m}{s}$  از مکان  $x = +4m$  می‌گذرد. اگر متحرک در لحظه  $t = 4s$  در جهت مثبت محور  $x$  در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ باشد، در لحظه  $t = 8s$  در چند متری مبدأ خواهد بود؟
- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲
- ۱۶۰- شکل زیر مسیر حرکت سه گلوله را نشان می‌دهد که از سطح زمین پرتاب شده‌اند. کدام گزینه‌ی زیر نادرست است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



۱۶۱- در شکل مقابل وزنه‌ی  $M$  با حرکت تندشونده که شتاب آن  $\frac{m}{s^2}$  است، به طرف بالا حرکت

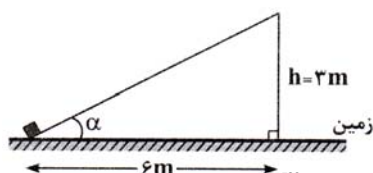


می‌کند. جرم وزنه چند کیلوگرم است؟ (از جرم نخ و قرقره‌ها صرف‌نظر شود و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱)  $\frac{50}{3}$  (۲)  $\frac{100}{3}$  (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

- ۱۶۲- اگر اندازه‌ی برایند دو بردار با اندازه‌های  $\frac{7}{5}$  واحد و ۱۰ واحد، برابر با  $\frac{12}{5}$  واحد باشد، اندازه‌ی تفاضل آن دو بردار چند واحد است؟
- (۱)  $\frac{2}{5}$  (۲)  $\frac{5}{5}$  (۳)  $\frac{12}{5}$  (۴)  $\frac{17}{5}$

- ۱۶۳- مطابق شکل، جسمی با سرعت اولیه‌ی  $12 \frac{m}{s}$  از پایین سطح شیب‌دار و مماس با آن به طرف بالای سطح پرتاب می‌شود. جسم حداکثر



به ارتفاع چند سانتی‌متری از سطح زمین می‌رسد؟ ( $\mu_k = 0.50$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۳۲۴ (۲) ۳۴۸ (۳) ۴۴۴ (۴) ۵۲۴

- ۱۶۴- یک ماهواره در فاصله‌ی ۸۰۰ کیلومتری از سطح زمین دور می‌زند. اگر شتاب جاذبه در روی زمین  $\frac{9}{8} \frac{m}{s^2}$  و شعاع زمین ۶۴۰۰ km باشد،

سرعت ماهواره چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) ۲۴۸۰ (۲) ۸۹۶۰ (۳) ۱۳۴۴۰ (۴) ۲۶۸۸۰

- ۱۶۵- دو گلوله‌ی A و B تکانه‌ی یکسانی دارند. اگر جرم گلوله‌ی B، سه برابر جرم گلوله‌ی A باشد و انرژی جنبشی گلوله‌ی A برابر  $18J$  باشد، انرژی جنبشی گلوله‌ی B چند ژول است؟
- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۴۸

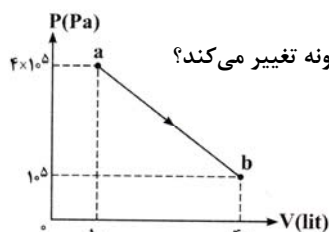
- ۱۶۶- یک نیروگاه هسته‌ای روزانه  $1.0 m^3$  آب از رودخانه می‌گیرد و  $2100$  گیگاژول از گرمای اتلافی خود را به این آب می‌دهد. اگر دمای آب

ورودی  $25^\circ C$  باشد، دمای آب خروجی چند درجه‌ی سلسیوس است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ )

- (۱) ۵۰ (۲)  $25/5$  (۳) ۳۰ (۴) ۷۵

- ۱۶۷- دمای یک میله‌ی فلزی از  $\theta_1$  به  $\theta_2$  می‌رسد. اگر طول آن  $0.1$  درصد افزایش یابد، چگالی آن تقریباً ...

- (۱)  $0.1$  درصد کاهش می‌یابد. (۲)  $0.3$  درصد کاهش می‌یابد. (۳)  $0.1$  درصد افزایش می‌یابد. (۴)  $0.3$  درصد افزایش می‌یابد.



- ۱۶۸- شکل روبه‌رو نمودار  $(P-V)$  مربوط به مقداری گاز کامل است. انرژی درونی گاز در این فرایند چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) پیوسته کاهش می‌یابد.

(۲) پیوسته افزایش می‌یابد.

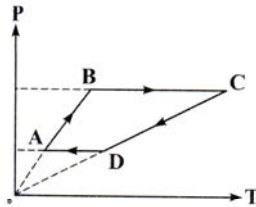
(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

- ۱۶۹- در  $15$  لیتر گاز کامل  $2$  اتمی که دمای آن  $23^\circ C$  - درجه‌ی سلسیوس و فشار آن  $8$  اتمسفر است، چه تعداد مولکول گاز وجود دارد؟

( $R = 8 \frac{J}{mol.K}$ , عدد آووگادرو  $= 6.023 \times 10^{23}$ ,  $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ )

- (۱)  $3/6 \times 10^{22}$  (۲)  $3/6 \times 10^{24}$  (۳)  $3/9 \times 10^{23}$  (۴)  $3/9 \times 10^{25}$



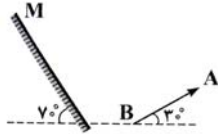
۱۷۰- نمودار (P-T) ی یک گاز کامل مطابق شکل است. کدام گزینه‌ی زیر درست است؟

(۱)  $W_{CD} > W_{AB}$

(۲)  $Q_{BC} < Q_{DA}$

(۳)  $|Q_{CD}| > |Q_{AB}|$

(۴)  $|W_{BC}| < |W_{DA}|$



۱۷۱- در شکل روبه‌رو زاویه‌ی بین امتداد شیء و تصویرش چند درجه است؟

(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۴۰

(۳) ۱۶۰

(۴) ۱۷۰

۱۷۲- جسمی در فاصله‌ی ۶۰ سانتی‌متری از یک آینه‌ی محدب قرار دارد. جسم را ۴۰ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌کنیم، تصویر ۵ سانتی‌متر

جابه‌جا می‌شود. شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۱۷۳- ضریب شکست یک محیط شفاف نسبت به هوا  $\sqrt{2}$  است. یک پرتو نور تک رنگ تحت زاویه‌ی ۱ از هوا بر سطح این محیط شفاف می‌تابد و قسمتی بازتاب و قسمتی شکست پیدا می‌کند. اگر زاویه‌ی شکست ۳۰ درجه باشد، زاویه‌ی بین پرتوی تابش و پرتوی بازتاب چند درجه است؟

(۱) ۴۵

(۲) ۶۰

(۳) ۹۰

(۴) ۱۲۰

۱۷۴- در یک عدسی، فاصله‌ی جسم از تصویرش برابر با فاصله‌ی جسم از عدسی است. نوع عدسی، نوع تصویر و بزرگ‌نمایی کدام‌اند؟

(۱) همگرا، مجازی، ۲

(۲) واگرا، مجازی، ۲

(۳) همگرا، حقیقی، ۱

(۴) واگرا، حقیقی، ۱

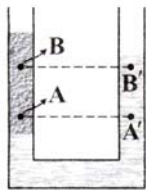
۱۷۵- نیروی بین مولکولی برای یک ماده، چگونه است؟ (فاصله‌ها در ابعاد اتمی و مولکولی است.)

(۱) در همه‌ی فاصله‌ها رپایشی است.

(۲) در همه‌ی فاصله‌ها رانشی است.

(۳) در فواصل فوق‌العاده کم رپایشی و در فاصله‌های کمی بیش‌تر از آن رانشی است.

(۴) در فواصل فوق‌العاده کم رانشی و در فاصله‌های کمی بیش‌تر از آن رپایشی است.



۱۷۶- مطابق شکل، دو مایع مخلوط نشدنی آب و نفت در یک لوله‌ی U شکل در حال تعادل‌اند. اگر اختلاف فشار

بین دو نقطه‌ی A و A' را با  $\Delta P_1$  و اختلاف فشار بین دو نقطه‌ی B و B' را با  $\Delta P_2$  نمایش دهیم، کدام یک از گزینه‌های

زیر صحیح است؟

(۱)  $\Delta P_1 < \Delta P_2$

(۲)  $\Delta P_1 = \Delta P_2 \neq 0$

(۳)  $\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$

(۴)  $\Delta P_1 > \Delta P_2$

۱۷۷- جرم یک گلوله‌ی آهنی ۳۹۰۰ گرم و چگالی آن  $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  است. اگر گلوله‌ی آهنی را به آرامی در ظرف پر از الکل فرو ببریم و چگالی

الکل ۸۰۰ گرم بر لیتر باشد، چند گرم الکل از ظرف خارج می‌شود؟

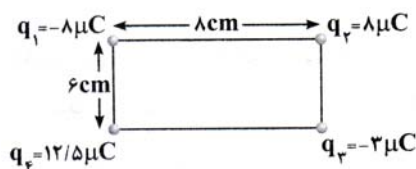
(۱) ۴۰۰

(۲) ۳۹۰

(۳) ۵۰۰

(۴) ۴۰۰۰

۱۷۸- چهار بار الکتریکی در رأس‌های مستطیلی مطابق شکل قرار دارند. نیروی وارد بر بار  $q_2$  چند نیوتون است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )



(۱) ۳۰

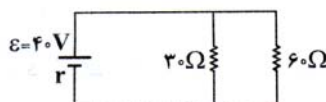
(۲) ۶۰

(۳)  $6\sqrt{10}$

(۴)  $9\sqrt{10}$

۱۷۹- در شکل زیر، اگر توان تلف شده در خارج از باتری ۳ برابر توان تلف شده در باتری باشد، توان مصرفی مقاومت ۳۰ اهمی چند وات

است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۹۰

۱۸۰- قطر مقطع سیم مسی A، ۲ برابر قطر مقطع سیم مسی B است و طول آن نیز  $\frac{1}{4}$  طول سیم B است. اگر مقاومت سیم A برابر  $5 \Omega$  باشد،

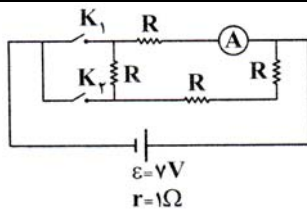
مقاومت سیم B چند اهم است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۴۰

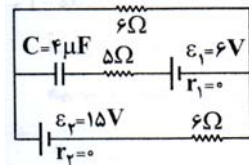
(۴) ۸۰



۱۸۱- در مدار روبه‌رو در صورتی که کلید  $K_1$  بسته و کلید  $K_2$  باز باشد، آمپرسنج،  $\frac{3}{4}A$  را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته شوند آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟

(۲)  $\frac{21}{19}$   
(۴)  $\frac{14}{19}$

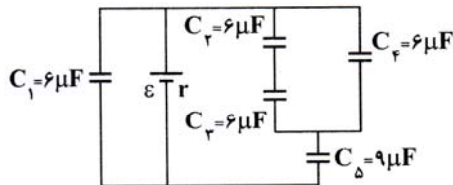
(۱)  $\frac{28}{19}$   
(۳)  $\frac{7}{19}$



۱۸۲- در مدار روبه‌رو، بار خازن چند میکروکول است؟

(۲) ۶  
(۴) ۵۴

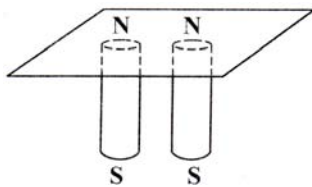
(۱) ۱/۵  
(۳) ۱۳/۵



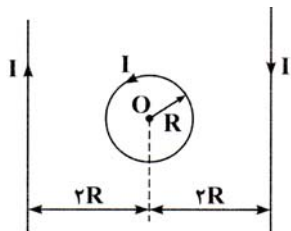
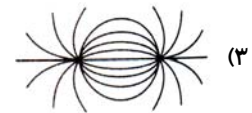
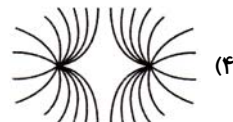
۱۸۳- در شکل روبه‌رو، نسبت بار خازن  $C_1$  به بار خازن  $C_γ$  چه قدر است؟

(۲) ۳  
(۴) ۶

(۱) ۲  
(۳) ۴



۱۸۴- دو آهنربای میله‌ای را مطابق شکل، زیر یک صفحه‌ی کاغذ قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می‌پاشیم، خطوط میدان مغناطیسی به صورت کدام یک از شکل‌های زیر در می‌آید؟



۱۸۵- در شکل روبه‌رو یک حلقه به شعاع R و دو سیم بلند موازی حامل جریان I، هر سه در یک صفحه قرار دارند. میدان مغناطیسی برآیند در مرکز حلقه به کدام سو است؟

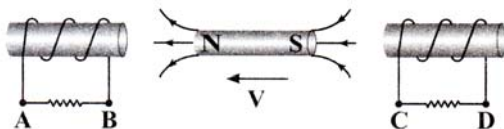
(۲)  $\odot$

(۱)  $\otimes$

(۳)  $\downarrow$

(۴) میدان مغناطیسی در آن نقطه صفر است.

۱۸۶- در شکل زیر، سیم‌لوله‌ها ثابت‌اند. آهن‌ربا به سمت چپ در حرکت است. جهت جریان القایی در مقاومت‌ها کدام است؟



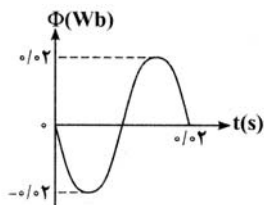
(۱) از D به C و از A به B

(۲) از C به D و از A به B

(۳) از B به A و از C به D

(۴) از C به D و از B به A

۱۸۷- سیم‌لوله‌ای از ۵۰ حلقه تشکیل شده و نمودار تغییرات شار مغناطیسی آن مطابق شکل است، معادله‌ی نیروی محرکه‌ی القایی آن در SI کدام است؟



(۲)  $\varepsilon = 200 \sin(100\pi t)$

(۴)  $\varepsilon = 200 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$

(۱)  $\varepsilon = 100\pi \cos(100\pi t)$

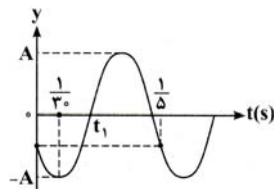
(۳)  $\varepsilon = 100\pi \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$

۱۸۸- در حرکت یک نوسانگر ساده، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد، شتاب نوسانگر چگونه است؟

(۱) مثبت است.

(۳) از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد.

(۴) از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.



۱۸۹- نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل است.  $t_1$  چند ثانیه است؟

(۲)  $\frac{1}{15}$   
(۴)  $\frac{7}{60}$

(۱)  $\frac{1}{10}$   
(۳)  $\frac{1}{12}$

۱۹۰- سیمی به طول یک متر و جرم ۴ گرم بین دو نقطه‌ی ثابت بسته شده است. اگر نیروی کشش سیم ۱۰ نیوتون باشد، سرعت انتقال امواج عرضی در آن چند متر بر ثانیه است؟

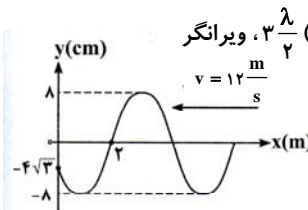
(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

۱۹۱- معادله‌ی نوسان دو چشمه‌ی موج  $S_1$  و  $S_2$  در سطح آب برابر  $y_1 = y_2 = 0.04 \sin(40\pi t)$  است. فاصله‌ی نقطه‌ای مانند M روی سطح آب از دو چشمه  $d_1 = 12/5 \text{ cm}$  و  $d_2 = 5 \text{ cm}$  است. اگر سرعت انتشار موج در سطح آب  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، اختلاف راه دو موجی که با هم به این نقطه می‌رسند، چه قدر است و برهم نهی آن‌ها ویرانگر است یا سازنده؟ (طول موج است.)



(۴)  $\frac{3\lambda}{2}$ ، ویرانگر

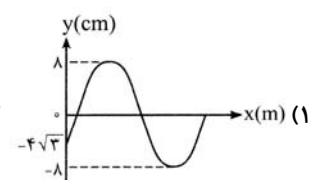
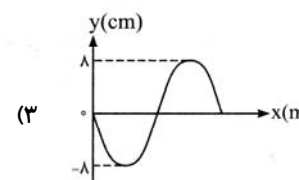
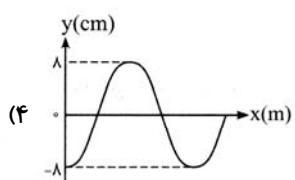
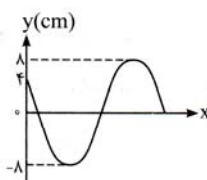
(۳)  $\frac{\lambda}{2}$ ، ویرانگر

(۲)  $3\lambda$ ، سازنده

(۱)  $\lambda$ ، سازنده

۱۹۲- موجی در خلاف جهت محور x منتشر می‌شود و شکل روبه‌رو، نمودار این موج را در

لحظه‌ی  $t = 0$  نشان می‌دهد. نمودار این موج در لحظه‌ی  $t = \frac{1}{12} \text{ s}$  به کدام صورت خواهد شد؟



۱۹۳- تراز شدت صوت در ۱۰ متری از یک چشمه‌ی صوت ۸۰ دسی بل است. تراز شدت این صوت در فاصله‌ی ۴۰ متری از چشمه چند دسی بل است؟ ( $\log 2 = 0.3$ ) و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود.)

(۴) ۶۸

(۳) ۵۶

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

۱۹۴- دو قطار با سرعت یکسان  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به طرف یک‌دیگر در حرکت‌اند. یکی از آن‌ها صوتی را با بسامد  $500 \text{ Hz}$  (بسامد چشمه) گسیل می‌کند.

طول موج صوتی که به مسافر قطار مقابل می‌رسد، چند متر است؟ (سرعت انتشار صوت در محیط،  $340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است.)

(۴)  $0.76$

(۳)  $0.68$

(۲)  $0.60$

(۱)  $0.50$

۱۹۵- یک موج الکترومغناطیسی در خلأ در حال انتشار است. در یک لحظه، میدان الکتریکی موج در یک نقطه بیشینه است. در آن لحظه، میدان مغناطیسی در همان نقطه چگونه است؟

(۲) عمود بر میدان الکتریکی و بیشینه  
(۴) در جهت میدان الکتریکی و در حال افزایش

(۱) در خلاف جهت میدان الکتریکی و در حال کاهش  
(۳) در جهت میدان الکتریکی و بیشینه

۱۹۶- آزمایش یانگ را با یک وضعیت ثابت، با دو طول موج  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$  جداگانه انجام می‌دهیم. اگر فاصله‌ی پنجمین نوار روشن تا نوار روشن مرکزی در آزمایش اول با فاصله‌ی چهارمین نوار تاریک از نوار روشن مرکزی در آزمایش دوم برابر باشد، نسبت  $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$  چه قدر است؟

(۴)  $\frac{5}{4}$

(۳)  $\frac{10}{7}$

(۲)  $\frac{4}{5}$

(۱)  $\frac{7}{10}$

۱۹۷- در یک پدیده‌ی فوتوالکتریک، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترها ۲ الکترون‌ولت است. اگر چشمه‌ی نوری با بسامد دو برابر حالت قبل استفاده کنیم، بیشینه‌ی انرژی جنبشی ۶ الکترون‌ولت خواهد شد. تابع کار فلز چند الکترون‌ولت است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۹۸- در اتم هیدروژن، هنگام گذار الکترون از مدار  $n_2$  به  $n_1$ ، فوتونی با انرژی  $12/75$  الکترون‌ولت تابش می‌شود.  $n_1$  و  $n_2$  به ترتیب کدام‌اند؟ ( $E_R = 13/6 \text{ eV}$ )

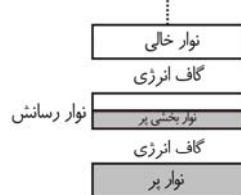
(۲) ۳ و ۲

(۱) ۳ و ۱

(۴) ۲ و ۴

(۳) ۴ و ۱

۱۹۹- ساختار نواری یک جسم به صورت شکل مقابل است. این ساختار مربوط به کدام یک از اجسام زیر است؟



(۲) نارسانا  
(۴) ابررسانا

(۱) رسانا  
(۳) نیم‌رسانا

۲۰۰- نیمه عمر  $^{90}\text{Sr}$  برابر ۲۸ سال است. چند سال طول می‌کشد تا ۲ میلی‌گرم از این عنصر به ۱۲۵ میکروگرم کاهش یابد؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۱۲

(۲) ۸۴

(۱) ۷

## شیمی

## سراسری خارج کشور - ۹۰

۳۵ سوال - ۳۵ دقیقه

۲۰۱- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) بار الکترون توسط میلیکان اندازه گیری شد.

(۲) جرم نوترون اندکی از جرم پروتون بیش تر است.

(۳) در اتم  $^{56}_{26}\text{Fe}$  شمار نوترون ها و پروتون ها برابر است.

(۴) وجود سه جزء متمایز در تابش مواد پرتوزا، توسط رادرفورد کشف شد.

۲۰۲- شانزدهمین الکترون در اتم گوگرد ( $_{16}\text{S}$ )، دارای کدام مجموعه از ۳ عدد کوانتومی است؟

$$m_s = -\frac{1}{2}, l = 1, n = 3 \quad (1) \quad m_s = +\frac{1}{2}, l = 1, n = 3 \quad (2) \quad m_s = -\frac{1}{2}, l = 1, n = 2 \quad (3) \quad m_s = +\frac{1}{2}, l = 2, n = 2 \quad (4)$$

۲۰۳- کدام عبارت درست است؟

(۱) انرژی زیرلایه های هر لایه ی الکترونی در اتم همه ی عناصر یکسان و همانند اتم هیدروژن است.

(۲) اتم روی ( $_{29}\text{Zn}$ ) با از دست دادن دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می رسد.(۳) الکترون های برانگیخته ی اتم هیدروژن، هنگام بازگشت، تنها به حالت پایه ( $n=1$ ) که پایین ترین تراز انرژی ممکن است، برمی گردند.(۴) انرژی یونش اتم هیدروژن برابر انرژی تابشی است که هنگام بازگشت الکترون برانگیخته، از تراز  $n=\infty$  به تراز  $n=1$  منتشر می شود.۲۰۴- اگر آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت یون  $\text{X}^{3-}$ ،  $4s^2 4p^6$  باشد، کدام مطلب درباره ی عنصر X نادرست است؟

(۱) عدد اتمی آن برابر ۳۳ است.

(۲) عنصر اصلی از گروه ۱۳ است.

(۳) بالاترین عدد اکسایش اتم آن برابر ۵+ است.

(۴) در دوره ی چهارم و گروه VA جدول تناوبی جای دارد.

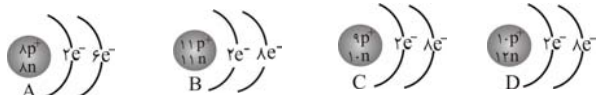
۲۰۵- با توجه به شکل های زیر که آرایش الکترونی چند گونه ی شیمیایی تک اتمی را نشان می دهد، کدام بیان نادرست است؟

(۱) A، اتم خنثی عنصری است که در گروه VIA جدول تناوبی جای دارد.

(۲) B، کاتیون متعلق به عنصری از دوره ی سوم جدول تناوبی است.

(۳) C، آنیون متعلق به عنصری است که بیش ترین انرژی نخستین یونش را دارد.

(۴) D، اتم خنثی عنصری است که در دوره ی دوم جدول تناوبی جای دارد.



۲۰۶- با توجه به این که عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است، عدد اتمی عنصر اصلی هم دوره ی بعد از آن، کدام است؟

$$28 \quad (1) \quad 30 \quad (2) \quad 31 \quad (3) \quad 32 \quad (4)$$

۲۰۷- فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

(۱) نقره کلریت:  $\text{AgClO}_2$  (۲) روی سیانید:  $\text{Zn(CN)}_2$  (۳) منیزیم دی کرومات:  $\text{MgCr}_2\text{O}_7$  (۴) کلسیم فسفات:  $\text{CaPO}_4$ 

۲۰۸- شکل هندسی کدام دو مولکول، یکسان و شمار الکترون های ناپیوندی لایه ی ظرفیت اتم های آن ها، با هم برابر است؟

(۱)  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CS}_2$  (۲)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  (۳)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NCl}_3$  (۴)  $\text{OCl}_2$ ,  $\text{BeCl}_2$ 

۲۰۹- شمار پیوندهای کووالانسی داتیو، در ساختار مولکول کدام ترکیب کم تر است؟

(۱)  $\text{SO}_3$  (۲)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (۳)  $\text{N}_2\text{O}_4$  (۴)  $\text{HClO}_4$ 

۲۱۰- کدام نام پیشنهاد شده برای یک آلکان، درست است؟

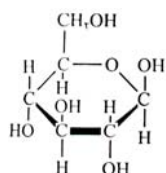
(۱) ۳-اتیل - ۲-متیل هگزان (۲) ۲-اتیل - ۳-متیل هگزان (۳) ۲-اتیل - ۴-متیل پنتان (۴) ۳-اتیل - ۱-متیل پنتان

۲۱۱- با توجه به ساختار مولکولی ترکیب داده شده، عبارت نادرست است؟

(۱) همانند اتانول می تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

(۲) یک جامد مولکولی به نام گلوکوز و فرمول تجربی آن  $\text{CH}_2\text{O}$  است.

(۳) اتم های اکسیژن در آن چهار قلمرو الکترونی دارند و تنها دارای گروه عاملی الکلی است.

(۴) نیروهای جاذبه ی بین مولکول های آن قوی تر از نیروهای جاذبه ی بین مولکول های  $\text{I}_2$  است.۲۱۲- اگر ترکیبی شامل دو عنصر A و B، دارای ۴۰ درصد جرمی عنصر B بوده و جرم اتمی عنصر A،  $1/5$  برابر جرم اتمی عنصر B باشد، فرمول تجربی این ترکیب کدام

است؟

(۱)  $\text{AB}$  (۲)  $\text{AB}_2$  (۳)  $\text{A}_2\text{B}$  (۴)  $\text{A}_2\text{B}_2$ 

۲۱۳- ۷ گرم گرد آهن را با ۵ گرم گوگرد مخلوط کرده و گرم می کنیم تا با هم واکنش دهند. در این صورت، ... واکنش دهنده ی محدود کننده است، ... گرم

آهن (III) سولفید تشکیل می شود و ... گرم از واکنش دهنده ی اضافی، باقی می ماند. ( $S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ )(۱) گوگرد - ۱۱- (۲) آهن - ۱۱- (۳) گوگرد - ۱۳-۷۵- (۴) آهن - ۱۳-۷۵-  $1/5$



۲۱۴- برای تهیه ۷/۶۸ لیتر گاز اکسیژن، چند گرم پتاسیم کلرات در مجاورت منگنز دی اکسید لازم است؟ (چگالی گاز اکسیژن را در شرایط آزمایش، برابر  $1/25 \text{ g.L}^{-1}$  در نظر بگیرید).

۷۳/۵ (۴)

۳۶/۵ (۳)

۲۴/۵ (۲)

۱۲/۵ (۱)

۲۱۵- در کدام واکنش، فراورده‌ی گازی تشکیل می‌شود؟



۲۱۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) ظرفیت گرمایی اجسام، به حالت فیزیکی آن‌ها بستگی ندارد.

(۲) آب جوش درون فلاسک، نمونه‌ای از یک سامانه‌ی واقعاً منزوی است.

(۳) ظرفیت گرمایی یک ماده، معیاری از میزان وابستگی تغییر دمای آن به مقدار گرمای مبادله شده است.

(۴) در واکنش سوختن یک نمونه ماده در گرماسنج بمبی، تغییر درونی سامانه، هم‌ارز  $\Delta H$  واکنش است.

۲۱۷- کدام بیان درباره‌ی نیتروگلیسرین درست است؟

(۱) فرمول مولکولی آن  $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6$  است.

(۲) علامت  $\Delta H$  واکنش تجزیه‌ی آن منفی و واکنش، گرماگیر است.

(۳) با انجام واکنش تجزیه‌ی آن در فشار ثابت، کار زیادی انجام می‌شود.

(۴) نسبت ضریب مولی  $\text{N}_2$  به ضریب مولی  $\text{H}_2\text{O}$  در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش تجزیه‌ی آن،  $\frac{3}{4}$  است.

۲۱۸-  $\Delta H^\circ$  واکنش:  $\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow 4\text{PH}_3(\text{g}) + 8\text{O}_2(\text{g})$ ، چند کیلوژول است؟

( $\Delta H^\circ$  تشکیل  $\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s})$ ،  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ،  $\text{PH}_3(\text{g})$  به ترتیب برابر با +۹، -۲۴۲ و -۳۰۱۲ کیلوژول بر مول است.)

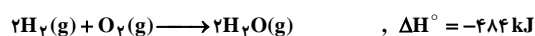
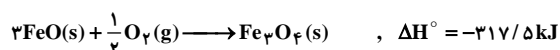
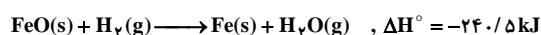
-۴۵۰۰ (۴)

-۴۴۵۰ (۳)

-۴۲۰۰ (۲)

-۴۱۵۰ (۱)

۲۱۹- با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار  $\Delta H^\circ$  آن‌ها،  $\Delta H^\circ$  واکنش:  $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$  کدام است؟



-۸۱۲/۵ (۴)

+۶۴۶ (۳)

-۷۵۲/۵ (۲)

+۷۴۴ (۱)

۲۲۰- با ۱۲ گرم استیک اسید، چند گرم محلول ۲ مولال آن را می‌توان تهیه کرد؟ ( $\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱۲۰ (۴)

۱۱۵ (۳)

۱۱۲ (۲)

۱۰۰ (۱)

۲۲۱- اگر ۲۸/۷۵ میلی‌لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول کدام است؟ چگالی اتانول برابر  $0.8 \text{ g.mL}^{-1}$  است.

( $\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

٪۴۸ (۴)

٪۴۶ (۳)

٪۴۵ (۲)

٪۴۴ (۱)

۲۲۲- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) زنجیر هیدروکربنی مولکول صابون، آب‌دوست است.

(۳) صابون نقش عامل امولسیون‌کننده‌ی آب و چربی را دارد.

(۲) رنگ روغنی، نمونه‌ای از کلویدهای از نوع سول است.

(۴) کلویید حاصل از یخش شدن ذرات مایع در جامد را ژل می‌گویند.

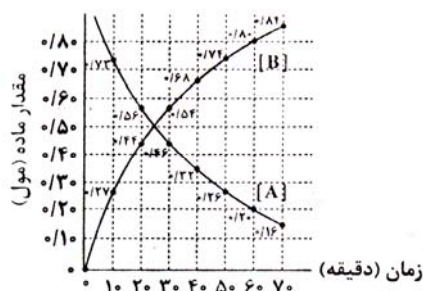
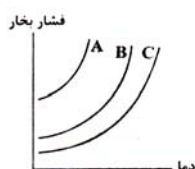
۲۲۳- با توجه به نمودارهای شکل روبه‌رو که تغییرات فشار بخار سه مایع را نسبت به دما نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

(۱) مقایسه‌ی فشار بخار (P) سه مایع به صورت  $P_C > P_B > P_A$  است.

(۲) مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش (t) سه مایع به صورت  $t_A < t_B < t_C$  است.

(۳) جرم مولکولی C در مقایسه با جرم‌های مولکولی A یا B، همواره بیش‌تر است.

(۴) نیروهای جاذبه‌ی بین مولکولی در مایع A در مقایسه با دو مایع دیگر بیش‌تر است.



۲۲۴- با توجه به نمودار روبه‌رو، سرعت متوسط واکنش:  $A \longrightarrow B$  در ۱۰ دقیقه‌ی اول، چند برابر

سرعت متوسط آن در فاصله‌ی زمانی ۵۰ تا ۶۰ دقیقه است؟

۱ (۱)

۳ (۲)

۴/۵ (۳)

۱۰ (۴)

۲۲۵- اگر در واکنش:  $\text{HCl(g)} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{O(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$  که در دمای معین در یک ظرف سر بسته ۵ لیتری انجام می‌شود، پس از گذشت ۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه، مقدار ۳/۶ مول گاز  $\text{O}_2$  مصرف شود، سرعت متوسط تولید گاز کلر، بر حسب  $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ ، کدام است؟

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۲

۲۲۶- در مورد سامانه‌ی برگشت‌پذیر زیر که شامل دو مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها و یک مول فراورده در یک ظرف یک لیتری است، کدام مطلب درست است؟

$\text{N}_2\text{(g)} + 2\text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(g)}, K = 0.1 \text{ L.mol}^{-1}, \Delta H = +68 \text{ kJ}$

(۱) در حالت تعادل است. (۲) در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.  
 (۳) در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. (۴) با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.  
 ۲۲۷- مقداری بخار آب را با ۰/۶ مول گاز  $\text{CO}$  در ظرف سر بسته‌ی ۳ لیتری مخلوط و گرم می‌کنیم تا تعادل گازی زیر برقرار شود. اگر در حالت تعادل، ۰/۳ مول گاز  $\text{CO}_2$  در ظرف وجود داشته باشد، مقدار بخار آب در مخلوط اولیه، برابر چند مول بوده است؟

$\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}, K = 10$

(۱) ۰/۱۱ (۲) ۰/۲۱ (۳) ۰/۳۳ (۴) ۰/۴۲

۲۲۸- اگر مقدار ثابت یک تعادل بسیار بزرگ باشد، کدام عبارت درباره‌ی این واکنش تعادلی همواره درست است؟

(۱) در صورت انجام تا مرز کامل شدن پیش می‌رود. (۲) با سرعت بسیار زیاد به حالت تعادل می‌رسد.  
 (۳) در مجاورت یک کاتالیزگر مناسب انجام گرفته است. (۴) نسبت غلظت واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در آن زیاد است.

۲۲۹- کدام مطلب درست است؟

(۱)  $\text{CH}_3\text{COO}^-\text{(aq)}$  باز برونستد ناپایدارتر از  $\text{CH}_3\text{Cl} - \text{COO}^-\text{(aq)}$  است.  
 (۲) در سنجش حجمی اسید با باز، pH نقطه‌ی هم‌ارزی از pH نقطه‌ی پایانی کوچک‌تر است.  
 (۳) یون  $\text{PO}_4^{3-}$  می‌تواند در واکنش‌ها، هم نقش اسید و هم نقش باز برونستد را داشته باشد.  
 (۴) اگر حجم محلول یک اسید با افزودن آب خالص تا ۱۰ برابر افزایش یابد، pH آن ۱ واحد کوچک‌تر می‌شود.

۲۳۰- کدام بیان درست است؟

(۱) مصرف نوشیدنی‌ها و مواد غذایی، سبب تغییر pH خون می‌شود.  
 (۲) در سنجش اسید قوی با باز قوی، متیل نارنجی مناسب‌ترین شناساگر است.  
 (۳) چون انحلال‌پذیری کلسیم هیدروکسید در آب کم است، محلول آن در آب، بازی ضعیف محسوب می‌شود.  
 (۴) با افزایش شمار اتم‌های کربن در مولکول کربوکسیلیک اسیدها، خاصیت اسیدی آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲۳۱- اگر در ۲۰ mL از محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی گرم از آن به صورت حل شده وجود داشته باشد، pH این محلول برابر با ...،  $[\text{OH}^-]$  در آن، ... برابر  $[\text{H}^+]$  است و ۱۰ mL آن می‌تواند ... mL محلول  $0.002 \text{ mol.L}^{-1}$ ، هیدروکلریک اسید را خنثی کند. ( $\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $12/7 - 10^{-8}$  (۲)  $12/7 - 10^{-10}$  (۳)  $12 - 10^{-8}$  (۴)  $12 - 10^{-10}$

۲۳۲- عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام دو ترکیب برابر است؟

(۱)  $\text{SO}_4\text{Cl}_2, \text{POCl}_3$  (۲)  $\text{BaMnO}_4, \text{KMnO}_4$  (۳)  $\text{H}_2\text{PO}_4^-, \text{ClO}_4^-$  (۴)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7, \text{CrO}_3$

۲۳۳- با در نظر گرفتن موقعیت فلزها در جدول پتانسیل‌های کاهش استاندارد که در آن فلز روی بالاتر از آهن بوده و نقره زیر هیدروژن جای دارد، کدام مطلب درست است؟

(۱) محلول نمک‌های نقره را می‌توان در ظرفی از جنس فلز روی نگهداری کرد.  
 (۲) اتم روی کاهنده‌تر از اتم آهن و یون  $\text{Ag}^+\text{(aq)}$  اکسنده‌تر از یون  $\text{Fe}^{2+}\text{(aq)}$  است.  
 (۳)  $\text{E}^\circ$  سلول الکتروشیمیایی روی - آهن، از  $\text{E}^\circ$  سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، بزرگ‌تر است.  
 (۴) در سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره، نقره قطب منفی و آهن آند است و خورده می‌شود.

۲۳۴- کدام مطلب درباره‌ی سلول‌های سوختی اکسیژن - هیدروژن، نادرست است؟

(۱) سلول‌های گالوانی نوع اول هستند. (۲) کاتد از جنس گرافیت و آند از جنس پلاتین است.  
 (۳) الکترولیت آن‌ها، محلول پتاسیم هیدروکسید است. (۴) از آن‌ها برای تأمین آب آشامیدنی و برق فضاپیماها استفاده می‌شود.

۲۳۵- با توجه به فرایند پالایش الکتروشیمیایی مس، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) ناخالصی‌های جدا شده از مس گاهی با ارزش‌تر از خود مس هستند.  
 (۲) در آن از یک دیواره‌ی متخلخل استفاده می‌شود که نقش آن شبیه پل نمکی است.  
 (۳) واکنش‌های انجام شده در آند،  $\text{Cu(s)} \longrightarrow \text{Cu}^{2+}\text{(aq)} + 2\text{e}^-$  و در کاتد،  $\text{Cu}^{2+}\text{(aq)} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cu(s)}$  است.  
 (۴) الکترولیت آن، محلولی از کات کبود و سولفوریک اسید است و با پیشرفت واکنش، بر جرم کاتد افزوده می‌شود.



## ادبیات فارسی

## سراسری خارج از کشور ۹۰

## ۱۰- گزینه‌ی «۱»

(ادبیات فارسی ۲، آرایه، درس ۲۳، صفحه‌های ۱۷۴ و ۱۷۵)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۲»: دل تصور می‌کند که راز عشق را پنهان کرده است، همان‌طور که فانوس فکر می‌کند روشنی شمع را پنهان کرده است.

گزینه‌ی «۳»: خرده‌گیری بی‌جا باعث خجالت می‌شود، همان‌طور که تیر کج موجب رسوایی تیرانداز می‌شود. (به هدف نمی‌خورد)

گزینه‌ی «۴»: آن‌چه موجب زینت و زیبایی آیینی‌دهی دل می‌گردد، روشنائی است نه تصویر، همان‌طور که برای خانه‌ی تاریک یک شمع بهتر از صد تصویر است.

توجه: اسلوب معادله نداشتن گزینه‌ی «۱» ابهام دارد.

## ۱۱- گزینه‌ی «۳»

(ترکیبی، آرایه، ادبیات فارسی ۲، درس‌های ۱۲، ۱۷ و ۲۳، صفحه‌های ۹۳، ۹۴، ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۷۴ و ۱۷۵ و زبان فارسی ۳، درس ۳۴، صفحه‌ی ۱۰۶)

بیت «ج»: ابهام دارد: «مدام» دو معنا دارد: ۱- پیوسته ۲- شراب / بیت «د»: استعاره دارد: «کشتی» استعاره از «جسم» / «انگشت طوفان» اضافه‌ی استعاری / بیت «الف»: اسلوب معادله دارد: راه عشق حتی اگر به پایان برسد، راهی برای خارج شدن از آن وجود ندارد (عاشق همواره مبتلاست) همان‌طور که کشتی حتی اگر به ساحل برسد (به انتها برسد) جایش در دریاست. / بیت «ب»: تناقض دارد: «نیک دانستن بدی».

## ۱۲- گزینه‌ی «۲»

(زبان فارسی ۳، گروه اسمی (۱)، درس ۳۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

ترکیب‌های وصفی: این شاعر (صفت اشاره) / برجسته‌ترین چهره (صفت عالی) / چهره‌ی ادبی (صفت بیانی) / قرن نوزدهم (صفت شمارشی ترتیبی نوع ۲) / برخی داستان‌ها (صفت مبهم) / زبان فارسی (صفت بیانی) / سال‌های آخر (صفت بیانی) ← ترکیب وصفی

توجه: در این عبارت پس از «برخی» حرف اضافه‌ی وجود ندارد، بنابراین به نظر می‌رسد طراح محترم «برخی» را صفت مبهم در نظر گرفته است.

## ۱۳- گزینه‌ی «۴»

(زبان فارسی ۳، جمله و ساقتمان واژه (۱)، درس‌های ۲ و ۱۷، صفحه‌های ۱۷۴ و ۱۷۵)

«آوازخوانی» در جمله‌ی هفتم، مسند است که ساختمان آن عبارت است از: «آواز + خوان + ی» ← مشتق- مرکب آوازخوانی: ا / و / ز / خ / ن / ی ← ۹ واج

(زبان فارسی ۳، جمله، درس ۲، صفحه‌ی ۱۶)

## ۱۴- گزینه‌ی «۳»

تکواژهای گزاره: برای / کام / یاب / شد / ن / از / عشق / خویشت / از / قلب / سیاه / ی / گذر / کرد / ۱۷

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: تکواژهای گزاره: در / چشم / ان / نافذ / و / گیر / ی / انس / دقیق / شد / ه / بود / ند ← ۱۵

گزینه‌ی «۲»: تکواژهای گزاره: دست / ی / به / مو / ها / ی / پر / پشت / و / سفید / صورت / ش / کشید / ۱۵

گزینه‌ی «۴»: تکواژهای گزاره: با / صدا / ی / گرم / خوان / نده / همه / جا / طنین / می / افکند / ۱۳

۱- گزینه‌ی «۲» (ادبیات فارسی ۲، معنی واژه، فهرست واژگان) نکته‌ی باریک: لطیفه / مجروح: افکار، زخمی، خسته، آزاده / شروع‌کننده: بادی / خطا: زلت، لغزش / مهیب: پتیاره، زشت

۲- گزینه‌ی «۴» (ادبیات فارسی ۳، معنی واژه، فهرست واژگان) عقد: گردن‌بند / فشار: سخن بیهوده / مطاع: کسی که دیگری فرمان او را می‌برد، اطاعت‌شده / چارق: کفش چرمی توجه: واژه‌ی «لمحه» از کتاب ادبیات فارسی ۳، سال ۸۹ حذف شده است.

۳- گزینه‌ی «۱» (زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، معنی واژه، فهرست واژگان)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۲»: بیگاه: دیر، ازار: لنگ / گزینه‌ی «۳»: مقام: قمارباز / گزینه‌ی «۴»: فند: حيله / دخمه: سردابه‌ای که مردگان را در آن نهند: گورستان زرتشتیان توجه: واژه‌های «مقام و فند» از کتاب زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی سال ۹۰ حذف شده است.

۴- گزینه‌ی «۱» (زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، املا، درس ۲، صفحه‌ی ۸) املا‌ی صحیح واژه «ثنا» است.

۵- گزینه‌ی «۲» (زبان فارسی ۳، املا، درس ۲، صفحه‌ی ۱۸) املا‌ی صحیح واژگان عبارت‌اند از: «سفیر و مآثر».

۶- گزینه‌ی «۳» (ادبیات فارسی ۲، تاریخ ادبیات، درس ۵، صفحه‌ی ۲۹ و بخش اعلام)

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه‌ی «۱»: «آدیسه» کتاب حماسی هومر است که می‌توان از این کتاب مجموعه‌ی آداب و اخلاق یونانیان قدیم را دریافت. گزینه‌ی «۲»: «تهران مخوف» رمانی است از مرتضی مشفق کاظمی. نخستین رمان اجتماعی است که وضع حقارت‌آمیز زنان ایرانی را به تصویر کشیده است که جلد دوم آن با نام «یادگار شب» منتشر شده است.

گزینه‌ی «۴»: عبید زاکانی (نظام‌الدین عبدالله) طنزپرداز معروف قرن هشتم است.

۷- گزینه‌ی «۳» (ادبیات فارسی ۳، ترکیبی، تاریخ ادبیات، بخش اعلام) «ارتباط ایرانی» از علی مؤدنی / «گور و گهواره» از غلامحسین ساعدی / «روضه‌ی خلد» از مجد خوافی / «آرزوهای بزرگ» از چارلز دیکنز

۸- گزینه‌ی «۴» (زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، تاریخ ادبیات، درس ۲۶، صفحه‌ی ۱۵۵) «تللو» ویلیام شکسپیر ترجمه‌ی ناصرالملک و «گفتار در روش به‌کار بردن خرد» ترجمه‌ی ذکاءالملک فروغی اثر دکارت از نمونه‌های خوب و بی‌نقص ترجمه در عصر خود می‌باشد.

۹- گزینه‌ی «۱» (ترکیبی، آرایه، ادبیات فارسی ۳، درس ۱۷، صفحه‌ی ۱۲۸ و زبان فارسی ۳، درس ۱۴ صفحه‌ی ۱۰۶)

«یاقوت لب» تشبیه / «دهن لاله» و «بوسیدن توسط لاله» استعاره / «بوسه، لب و دهن» مراعات‌نظیر / «شاعر علت جگر سوخته بودن (داغ دل بودن) لاله را بوسیدن لب یار می‌داند.» حسن تعلیل

## ۱۵- گزینه‌ی «۴»

(زبان فارسی ۳، جمله‌ی ساده و اجزای آن، درس ۹، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۹)

جمله‌ی اول: «صفهان» نهاد / «چون شاهزاده‌ی افسون‌شده‌ی افسانه» مسند / «است» فعل اسنادی ← جمله‌ی سه جزئی گذرا به مسند

جمله‌ی دوم: « $\phi$ » نهاد / «طلسمش را» مفعول / «شکسته‌اند» فعل ← جمله‌ی سه جزئی گذرا به مفعول

جمله‌ی سوم: « $\phi$ » نهاد / «بیدار» مسند / «می‌شود» فعل ← جمله‌ی سه جزئی گذرا به مسند

جمله‌ی چهارم: «شکوفه‌های به و بادام» نهاد / «رؤیاهای پرپر شده‌ی او» مسند / «ند: هستند» فعل اسنادی ← جمله‌ی سه جزئی گذرا به مسند

جمله‌ی پنجم: «بید مجنون» نهاد / «معشوقه‌ای» مسند / «است» فعل اسنادی ← جمله‌ی سه جزئی گذرا به مسند

جمله‌ی ششم: « $\phi$ » نهاد / «زلف‌های خود را» مفعول / «افشاند» فعل ← جمله‌ی سه جزئی گذرا به مفعول

## ۱۶- گزینه‌ی «۴»

(زبان فارسی ۳، ساقتمان واژه (۳)، درس ۲۴، صفحه‌ی ۱۷۹)

دانشمند ← دان + ـش (وند) + مند (وند) / ناشکری ← نا (وند) + شکر + ی (وند) / ستایشگر ← ستای + ـش (وند) + گر (وند) / هنرستانی ← هنر + ـستان (وند) + ی (وند) / نسنجیده ← نـ (وند) + سنجید + ه (وند) / همراهی ← هم (وند) + راه + ی (وند) / خواندنی ← خواند + ـن (وند) + ی (وند)

## ۱۷- گزینه‌ی «۲»

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم، درس ۴، صفحه‌ی ۱۰۳)

در بیت صورت سؤال آمده است: «من کسی هستم که لفظ قیمتی پارسی را به پای پادشاهان حیوان‌صفت نمی‌ریزم (مداحی نمی‌کنم)». در بیت گزینه‌ی «۲» نیز آمده است: «ای شهریار (نام شاعر) گوهر گران‌بهای طبع عالم بالا را نثار مکن زیرا که ایشان بهای آن را نمی‌دانند».

## ۱۸- گزینه‌ی «۴»

(ادبیات فارسی ۲، مفهوم، درس‌های ۱۹ و ۲۳، صفحه‌های ۱۳۷، ۱۷۳ و ۱۷۴)

بیت «ب»: بیانگر عشق واقعی است (پروانه در برابر شعله‌ای جان خود را می‌بازد و صدایی از او به گوش نمی‌رسد) / بیت «د»: بیانگر تقابل عشق و عقل است (عشق، عقل و هوش انسان دانا را زایل می‌کند). / بیت «الف»: بیانگر حرمان و ناامیدی است (از آسودگی بهره‌ای نبرده‌ام و به آرزوهای خویش نرسیده‌ام). / بیت «ج»: بیانگر عدم تعلق و وابستگی است (آزاده کسی است که از زیبایی‌ها و تعلقات دنیوی جدا شود).

## ۱۹- گزینه‌ی «۲»

(ادبیات فارسی ۳، مفهوم، درس ۴، صفحه‌ی ۱۱۱)

مفهوم «از ماست که بر ماست» به ترتیب در گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» از «نتوان رهید ز آفت دزدی که آشناست»، «که با من هر چه کرد آن آشنا کرد» و «که از ماست بر ما بد آسمان» دریافت می‌شود.

## ۲۰- گزینه‌ی «۴»

(ادبیات فارسی ۳، مفهوم، درس ۷، صفحه‌ی ۵۸)

گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» به ناپایداری قدرت‌های دنیوی اشاره می‌کنند، اما در گزینه‌ی «۴» آمده است: «خوش‌بختی آن است که بدون رنج بردن به دست آید».

## ۲۱- گزینه‌ی «۳»

(ادبیات فارسی ۳، مفهوم، درس ۲، صفحه‌ی ۱۲)

دو فرزند اسفندیار نوش‌آذر و مهرنوش هستند که به ترتیب به دست زواره، برادر رستم و فرامرز، پسر رستم کشته شدند.

## ۲۲- گزینه‌ی «۱»

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، مشابه درس ۱۱، صفحه‌ی ۵۵)

در دو بیت صورت سؤال آمده است که دشمن، هنر به نظرش عیب می‌آید و دوست اگر یک هنر و هفتاد عیب داشته باشی، همان یک هنر را می‌بیند (فقط خوبی‌ها و زیبایی‌ها را می‌بیند) در گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» نیز آمده است: که عاشق (دوست) فقط نیکویی‌ها را می‌بیند.

## ۲۳- گزینه‌ی «۲»

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، درس ۶، صفحه‌ی ۴۰)

در هر دو بیت، لزوم تحمل سختی‌های راه عشق برای رسیدن به معشوق بیان شده است.

در بیت صورت سؤال «زشت را دیدن و خوب تصور کردن و زهر خوردن و قند پنداشتن» آمده است. شاعر ادعای خود را با تناقض بیان داشته است و در گزینه‌ی «۲» نیز شاعر از تناقض بهره گرفته است: «زخم خونین اگر بهبود نیابد، نیکوست».

## ۲۴- گزینه‌ی «۱»

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، درس ۱۳، صفحه‌ی ۶۵)

در بیت صورت سؤال و گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» به راه پر خطر عشق اشاره شده است.

## ۲۵- گزینه‌ی «۳»

(زبان و ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، مشابه درس ۴، صفحه‌ی ۶۷)

در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴»، «تا» در مفهوم «هشدار دادن و تحذیر» به کار رفته است، اما در گزینه‌ی «۳»، حرف اضافه است.

گزینه‌ی «۱»: برحذر باش که از صاحب‌غرض سخنی را به کار نبندی که اگر چنین کنی، پشیمان می‌شوی.

گزینه‌ی «۲»: اگر صاحب‌هنر از بی‌کفایتان جفایی ببیند، باید هشیار باشد که خود را نیازارد و پریشان نگردد.

گزینه‌ی «۴»: برحذر باش از این که اشک فقیری را حقیر بشماری که قطره‌قطره‌ی باران چون به هم پیوندد، جویی می‌گردد.

## عربی

## سراسری خارج از کشور ۹۰

۲۶-

گزینه ی «۴» (عربی ۳، ترجمه، درس ۴)  
 «أفضل»: بهترین / «ما ینتفع»: چیزی که بهره‌مند می‌شود /  
 «به»: از آن / «الصدیق»: دوست / «عند الشدة»: هنگام سختی /  
 «هو أن لا یترک»: این است که رها نشود / «فی صعوبات الذهر»: در سختی‌های روزگار / «وحده»: تنها

۲۷-

گزینه ی «۲» (عربی ۳، ترجمه، درس ۴)  
 «أحسین»: نیکو کن (فعل امر) / «کلامک»: سخن خود را /  
 «لیصاحبک»: تا با تو مصاحبت کنند (در این جا) / «الناس»: مردم /  
 «راغبین»: با میل (حال) / «لأن»: زیرا / «من»: هر کس /  
 «تَحَلَّى»: آراسته شود (فعل شرط، مضارع التزامی) / «بهذه الخصلة»: به این خصلت / «کثر»: زیاد می‌گردند (در این جا) (جواب شرط، مضارع اخباری) / «معاشروه»: معاشران او

۲۸-

گزینه ی «۳» (عربی ۲، ترجمه، درس ۵)  
 «عندما»: وقتی، هنگامی که، زمانی که / «کنا نساfer»: مسافرت می‌کردیم (ماضی استمراری) / «قبل شهرین»: دو ماه پیش /  
 «فی مناطق بلادنا الشمالیة»: در مناطق شمالی کشورمان /  
 «تذکرنا»: به خاطر آوردیم / «جدتنا الحنون»: مادربزرگ مهربانمان / «آلتی»: که / «کانت تراققنا»: ما را همراهی می‌کرد (ماضی استمراری) / «قبل سنوات»: سال‌ها قبل / «فی کل سفر»: در هر سفری

## نکات مهم درسی

۱- اگر یک اسم در آن واحد هم صفت داشته باشد، هم مضاف‌الیه، در زبان عربی برخلاف زبان فارسی، مضاف‌الیه بر صفت مقدم می‌شود.

۲- فعل ماضی + فعل مضارع، معادل ماضی استمراری فارسی ترجمه می‌شود.

۲۹-

گزینه ی «۴» (عربی ۳، ترجمه، درس ۳)  
 «حینما»: هنگامی که، زمانی که، وقتی که / «تفشل»: شکست می‌خوری / «فی أمر من أمور»: در امری از امور / «حیاتک»: زندگی‌ات / «علیک أن لا تفکر»: نباید فکر کنی / «فی نفسک»: با خود / «أنک مسکین»: که در مانده‌ای هستی / «إن بحثت عن الماء»: اگر در جست‌وجوی آب باشی / «واجهت»: مواجه می‌شوی / «الأرض الهامدة»: با زمین بی‌آب و علف

۳۰-

گزینه ی «۱» (عربی ۲، ترجمه، درس ۵)  
 تشریح گزینه‌های دیگر  
 گزینه ی «۲»: «برایش مهم نبود کجا ایستاده است و در هر لحظه‌ای ممکن است که با ماشینی تصادف کند»،  
 گزینه ی «۳»: «زیرا او به دنبال کیف پول‌هایش که آن را گم کرده بود، می‌گشت»،  
 گزینه ی «۴»: «و فقط فکر می‌کرد که به هر طریق ممکن آن‌چه را در آن کیف گذاشته است، به دست بیاورد.»

۳۱-

گزینه ی «۳» (عربی ۳، مفهوم، درس ۵)  
 ترجمه‌ی عبارت صورت سؤال این است: «کسی به رسول خدا نزدیک نخواهد شد در حالی که رمیصاء رگی دارد که می‌تپد (زنده است.)» این عبارت مفهوم وفاداری با جان و تن را می‌رساند که رمیصاء برای رسول خدا تا زمانی که جان در بدن داشت ایستادگی و از خودگذشتگی کرد و این مفهوم فقط در گزینه ی «۳» بیان شده است.

۳۲-

گزینه ی «۱» (عربی ۲، تعریب، درس ۶)  
 «تمام»: کل / «آن‌چه»: ما / «تا به حال فهمیده‌ام»: قد فهمته حتّی الآن (ماضی نقلی) / «از زندگی»: من الحياة / «این است که»: هو أن / «چیزی»: شیئاً / «نمی‌دانم»: لا أدری

۳۳-

گزینه ی «۱» (عربی ۲، تعریب، درس ۳)  
 تعریب صحیح این گزینه: «لا تأکل الطّعامَ دون وجود الاشتهاء أبداً.»  
 ترجمه‌ی درک مطلب:

تعداد زیادی از حیوانات هستند که در قطب شمالی که آن سردترین جا در دنیا بعد از قطب جنوبی است، زندگی می‌کنند. قطب شمالی از آب‌هایی پهناور که پیرامونش منطقه‌ای خشک است، تشکیل می‌شود. و به‌خاطر این‌که در آب آن نمک وجود دارد، پس این نمک به آب شدن بخشی از یخ (آب منجمد از سرما) کمک می‌کند. اما قطب جنوبی منطقه‌ای خشک و بی‌آب است و به‌خاطر کمی درجه‌ی حرارت، محصولات کشاورزی‌ای آن‌جا یافت نمی‌شود، پس به این دلیل بیش‌ترین غذاها از گوشت‌هایی حیوانی است و اما در بخش شمالی، پس خورشید در خلال فصل زمستان بالای افق نمی‌آید در حالی‌که در طول ماه‌های تابستان از آن مخفی نمی‌شود! پس این نور عاملی کمک‌کننده برای رشد گیاهان است- اگر چه کم هستند- علاوه بر کمیّت اکسیژنی که در آب سرد زیاد می‌شود!

۳۴-

گزینه ی «۳» (عربی ۳ و ۲، درک مطلب)  
 مطابق متن داده شده، مهم‌ترین فرق میان دو قطب شمالی و جنوبی همان است که قطب جنوبی سرزمینی خشک است، برخلاف خواهرش (قطب شمالی).

## تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه ی «۱»: «آب شدن یخ در قطب شمالی و عدم آب شدن آن در جنوبی!»

گزینه ی «۲»: «زیادی سرمای هوا در قطب شمالی برخلاف جنوبی!»

گزینه ی «۴»: «پایین آمدن درجه‌ی حرارت در جنوب!»

۳۵-

گزینه ی «۴» (عربی ۲ و ۳، درک مطلب)

با توجه به متن داده شده، دلیل سرما در قطب جنوب وجود خشکی آن است.  
 تشریح گزینه‌های دیگر  
 گزینه ی «۱»: «وجود یخ» نادرست است. / گزینه ی «۲»: «نبودن خورشید» نادرست است. / گزینه ی «۳»: «طول فصل زمستان» نادرست است.

- ۳۶- گزینه ی «۲» (عربی ۲ و ۳، درک مطلب)  
مطابق متن داده شده، «در قطب شمالی زمینی خشک نمی یابیم!»  
**تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۱»: «همه ی یخ در طول سال ذوب نمی شود!» نادرست است.  
گزینه ی «۳»: «بعضی حیوانات قادر هستند که بر خلاف گیاهان، در مناطق سرد زندگی کنند!» نادرست است.  
گزینه ی «۴»: «از عوامل رشد گیاهان در قطب شمالی نبودن نور و اکسیژن است!» نادرست است.
- ۳۷- گزینه ی «۳» (عربی ۲ و ۳، درک مطلب)  
مطابق متن داده شده، نمک موجود در آب سبب تغییر درجه ی هوا می شود.  
**تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۱»: «سردترین منطقه در دنیا همان قطب شمالی است.» نادرست است.  
گزینه ی «۲»: «محصولات کشاورزی در (قطب) شمال بیش تر از گوشت های حیوانی است.» نادرست است.  
گزینه ی «۴»: «آب ها قطب جنوبی را پوشانده اند، مگر مناطق خشک از آن را.» نادرست است.
- ۳۸- گزینه ی «۳» (عربی ۲ و ۳، تشکیل)  
حرکت گذاری کامل عبارت این چنین است: «لَکِنَّ الْقُطْبَ الْجَنُوبِيَّ مِنْطَقَةٌ يَابِسَةٌ جَافَةٌ، وَ بِسَبَبِ قَلَّةِ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ لَا تَوْجَدُ هُنَاكَ مَحَاصِيلُ زَرَاعِيَّةٌ!»  
گزینه ی «۱» (عربی ۲ و ۳، تشکیل)  
حرکت گذاری کامل عبارت این چنین است: «لَا تَرْتَفِعُ الشَّمْسُ فَوْقَ الْأَفْقِ خِلَالَ فَصْلِ الشِّتَاءِ، بَيْنَمَا لَا تَغِيبُ طُولَ أَشْهُرِ الصَّيْفِ!»  
گزینه ی «۲» (عربی ۲ و ۳، تفریز و ترکیب)
- ۳۹- گزینه ی «۱» (عربی ۲ و ۳، تشکیل)  
حرکت گذاری کامل عبارت این چنین است: «لَا تَرْتَفِعُ الشَّمْسُ فَوْقَ الْأَفْقِ خِلَالَ فَصْلِ الشِّتَاءِ، بَيْنَمَا لَا تَغِيبُ طُولَ أَشْهُرِ الصَّيْفِ!»  
گزینه ی «۲» (عربی ۲ و ۳، تفریز و ترکیب)
- ۴۰- گزینه ی «۲» (عربی ۲ و ۳، تفریز و ترکیب)  
**تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۱»: «من باب تفعیل» نادرست است.  
گزینه ی «۳»: «من باب تفعیل و فاعله «میاه»» نادرست اند.  
گزینه ی «۴»: «مضاعف و متعدّد» نادرست اند.
- ۴۱- گزینه ی «۴» (عربی ۲ و ۳، تفریز و ترکیب)  
**تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۱»: «متعدّد و فاعله ضمیر «أنت»» نادرست اند.  
گزینه ی «۲»: «ناقص و متعدّد» نادرست اند.  
گزینه ی «۳»: «مزید ثلاثی بزیادة حرف واحد من باب تفعیل، متعدّد و حالیه» نادرست اند.
- ۴۲- گزینه ی «۲» (عربی ۲ و ۳، تفریز و ترکیب)  
**تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۱»: «منصرف» نادرست است.  
گزینه ی «۳»: «مبتدأ مؤخر» نادرست است.  
گزینه ی «۴»: «صفة مشبهة و معرف بالاضافة» نادرست اند.
- ۴۳- گزینه ی «۲» (عربی ۲، اعراب فصرعی)  
«والداکم» مثنی است و «إليها» باید به صورت «إليهما» بیاید.
- ۴۴- گزینه ی «۱» (عربی ۳، انواع «واو»)  
«واو» قبل از «الله»، «واو» قسم است و حرف جر محسوب می شود که اسم بعد از آن مجرور می شود. «واو» بعد از «المساکین»، حرف عطف است.  
**تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۲»: «واو» از نوع حالیه است.  
گزینه ی «۳»: «واو» از نوع حالیه است.  
گزینه ی «۴»: «واو» قبل از «الله»، «واو» زینت است و استیناف نام دارد، «واو» دوم، حرف عطف است.
- ۴۵- گزینه ی «۱» (عربی ۲، معلوم و مجهول)  
«تقام» فعل مجهول و نایب فاعل آن «حفلة» است.  
**تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۲»: صورت مجهول جمله: «يُرْسَلُ الْأَنْبِيَاءُ رَحْمَةً مِنْهُ لِلْعَالَمِينَ!» / گزینه ی «۳»: صورت مجهول جمله: «يُحَبُّ أَنْ أكونَ عندها دائماً!» / گزینه ی «۴»: صورت مجهول جمله: «يُرى نفسه قوياً و قادراً على كل عمل!»
- ۴۶- گزینه ی «۲» (عربی ۳، مفعول فیه)  
در این گزینه، «بعد» مفعول فیه (ظرف زمان) است. ترجمه ی عبارت: «تصمیم گرفتم که سفر کنم به خانه ی مادر بزرگم برای این که از او دیدار کنم، بعد از این که امتحانم را در روز پنجشنبه دادم.»
- ۴۷- گزینه ی «۱» (عربی ۲، جمله ی وصفیه)  
«کتاب» اسم نکره ای است که جمله ی فعلیه ی «یناسب» که جمله ی وصفیه می باشد، آن را توصیف نموده است.
- ۴۸- گزینه ی «۱» (عربی ۲، عدد و معدود)  
معدود اعداد «۳ تا ۱۰» جمع و مجرور هستند و از لحاظ جنسیت مخالف عدد خود می آیند.
- نکته ی مهم درسی**  
اعداد وصفی یا ترتیبی بر وزن «فاعل» به کار می روند و معمولاً برای ما قبل خود صفت هستند، پس باید مطابق قواعد موصوف و صفت باشند.
- تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۲»: «اللبتان اللتان» صحیح است.  
گزینه ی «۳»: «الابن الثالث» صحیح است.  
گزینه ی «۴»: «أربعة مجلات» صحیح است.
- ۴۹- گزینه ی «۴» (عربی ۳، استثناء)  
«السَّكِينَةُ» مستثنای تام و منصوب است، یعنی جمله ی قبل از «إِلَّا» کامل است.
- تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۱»: «مَنْ» مستثنای مفرغ و مرفوع به اعراب فاعل است.  
گزینه ی «۲»: «العمل» مستثنای مفرغ و مرفوع به اعراب فاعل است.  
گزینه ی «۳»: «صديق» مستثنای مفرغ و مرفوع به اعراب فاعل است.
- ۵۰- گزینه ی «۳» (عربی ۳، منادا)  
«ذا» منادای مضاف و منصوب به «الف» است، زیرا نصب اسماء خمسہ با «الف» می باشد.
- تشریح گزینه های دیگر**  
گزینه ی «۱»: «اللهم» منادای علم است.  
گزینه ی «۲»: «غنيًا» منادای غیرمضاف است.  
گزینه ی «۴»: «أَيُّهُ» منادای نکره ی مقصوده است.

## دین و زندگی

### سراسری خارج از کشور ۹۰

#### ۵۵- گزینه‌ی «۴»

(دین و زندگی ۲، درس ۶، آینده‌ی روشن، صفحه‌ی ۷۵)

بنابر ترجمه‌ی آیات ۴۵ تا ۴۸ سوره‌ی واقعه «اینان بودند که پیش از این، نازپروردگان بودند و بر گناه بزرگ پافشاری می‌کردند و می‌گفتند: آیا چون مُردیم و خاک و استخوان شدیم، واقعاً [باز] زنده می‌گردیم؟ آیا پدران گذشته‌ی ما نیز؟»، سرگرم کامرانی و نازپروردگی بودن و اصرار در انجام دادن گناه سبب انکار معاد می‌شود.

#### ۵۶- گزینه‌ی «۱»

(دین و زندگی ۲، درس ۸، واقعه‌ی بزرگ، صفحه‌ی ۸۷)

دریافت تمام و کمال پاداش و جزا (و وثّیت کلّ نفس ما عملت: و هر کس به‌طور کامل دریافت می‌کند آن‌چه را که انجام داده است). معلول آگاهی خداوند به اعمال انسان‌ها (و هو اعلم بما يفعلون: و او بر آن‌چه می‌کند، داناترین است). می‌باشد.

#### ۵۷- گزینه‌ی «۲»

(دین و زندگی ۲، درس ۹، فرجام‌کار، صفحه‌ی ۹۹)

رسول خدا (ص) فرموده است: «بالاترین درجه‌ی بهشت فردوس است و اگر چیزی از خدا می‌خواهید، فردوس را طلب کنید.» بهشتیان پیوسته با خدا هم‌صحبت‌اند و به «سبحانک اللهم» مترنم‌اند.

#### ۵۸- گزینه‌ی «۲»

(دین و زندگی ۲، درس ۱۱، دوستی با حق، صفحه‌ی ۱۳۲)

بنابر آیه‌ی ۴ سوره‌ی ممتحنه «قد کانت لکم اسوة حسنة فی ابراهیم الذین معه اذ قالوا لقومهم انا براءء منکم و ممّا تعبدون من دون الله (تبری از بت پرستان و معبودانشان) کفرنا بکم و بدا بیننا و بینکم العداوة و البغضاء ابدأ حتی تؤمنوا بالله وحده...»، تنها راه برطرف شدن خشم و دشمنی‌های ریشه‌دار الگوگیرندگان از حضرت ابراهیم (ع) نسبت به بت پرستان، ایمان آوردن آنان به خدای واحد است.

#### ۵۹- گزینه‌ی «۲»

(دین و زندگی ۲، درس ۳، نظارت همگانی، صفحه‌ی ۱۵۸)

قوم بنی اسرائیل در زمان حضرت داوود (ع) و حضرت عیسی (ع) مورد لعن واقع شدند؛ امام صادق (ع) درباره‌ی این افراد می‌فرماید: «گروهی از اینان هرگز در کارهای گناهکاران شرکت نداشتند (گناه در میان قوم همگانی نبود و گروهی از آنان در کارهای زشت مفسدان شرکت نداشتند). اما هنگامی که آن‌ها را ملاقات می‌کردند، به روی آن‌ها می‌خندیدند و با آنان مأثوس می‌شدند.» این انس‌گیری نشان‌دهنده‌ی صحه‌گذاری بر زشت‌کاری آنان می‌باشد.

#### ۵۱- گزینه‌ی «۲»

(دین و زندگی ۲، درس ۱، جلوه‌های حکمت و تربیت، صفحه‌های ۱۱ و ۱۷)

در آیه‌ی ۸۸ سوره‌ی نمل «و ترى الجبال تحسبها جامدة و هی تمرّ مرّ السحاب صنع الله الذی اتقن کلّ شیء...» سخن از اتقان صنع به میان آمده است که به‌معنای آفرینش هر چیز در کمال استواری (استواری نظام آفرینش) است. عبارت شریفه‌ی «ربّنا ما خلقت هذا باطلاً» نیز سخن خردمندان در مورد آفرینش جهان و خطاب به خداوند است و بیانگر اعتقاد آنان به حکیمانه بودن آفرینش و هدفداری خلقت است.

#### ۵۲- گزینه‌ی «۴»

(دین و زندگی ۲، درس ۳، سرمایه‌های رشد، صفحه‌ی ۳۸)

در آیه‌ی شریفه‌ی «و لقد کرّمنا بنی‌آدم و حملناهم فی البرّ و البحر و رزقناهم من الطّیبات و فضّلناهم علی کثیر ممّن خلقتنا تفضیلاً» خداوند بیان می‌کند که به انسان کرامت بخشید و بر بسیاری از مخلوقات برتری داد؛ منزلت انسان نزد خداوند این‌گونه است و انسان مختار است که آن را ارج نهد و در حفظ آن بکوشد. لذا منزلت انسان به‌طور خاص در عبارت شریفه‌ی «فضّلناهم علی کثیر ممّن خلقتنا» آمده است و انسان در حفظ آن مقام مختار است.

#### ۵۳- گزینه‌ی «۱»

(دین و زندگی ۲، درس ۳، روزنه‌های فطرت، صفحه‌ی ۵۰)

بنابر آیه‌ی ۱۰۰ سوره‌ی نحل «انما سلطانه علی الذین یتولّونه و الذین هم به مشرکون: تسلط او فقط بر کسانی است که وی را به سرپرستی برمی‌گیرند (ولایت او را می‌پذیرند) و بر کسانی که به او [= خدا] شرک می‌ورزند»، اسیران و سوسه‌های شیطان و کسانی که شیطان بر آن‌ها سلطه می‌یابد منحصر به هواداران وی (ولایت‌پذیرانش) و مشرکان به خداوند هستند.

#### ۵۴- گزینه‌ی «۱»

(دین و زندگی ۲، درس ۵، پندهای به روشنائی، صفحه‌های ۶۰، ۶۱ و ۶۵)

بنابر آیات شریفه‌ی «قل هل ننبئکم بالاخسرین اعمالاً الذین ضلّ سعیم فی الحیاة الدنّیا...»، زیان‌کارترین مردم کسانی‌اند که تلاش‌هایشان در زندگی دنیا تباه و گم شده است در حالی که آنان گمان می‌کنند بهترین عملکرد را دارند؛ در همین باب قرآن کریم به زیبایی، سرنوشت کسانی را که مرگ و زندگی برتر را فراموش می‌کنند، چنین ترسیم می‌کند: «و الذین اتّخذوا دینهم لهواً و لعباً و غرّتهم الحیاة الدنّیا...»

## ۶۰- گزینه‌ی «۳»

(دین و زندگی ۳، درس ۲، لطف الهی، صفحه‌ی ۱۷)

با توجه به عبارت «و ما انت علیهم بکیل: و تو وکیل و مدافع آن‌ها نیستی» که در آیه‌ی ۴۱ سوره‌ی زمر «اَنَا انزلنا علیک الکتاب...» آمده است، می‌توان به نادرستی گزینه‌ی «۳» به‌عنوان پیام این آیه پی برد.

## ۶۱- گزینه‌ی «۳»

(دین و زندگی ۳، درس ۳، هدایت مستمر، صفحه‌ی ۳۴)

از تدبیر در آیه‌ی شریفه‌ی «و ما ارسلنا من رسول الا بلسان قومه لیبین لهم...» و هیچ پیامبری را نفرستادیم جز به زبان قومش تا بتواند برای آنان به روشنی بیان کند...» می‌توان فهمید میزان درک و فهم انسان‌های هر زمان، بر سطح تعلیمات انبیا اثرگذار بوده است و هر پیامبر در صدد بوده است که دین الهی را درخور فهم و اندیشه‌ی انسان‌های دوران خود بیان کند و متناسب با درک آنان سخن گوید.

## ۶۲- گزینه‌ی «۴»

(دین و زندگی ۳، درس ۵، گستره‌ی رسالت پیامبر (ص)، صفحه‌ی ۷۶)

بهره‌مندی انسان‌ها از هدایت معنوی که نتیجه‌ی ولایت معنوی است، به درجه‌ی ایمان، اخلاص و عمل بستگی دارد.

## ۶۳- گزینه‌ی «۴»

(دین و زندگی ۳، درس ۶، تراوم رسالت، صفحه‌ی ۸۹)

بنابر ترجمه‌ی حدیث ثقلین «من در میان شما دو چیز گران بها (ثقلین) می‌گذارم: کتاب خدا و عترتم اهل بیت را. تا وقتی که به این دو تمسک جوید هرگز گمراه نمی‌شوید و این دو هیچ‌گاه از یک‌دیگر جدا نمی‌شوند تا کنار حوض کوثر بر من وارد شوند.»، هدایت همیشگی امت اسلامی در گرو تمسک همیشگی به ثقلین است. هم‌چنین دو پیام دیگر از این حدیث برداشت می‌شود:

(

(

( ) .

## ۶۴- گزینه‌ی «۳»

(دین و زندگی ۳، درس ۷، وضع فرهنگی و سیاسی عصر ائمه (ع)، صفحه‌های ۱۱ و ۱۱۱)

- ممنوعیت از نوشتن احادیث پیامبر اکرم (ص) مشکلاتی را به همراه داشت که از جمله‌ی آن‌ها فراهم آمدن شرایط مناسب برای جاعلان حدیث بود تا براساس اغراض شخصی به جعل یا تحریف حدیث بپردازند یا از ذکر برخی احادیث خودداری کنند.

- گسترش اسلام به سرزمین‌های دیگر و برقراری ارتباط با کشورها، اقوام، تمدن‌ها و فرهنگ‌های گوناگون، مسائل جدیدی را در زمینه‌های مختلف پدید آورد.

- برخی از عالمان وابسته به قدرت و گروهی از علمای اهل کتاب (یهودی و مسیحی) که ظاهراً مسلمان شده بودند، از موقعیت و شرایط برکناری امام معصوم (ع) استفاده کردند و به تفسیر و تبیین آیات قرآن و معارف اسلامی، مطابق با افکار خود و موافق با منافع قدرتمندان (تحریف در اندیشه‌های اسلامی) پرداختند.

## ۶۵- گزینه‌ی «۱»

(دین و زندگی ۳، درس ۹، فورشید پنهان، صفحه‌های ۱۳۶، ۱۳۷ و ۱۳۹)

بخش اصلی رهبری امام زمان (عج) مربوط به قلمرو ولایت معنوی است. ایشان در همین باب در نامه‌ای به شیخ مفید، از علمای بزرگ اسلام، می‌فرماید: «ما از اخبار و احوال شما آگاهیم و هیچ‌چیز از اوضاع شما بر ما پوشیده و مخفی نمی‌ماند.» علت اصلی غیبت ایشان نیز خود مردم هستند.

## ۶۶- گزینه‌ی «۴»

(دین و زندگی ۳، درس ۱۱، تراوم امامت در عصر غیبت، صفحه‌ی ۱۶۶)

آیه‌ی شریفه‌ی «و ما کان المؤمنون لینفروا کأَفَّةً فلو لا نفر من کلّ فرقة منهم طائفة لیفتقوها فی الدّین...» بیان می‌دارد که از آن‌جا که همه‌ی مسلمانان نمی‌توانند درباره‌ی احکام دین تفقه و تحقیق کنند، باید گروهی وقت و همت خود را صرف شناخت دقیق دین (تفقه) کنند و آن را وظیفه‌ی اصلی خود قرار دهند.

## ۶۷- گزینه‌ی «۱»

(دین و زندگی ۳، درس ۱۲، شکل حکومت اسلامی در عصر غیبت-ولایت فقیه، صفحه‌ی ۱۷۹)

امام علی (ع) درباره‌ی رابطه‌ی میان رهبر و مردم می‌فرماید: «... و بزرگ‌ترین حقی که خدا واجب کرده است، حق رهبر بر مردم و حق مردم بر رهبر (حقوق متقابل مردم و رهبر) است، حقوقی که خداوند بر هر یک از این دو نسبت به هم واجب کرده و آن را سبب دوستی و الفت آنان و ارجمندی دینشان قرار داده است...»

## ۶۸- گزینهی «۱»

(دین و زندگی ۳، درس ۴، کانون مهر، صفحه‌های ۲۳۱ و ۲۳۳)

تأمین هزینه‌های لازم از جهت خوراک، پوشاک، مسکن و آن چه برای آسایش و رفاه شایسته‌ی همسر ضرورت دارد، برعهده‌ی شوهر است. این وظیفه‌ی مالی که برعهده‌ی مرد قرار می‌گیرد، از نظر شرعی و حقوقی به پرداخت نفقه تعبیر شده است و شرط پرداخت نفقه، نیازمند بودن زن نیست، بلکه انجام وظیفه‌ی همسری است و لذا مرد در هر صورت باید نفقه‌ی همسر خود را بپردازد. همسر با شنیدن ابراز محبت مرد، اعتماد به نفس فوق‌العاده‌ای می‌یابد و توجه او به زندگی چند برابر می‌شود.

## ۶۹- گزینهی «۴»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۱، هستی‌بخش، صفحه‌ی ۵)

پیام آیه‌ی شریفه‌ی «یا ایها الناس انتم الفقراء الى الله و الله هو الغنی الحمید»، نیازمندی همه‌ی مخلوقات، از جمله انسان، در وجود (موجود شدن) و هستی (بقا) خود به خداوند است و از آیات شریفه‌ی «ان یشاء یدهبکم و یأت بخلق جدید و ما ذلک علی الله بعزیز»، سهولت خلقت مجدد مخلوقات به جای مخلوقات موجود برای خداوند به سبب وابستگی وجودی آن‌ها به او برداشت می‌شود.

## ۷۰- گزینهی «۲»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۳، حقیقت‌بنگر، صفحه‌های ۲۵ و ۲۸)

اگر هر یک از افراد جامعه، خواست و تمایلات دنیایی خود را دنبال کنند و فقط منافع خود را محور فعالیت‌های اجتماعی قرار دهند و اهل ایثار و تعاون و خیر رساندن به دیگران نباشند، این همان شرک عملی در بُعد اجتماعی است که با سلطه و فرمان‌روایی ستمگران همراه است. در این‌گونه جوامع سخنی از حاکمیت خداوند و فرمان‌های او نیست، بلکه سخن از حاکمیت طاغوت و دستورهای اوست که این رفتار خلاف توحید عملی اشاره شده در آیه‌ی شریفه‌ی «ان الله ربی و ربکم فاعبدوه هذا صراط مستقیم» است.

## ۷۱- گزینهی «۹»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۴، در مسیر اقلاص، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

یکی از راه‌های بسیار مؤثر برای تقویت عبودیت و اخلاص، توجه به این حقیقت است که همه‌ی ما حیات جاودانه‌ای در پیش داریم که کیفیت و چگونگی آن در همین جهان، و به دست خود ما تعیین می‌شود. اگر انسان روز حساب و معاد را به

یاد داشته باشد و عبودیت و اخلاص خود را به تبع آن تقویت کند، چنین مخاطب خداوند قرار می‌گیرد: «یا ایها النفس المطمئنة ارجعی الی ربک راضیه مرضیه»

گفتنی است با توجه به جمله‌ی خط کشیده شده، نمی‌توان یاد معاد و روز حساب را مؤثرترین راه تقویت عبودیت و اخلاص دانست. لذا سؤال، پاسخ مشخصی ندارد.

## ۷۲- گزینهی «۳»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۶، قدرت پرواز، صفحه‌ی ۶۱)

بنابر آیه‌ی شریفه‌ی «قد جاءکم بصائر من ربکم فمن ابصر فلنفسه و من عمی فاعلیها و ما انا علیکم بحفیظ: به‌راستی آمده است نزد شما رهنمودهایی از پروردگارتان؛ پس هر که بینا گشت به سود خودش، و هر کس کوری پیشه کرد به زیان خودش است و من بر شما نگهبان نیستم»، عدم نگهبانی خداوند بر انسان زمانی به وقوع می‌پیوندد که رهنمودهای الهی به هدایت انسان نینجامد.

## ۷۳- گزینهی «۲»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۶، قدرت پرواز، صفحه‌ی ۷۴)

از دقت در آیه‌ی شریفه‌ی «الله الذی سخر لکم البحر لتجری الفلک فیه...» مفهوم می‌گردد که وجود اختیار و اراده در انسان به علت اراده‌ی الهی و خواست اوست یعنی اراده‌ی انسان در طول اراده‌ی خداست و با آن منافات ندارد؛ تقدیرات و قانون‌مندی‌های برخاسته از آن‌ها، هم لازمه‌ی کار اختیاری انسان و هم جهت‌دهنده و محدودکننده‌ی آن است و ویژگی اختیار انسان، مقدر به تقدیر الهی است.

## ۷۴- گزینهی «۳»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، پایه‌های استوار، صفحه‌های ۱۱ و ۱۱۱)

رسول خدا (ص) با گفتار و رفتار خویش انقلابی عظیم پدید آورد و درباره‌ی یک‌سانی منزلت زن و مرد این سخن الهی را ابلاغ کرد: «من عمل صالحاً من ذکر او انثی و هو مؤمن فلنحییته حیاة طيبة...»

## ۷۵- گزینهی «۲»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، عصر شکوفایی، صفحه‌ی ۱۳۵)

از ویژگی‌های مهم هنر اسلامی، حضور آن در متن زندگی مسلمانان بود و به برکت هنر خوشنویسی، کل محیط ظاهری زندگی اسلامی، تجلی‌گاه کلام خداوند شد.

## زبان انگلیسی

## سراسری خارج از کشور ۹۰

## ۸۰- گزینه‌ی «۱»

(زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی ۱، درس ۲)

ترجمه‌ی جمله: «ما به توانائیش که از عهده‌ی این موقعیت

برمی‌آید، اعتماد کامل داریم.»

(۱) اعتماد، اطمینان، اعتماد به نفس

(۲) شاگرد، کارآموز

(۳) تفاوت، اختلاف، فرق

(۴) حضار، شنوندگان

## ۸۱- گزینه‌ی «۱»

(زبان انگلیسی ۳، درس ۳)

ترجمه‌ی جمله: «می‌توانید صدای تلویزیون را کم کنید؟ ممکن

است بچه‌ها را بیدار کنید.»

(۱) کم کردن (صدا، گاز و ...) - بیدار شدن

(۲) خارج کردن - بیدار شدن

(۳) روشن کردن (تلویزیون و ...) - بیدار شدن

(۴) زیاد کردن (صدا، گاز و ...) - بیدار شدن

## ۸۲- گزینه‌ی «۲»

(زبان انگلیسی ۳، درس ۵)

ترجمه‌ی جمله: «افراد بسیار زیادی از رفتن به دندان‌پزشکی

می‌ترسند. نمی‌دانم، چرا.»

(۱) گیج کردن (۲) ترساندن

(۳) متعجب ساختن (۴) رنج کشیدن

## ۸۳- گزینه‌ی «۴»

(زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی ۲، درس ۷)

ترجمه‌ی جمله: «او مجبور شد تا با پلیس مخفی ارتباط داشته

باشد.»

(۱) کاوش، اکتشاف (۲) پیش‌بینی، پیش‌گویی

(۳) مقصد (۴) ارتباط، رابطه

## ۸۴- گزینه‌ی «۱»

(زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی ۱، درس ۴)

ترجمه‌ی جمله: «او چه‌طور می‌تواند با چنین حقوق ناچیزی

زنده بماند؟»

(۱) زنده ماندن، جان سالم به‌در بردن

(۲) تخمین زدن

(۳) استخدام کردن، اجاره کردن

(۴) اختصاص دادن، وقف کردن

## ۸۵- گزینه‌ی «۳»

(زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی ۱، درس ۱)

ترجمه‌ی جمله: «در حال حاضر، تنها گزارش‌هایی که به‌طور

منطقی دقیق می‌باشند، از صدا و سیمای جمهوری اسلامی

ایران هستند.»

(۱) به‌طور کارآمد، به‌طور مؤثر

(۲) به‌طور موفقیت‌آمیز

(۳) به‌طور منطقی

(۴) فوراً

## ۷۶- گزینه‌ی «۳»

(زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی ۱، کوتاه‌کردن عبارت پیرو وصفی، درس ۳)

ترجمه‌ی جمله: «او می‌گوید که کتاب‌های نوشته‌شده توسط

این نویسنده، خیلی جالب هستند.»

## نکته‌ی مهم درسی

هرگاه جمله‌ی پیرو وصفی در حالت مجهول باشد، می‌توان

ضمیر موصولی و فعل "to be" را حذف کرد.

He says that the books which are written by ...

written

## ۷۷- گزینه‌ی «۲»

(زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی ۲، کاربرد ربط‌دهنده‌ی تضاد صریح، درس ۵)

ترجمه‌ی جمله: «بعضی از مردم خامه و شکر را در قهوه‌یشان

دوست دارند، درحالی‌که دیگران آن را تلخ دوست دارند.»

## نکات مهم درسی

"when" به‌معنی «وقتی‌که» ربط‌دهنده‌ی زمان،

"whereas" به‌معنی «در حالی‌که» ربط‌دهنده‌ی تضاد صریح،

"whether" به‌معنی «که آیا، خواه» ربط‌دهنده‌ی جمله‌ی

اسمیه و شرط و "because" به‌معنی «به‌دلیل این‌که، زیرا»

ربط‌دهنده‌ی دلیل است. با توجه به تضاد طبیعی بین دو

جمله‌ی پایه و پیرو، گزینه‌ی «۲» صحیح است.

## ۷۸- گزینه‌ی «۴»

(زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی ۱، کاربرد such a به‌عنوان تشریک‌کننده، درس ۴)

ترجمه‌ی جمله: «امروز چنان روز سردی است که ما نمی‌توانیم

به پیک‌نیک برویم.»

## نکات مهم درسی

طبق ساختار:

«جمله + (that) + ... + اسم مفرد قابل‌شمارش + (صفت) + such a/an»

گزینه‌ی «۴» صحیح است.

بعد از "so" صفت بدون اسم و یا قید به‌کار می‌رود.

بعد از "too" و "very" نتیجه به‌صورت جمله به‌کار نمی‌رود.

## ۷۹- گزینه‌ی «۳»

(زبان انگلیسی پیش‌دانشگاهی ۲، کاربرد افعال وصفی، درس ۸)

ترجمه‌ی جمله: «الف: فیلیپ کجاست؟»

«ب: من واقعاً نمی‌دانم. او ممکن است به پارک رفته باشد.»

## نکته‌ی مهم درسی

برای بیان احتمال وقوع عملی در زمان گذشته از ساختار

"may / might + have + p.p." استفاده می‌کنیم.



معنای کلماتی از متن:

به راستی، درواقع: indeed	سیار، متحرک: ambulant
کمک: aid	دنبال کردن: follow
جنگ، نبرد: battle	زخمی کردن: wound
اتخاذ کردن، برگزیدن، تصویب کردن: adopt	
رفتار کردن، پرداختن به: deal with	

## ۹۱- گزینه‌ی «۴»

ترجمه‌ی جمله: «متن اساساً درباره‌ی چه چیزی بحث می‌کند؟»  
 «چه طور زنبورها اجازه می‌دهند زنبورهای دیگر بدانند که غذا کجاست.»

## ۹۲- گزینه‌ی «۲»

ترجمه‌ی جمله: «اولین چیزی که یک زنبور عسل انجام می‌دهد زمانی که یک منبع جدید غذا را کشف می‌کند، پر کردن کیسه‌اش با شهد است.»

## ۹۳- گزینه‌ی «۱»

ترجمه‌ی جمله: «چیزی که یک زنبور عسل از یک گل می‌گیرد تا کیسه‌اش را پر کند، شهد است.»

## ۹۴- گزینه‌ی «۱»

ترجمه‌ی جمله: «از این متن می‌تواند فهمیده شود که نصف یک سانتی‌متر حدود نوزده صدم اینچ است.»

## ۹۵- گزینه‌ی «۳»

ترجمه‌ی جمله: «واژه‌ی "which" در سطر نهم به "flowers" «گل‌ها» اشاره می‌کند.»

## ۹۶- گزینه‌ی «۲»

ترجمه‌ی جمله: «متن به‌طور کلی برخی مراحل در یک فرآیند را شرح می‌دهد.»

معنای کلماتی از متن (۲):

بسیار، به‌شدت: greatly	فرق داشتن، متفاوت شدن: vary
تقریباً: nearly	نوزاد: newborn
	حرکت سریع چشم: REM
	دچار وقفه کردن، قطع کردن، گسستن: interrupt
	صاریک (نوعی جانور کیسه‌دار)، آپوسوم: opossum
	شکار کردن: hunt
برای مثال: for instance	دفاع کردن: defend
نسبتاً: relatively	بزرگسالی: adulthood
بالغ: mature	نابالغ: immature

## ۹۷- گزینه‌ی «۳»

ترجمه‌ی جمله: «چه مقدار زمان، نوزادی که به‌تازگی به دنیا آمده است در (مرحله‌ی) خواب "REM" صرف می‌کند؟»  
 «حدود هشت و نیم ساعت»

## ۹۸- گزینه‌ی «۳»

ترجمه‌ی جمله: «طبق این متن، مقدار ساعات خوابی که احتمالاً دانشجویان کالج نیاز دارند، بین ۶ تا ۹ ساعت متفاوت است.»

## ۹۹- گزینه‌ی «۴»

ترجمه‌ی جمله: «این متن بیان می‌کند که کسانی که احتمالاً اغلب اوقات بین خوابشان بیدار می‌شوند، افراد پیر هستند.»

## ۱۰۰- گزینه‌ی «۱»

ترجمه‌ی جمله: «پاراگراف سوم اساساً درباره‌ی چه چیزی بحث می‌کند؟»

«عواملی که بر خواب "REM" در حیوانات تأثیر می‌گذارند.»

## ۸۶- گزینه‌ی «۴»

(۱) قبلی، سابق  
 (۲) نگران، دلواپس  
 (۳) انعطاف‌پذیر  
 (۴) سریع، تند

## ۸۷- گزینه‌ی «۳»

(۱) ارسال کردن  
 (۲) تعیین محل کردن، مکان‌یابی کردن  
 (۳) معرفی کردن، شناساندن  
 (۴) تحقیق کردن

## ۸۸- گزینه‌ی «۲»

(۱) افزایش دادن، بالا بردن  
 (۲) به‌دنبال خود کشیدن، کشیدن (قطار، گاری و ...)  
 (۳) پرتاب کردن به هوا و یا فضا (موشک و ...). به آب انداختن (کشتی و قایق)  
 (۴) چسباندن، الصاق کردن

## ۸۹- گزینه‌ی «۱»

نکات مهم درسی

«because»  
 «although»  
 «so that» ( )  
 «whether»  
 « »  
 « »

## ۹۰- گزینه‌ی «۴»

(۱) به‌طور مترادف، به‌جای یک‌دیگر  
 (۲) به‌آرامی، در سکوت  
 (۳) خوشبختانه  
 (۴) به‌طور مناسب، به‌طور صحیح

معنای کلماتی از متن (۱):

تعیین کردن، معلوم کردن: determine	زنبور عسل: honey bee
شرح دادن، توصیف کردن: describe	منتشر شده: published
کیسه: sac	شکوفه، غنچه: bloom
لانه: nest	شهد، شربت: nectar
شدید، قوی، نیرومند: vigorous	کندو: hive
رایحه، بو، عطر: smell	دایره‌ای: circular
	پهن کردن، گسترده کردن: widen

(مسأله‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۱۰۵- گزینه‌ی «۱»

$$D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

بنابراین ابتدا دامنه‌ی توابع  $f$  و  $g$  را می‌یابیم:

$$f(x) = \sin^{-1}(2x-1) \Rightarrow -1 \leq 2x-1 \leq 1 \Rightarrow 0 \leq 2x \leq 2$$

$$\Rightarrow 0 \leq x \leq 1$$

$$g(x) = \frac{x^2}{1+x^2} \Rightarrow D_g = \mathbb{R}$$

بنابراین:

$$D_{fog} = \left\{ x \in \mathbb{R} \mid \frac{x^2}{x^2+1} \in [0,1] \right\}$$

برای این که رابطه‌ی (\*) برقرار باشد، باید:

$$0 \leq \frac{x^2}{x^2+1} \leq 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x^2}{x^2+1} \geq 0 & \text{(همواره برقرار)} \\ \frac{x^2}{x^2+1} \leq 1 & \text{(همواره برقرار) } \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} x^2 \leq x^2+1 \end{cases}$$

در نتیجه تابع  $fog$  به ازای هر  $x \in \mathbb{R}$  تعریف می‌شود و  $D_{fog} = \mathbb{R}$ .یادآوری: در تابع  $f(x) = \sin^{-1} u$  دامنه‌ی تابع از حل نامعادله‌ی  $|u| \leq 1$  به دست می‌آید.

(مسأله‌های ۷۱ تا ۷۷)

۱۰۶- گزینه‌ی «۳»

$$f(x) = 2 - |x-2| \quad (*)$$

برای تشکیل  $f(f(x))$  به جای  $x$  در تابع  $f$  را قرار می‌دهیم:

$$\xrightarrow{(*)} f(f(x)) = 2 - |2 - |x-2|| = 2 - |2 - (x-2)|$$

می‌دانیم  $||u|| = |u|$ ،  $|-u| = |u|$  است بنابراین:

$$\Rightarrow f(f(x)) = 2 - |x-2| \stackrel{(*)}{=} f(x)$$

(مسأله‌های ۷۱ تا ۷۷)

۱۰۷- گزینه‌ی «۲»

با توجه به این که  $(\alpha^2\beta, \alpha\beta^2)$  مجموعه‌ی جواب‌های معادله‌ی

$$8x^2 + kx - 1 = 0$$

مجموع ریشه‌ها را بیابیم:

$$S' = \frac{-b}{a} \Rightarrow \alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \frac{-k}{8}$$

$$\Rightarrow (\alpha\beta)(\alpha + \beta) = \frac{-k}{8} \quad (*)$$

اما از آن‌جا که  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله‌ی  $2x^2 - 3x - 1 = 0$  هستند، بنابراین:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{-3}{2} = \frac{3}{2} \\ \alpha\beta = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{3}{2} \left( \frac{-1}{2} \right) = \frac{-k}{8} \Rightarrow k = 6$$

پس:

## ریاضیات

## سراسری خارج از کشور ۹۰

۱۰۱- گزینه‌ی «۲»

(ریاضی ۲- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴)

تابع درجه‌ی دوم  $y = ax^2 + bx + c$  همواره مثبت است.هرگاه:  $\Delta < 0$ ،  $a > 0$ پس در عبارت  $(m-1)x^2 + 6x + 2m + 1$  خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \Delta < 0 \Rightarrow (6^2) - 4(2m+1)(m-1) < 0 \\ a > 0 \Rightarrow m-1 > 0 \Rightarrow m > 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 36 - 4(2m+1)(m-1) < 0 \\ m > 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 36 - 4(2m+1)(m-1) < 0 \\ m < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m < -2 \cup m > \frac{5}{2} \\ m > 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} m > \frac{5}{2} \Rightarrow m > 2.5$$

(مسأله‌های ۷۱ و ۹۱)

۱۰۲- گزینه‌ی «۴»

$$g^{-1} \circ f^{-1} = (fog)^{-1}$$

پس ابتدا تابع  $fog$  را تشکیل می‌دهیم و سپس آن را معکوس می‌کنیم. برای تشکیل تابع  $fog$  از دامنه‌ی تابع  $g$  شروع می‌کنیم.

$$x = 2 : f(g(2)) = f(1) = 2 \Rightarrow (2, 2) \in fog$$

$$x = 3 : f(g(3)) = f(2) = 3 \Rightarrow (3, 3) \in fog$$

$$x = 5 : f(g(5)) = f(4) = 5 \Rightarrow (5, 5) \in fog$$

پس تابع  $fog$  به صورت زیر است:

$$fog = \{(2, 2), (3, 3), (5, 5)\}$$

و در نهایت تابع  $(fog)^{-1}$  را می‌یابیم:

$$(fog)^{-1} = \{(2, 2), (3, 3), (5, 5)\}$$

(ریاضی ۲- صفحه‌های ۱۶۹ و ۱۷۰)

۱۰۳- گزینه‌ی «۲»

در ماتریس  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ، دترمینان  $A$  برابر است با:

$$|A| = ad - bc$$

$$\text{پس در ماتریس } A = \begin{bmatrix} \log 5 & \log 2 \\ \log 2 & \log 5 \end{bmatrix} \text{ داریم:}$$

$$|A| = (\log 5)^2 - (\log 2)^2 = (\log 5 - \log 2)(\log 5 + \log 2) \quad (*)$$

از آن‌جا که  $\log a + \log b = \log ab$ ،  $\log a - \log b = \log \frac{a}{b}$  داریم:

$$\xrightarrow{*} |A| = \log \frac{5}{2} \times \log 10 = \log 2.5 \times 1 = \log 2.5$$

(مسأله‌های ۲ و ۵)

۱۰۴- گزینه‌ی «۴»

خواسته‌ی مسأله مجموع جملات  $a_1$  تا  $a_{18}$  است؛ یعنی:

$$S = a_1 + a_2 + \dots + a_{18}$$

با توجه به این که  $S_n = \frac{n(n-1)}{2}$  را داریم برای محاسبه‌ی  $S$ 

کافی است مجموع شش جمله‌ی اول را از مجموع ۱۸ جمله‌ی اول کم کنیم. بنابراین:

$$S = S_{18} - S_6 \Rightarrow S = \frac{18(18-1)}{2} - \frac{6(6-1)}{2} = 9 - (-9) = 18$$

۱۰۸- گزینهی «۳»

(مسئله‌های ۹۲ تا ۹۷ و ۱۲۳ تا ۱۲۹)

$$f(x) = x + \sin\left(\frac{\pi}{4}x\right) \Rightarrow f'(x) = 1 + \frac{\pi}{4} \cos\left(\frac{\pi}{4}x\right)$$

می‌دانیم  $-1 \leq \cos u \leq 1$ ، بنابراین:

$$-1 \leq \cos\left(\frac{\pi}{4}x\right) \leq 1 \Rightarrow \frac{-\pi}{4} \leq \frac{\pi}{4} \cos\left(\frac{\pi}{4}x\right) \leq \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{\pi}{4} \leq 1 + \frac{\pi}{4} \cos\left(\frac{\pi}{4}x\right) \leq 1 + \frac{\pi}{4} \quad (*)$$

بنابراین با توجه به نامعادلات (\*) در می‌یابیم  $f' > 0$  و در نتیجه  $f$ 

اکیداً صعودی است. از طرفی در یک تابع اکیداً صعودی برای یافتن

تعداد نقاط تلاقی  $f$  و  $f^{-1}$  کافی است  $f$  را با خط  $y = x$  تلاقی

دهیم. در نتیجه:

$$f(x) = x \Rightarrow x + \sin\left(\frac{\pi}{4}x\right) = x \Rightarrow \sin\left(\frac{\pi}{4}x\right) = 0$$

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

پس مضارب صحیح ۴ در بازه‌ی  $[-1, 9]$  جواب معادله‌اند کهعبارت‌اند از  $\{0, 4, 8\}$ . پس تعداد نقاط مشترک  $f$  و  $f^{-1}$ ، ۳ تا

است.

۱۰۹- گزینهی «۴»

(مسئله‌های ۱۹۱ تا ۱۹۵)

شرط پیوستگی تابع در  $x = a$ ،  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ 

$$x = 0 \text{ در } f(x) = \begin{cases} \sin \frac{\pi}{x} & x \neq 0 \\ a & x = 0 \end{cases}$$

داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \sin \frac{\pi}{x} \\ f(0) = a \end{cases}$$

بنابراین  $f$  در  $x = 0$  تحت هیچ شرایطی پیوسته نخواهد بود.

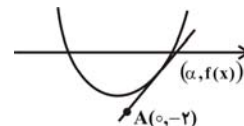
۱۱۰- گزینهی «۱»

(مسئله‌های ۱۸۱ تا ۱۸۵)

نقطه‌ی تماس خط و منحنی را  $x = \alpha$  در نظر می‌گیریم و معادله‌ی

خط مماس بر منحنی را در این نقطه می‌نویسیم:

$$x = \alpha \Rightarrow \begin{cases} f(\alpha) = \alpha^2 - 1 \\ f'(\alpha) = 2\alpha \end{cases}$$



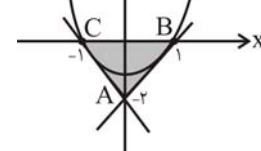
$$\Rightarrow \text{معادله‌ی خط مماس: } y - f(\alpha) = f'(\alpha)(x - \alpha) \quad (*)$$

نقطه‌ی  $A(0, -1)$  روی خط قرار دارد، پس در آن صدق می‌کند.

$$\xrightarrow{(*)} -1 - (\alpha^2 - 1) = 2\alpha(0 - \alpha) \Rightarrow -\alpha^2 - 1 = -2\alpha^2$$

$$\Rightarrow \alpha^2 = 1 \Rightarrow \alpha = \pm 1 \Rightarrow f(\alpha) = 0$$

پس شکل به صورت زیر است:

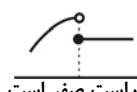


$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

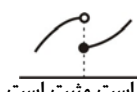
۱۱۱- گزینهی «۳»

(دیفرانسیل- صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

$f$  در  $x = C$  مشتق راست دارد بنابراین پیوستگی راست دارد و چون در این نقطه می‌نیمب است بنابراین منحنی تابع می‌تواند به صورت‌های زیر باشد:



مشتق راست صفر است



مشتق راست مثبت است

دقت کنید اگر مشتق راست منفی باشد نمودار در همسایگی راست نزولی خواهد بود و در این حالت نمی‌تواند می‌نیمب نسبی باشد.

(مسئله‌های ۱۲۳ تا ۱۲۹)

۱۱۲- گزینهی «۴»

$$\sin 3x - \sin x + 2 \sin^2 x = 1$$

$$\Rightarrow \sin 3x - \sin x = 1 - 2 \sin^2 x \quad (*)$$

از آن‌جا که:

$$\sin p - \sin q = 2 \sin \frac{p-q}{2} \cos \frac{p+q}{2}, 1 - 2 \sin^2 x = \cos 2x$$

معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$\xrightarrow{(*)} 2 \sin\left(\frac{3x-x}{2}\right) \cos\left(\frac{3x+x}{2}\right) = \cos 2x$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos 2x = \cos 2x$$

$$\Rightarrow 2 \sin x \cos 2x - \cos 2x = 0 \Rightarrow \cos 2x (2 \sin x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \\ 2 \sin x - 1 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \frac{\pi}{6} \\ x = 2k\pi + \frac{5\pi}{6} \end{cases} \end{cases}$$

حال تعداد جواب‌های معادله را در بازه‌ی  $[0, 2\pi]$  می‌یابیم:

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4} \\ \begin{cases} x = \frac{\pi}{6} \\ x = \frac{5\pi}{6} \end{cases} \end{cases}$$

پس تعداد جواب‌های معادله ۶ تا است.

۱۱۳- گزینهی «۲»

(دیفرانسیل- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

ابتدا حد دنباله را می‌یابیم:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n} + \sqrt{n}} = \frac{1}{2}$$

فاصله‌ی جملات دنباله از حدش کم‌تر از  $\frac{1}{98}$  است، یعنی:

$$\left| \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} - \frac{1}{2} \right| < \frac{1}{98} \Rightarrow \left| \frac{2\sqrt{n} - \sqrt{n+1} - \sqrt{n}}{2(\sqrt{n+1} + \sqrt{n})} \right| < \frac{1}{98}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{\sqrt{n} - \sqrt{n+1}}{2(\sqrt{n+1} + \sqrt{n})} \right| < \frac{1}{98}$$

مشخص است که  $\sqrt{n} < \sqrt{n+1}$ ، بنابراین داخل قدر مطلق منفی است و در نتیجه قدر مطلق را با علامت منفی برمی‌داریم:

$$\frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}}{2(\sqrt{n+1} + \sqrt{n})} < \frac{1}{98} \Rightarrow \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} < \frac{1}{49}$$

از آن‌جا که مخرج همواره مثبت است، با طرفین و وسطین جواب نامعادله را می‌یابیم:

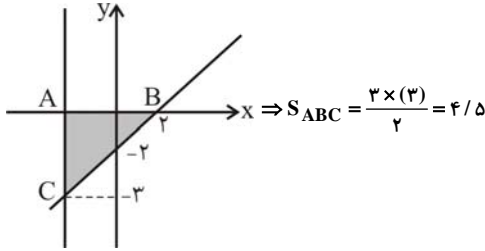
$$49\sqrt{n+1} - 49\sqrt{n} < \sqrt{n+1} + \sqrt{n} \Rightarrow 48\sqrt{n+1} < 50\sqrt{n}$$

$$24\sqrt{n+1} < 25\sqrt{n} \Rightarrow 576(n+1) < 625n \Rightarrow 49n > 576$$

$$\Rightarrow n > \frac{576}{49} \approx 11.75 \Rightarrow n \geq 12 \Rightarrow \min(n_0) = 12$$

دقت کنید که C محل تلاقی مجانب‌هاست بنابراین:

$$\begin{cases} x = -1 \\ y = x - 2 \end{cases} \Rightarrow y_C = -3$$



(دیفرانسیل - صفحه‌های ۵۵ و ۸۱ تا ۸۳)

۱۱۶ - گزینه ی «۴»

چون وقتی  $x \rightarrow \infty$  عبارت داخل قدر مطلق به  $+\infty$  میل می‌کند

بنابراین:  $|x^2 - 4| = x^2 - 4$  و در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|x^2 - 4|}{ax^2 - x + 2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{ax^2 - x + 2} = \frac{1}{a} = -1 \Rightarrow a = -1$$

حال حد راست عبارت را در  $x = -2$  می‌یابیم.

$$\begin{aligned} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{|x^2 - 4|}{-x^2 - x + 2} &= \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{|x - 2||x + 2|}{-(x - 2)(x + 2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{-(x - 2)(x + 2)}{-(x - 2)(x + 2)} = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{x - 2}{x + 2} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

$$x \rightarrow (-2)^+ \Rightarrow \underbrace{x - 2}_{\text{منفی}} = -(x - 2) \quad \text{دقت کنید که:}$$

$$x \rightarrow (-2)^+ \Rightarrow \underbrace{x + 2}_{\text{مثبت}} = x + 2$$

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۵)

۱۱۷ - گزینه ی «۳»

معادله‌ی خط گذرا بر دو نقطه از منحنی را می‌یابیم:  $f(x) = \frac{1}{x^2}$

$$x = \frac{-1}{2} \Rightarrow f\left(\frac{-1}{2}\right) = 4 \Rightarrow A\left(-\frac{1}{2}, 4\right)$$

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = 1 \Rightarrow B(1, 1)$$

$$\Rightarrow y - y_B = m_{AB}(x - x_B)$$

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

$$\Rightarrow y = -2x + 3$$

چون این خط بر منحنی  $y = \frac{1}{x^2}$  مماس است پس معادله‌ی تلاقی آنها ریشه‌ی مکرر می‌دهد:

$$\begin{cases} y = \frac{1}{x^2} \\ y = -2x + 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{x^2} = -2x + 3 \Rightarrow 2x^3 - 3x^2 + 1 = 0 (*)$$

چون جمع ضرایب صفر است پس یک ریشه حتماً  $x = 1$  است با

تقسیم عبارت  $2x^3 - 3x^2 + 1$  بر  $x - 1$  داریم:

$$\begin{array}{r} 2x^3 - 3x^2 + 1 \\ \underline{-(x-1)} \\ 2x^3 - 3x^2 + 1 \\ \underline{-(2x^2 - 2x + 2)} \\ 3x - 1 \end{array}$$

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

$$\xrightarrow{(*)} (x - 1)^2(2x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{ریشه‌ی مکرر (مضاعف)} & x = 1 \\ \text{ریشه‌ی ساده} & x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

پس در  $x = 1$  خط بر منحنی مماس است.

(دیفرانسیل - صفحه‌ی ۴۰)

۱۱۴ - گزینه ی «۳»

سری به سری تلسکوپی تبدیل می‌شود.

$$\sum_{k=2}^{\infty} \log\left(1 - \frac{1}{k^2}\right) = \sum_{k=2}^{\infty} \log\left(\frac{k^2 - 1}{k^2}\right)$$

$$\sum_{k=2}^{\infty} \log \frac{(k-1)(k+1)}{k^2} = \sum_{k=2}^{\infty} \log \frac{k-1}{k}$$

اما می‌دانیم  $\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$ ، بنابراین:

$$\sum_{k=2}^{\infty} \left(\log \frac{k-1}{k} - \log \frac{k}{k+1}\right) = \log \frac{2-1}{2} - \lim_{k \rightarrow \infty} \log \frac{k}{k+1}$$

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

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۷۹ و ۸۳ تا ۸۷)

۱۱۵ - گزینه ی «۴»

برای محاسبه‌ی مجانب قائم ریشه‌ی مخرج را می‌یابیم

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

چون  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x) = \infty$  می‌شود بنابراین  $x = -1$  مجانب قائم است.

همچنین این تابع یک مجانب مایل  $y = mx + h$  دارد برای یافتن معادله‌ی آن به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$m = \lim_{x \rightarrow \infty} (f(x) - mx) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( (x-1) \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} - x \right)$$

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

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

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

ابهام حد  $\lim_{x \rightarrow \infty} x \left( \sqrt{\frac{x-1}{x+1}} - 1 \right)$  از نوع  $(\infty \times 0)$  است. بنابراین

برای رفع ابهام عامل  $\infty$  را به مخرج می‌بریم:

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

با کمک گویا کردن حاصل حد را می‌یابیم:

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

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

$$= -1 - 1 = -2 \Rightarrow h = -2$$

پس معادله‌ی خط مجانب مایل برابر است با:

حال با رسم مجانب‌ها در یک دستگاه مختصات داریم:

## ۱۱۸- گزینهی «۳»

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۵)

با توجه به اطلاعات مسأله:

$$x'_t = 0.5, x = \frac{12}{5}$$

فاصله‌ی نقطه‌ی  $M(x, y)$  از مبدأ برابر است با:

$$d = \sqrt{x^2 + y^2}$$

با توجه به این که  $y = x^2$  است داریم:

$$d = \sqrt{x^2 + x^4}$$

حال برای محاسبه‌ی سرعت افزایش فاصله‌ی  $M$  از مبدأ از طرفین تساوی فوق نسبت به زمان مشتق می‌گیریم:

$$d'_t = \frac{2x + 4x^3}{2\sqrt{x^2 + x^4}} x'_t = \frac{2x(1 + 2x^2)}{2x\sqrt{1 + x^2}} \times x'_t \Rightarrow d'_t = \frac{1 + 2x^2}{\sqrt{1 + x^2}} x'_t$$

حال با کمک اطلاعات مسأله جواب را می‌یابیم:

$$d'_t = \frac{1 + 2(\frac{144}{25})}{\sqrt{1 + \frac{144}{25}}} \times \frac{5}{100} = \frac{313}{1300} \approx 0.24$$

## ۱۱۹- گزینهی «۱»

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۳)

از آزمون مشتق اول برای حل استفاده می‌کنیم:

$$f(x) = x^4 - 6x^2 + 8x \Rightarrow f'(x) = 4x^3 - 12x + 8$$

$$\frac{f'(x)}{f'(x)=0} \Rightarrow 4x^3 - 12x + 8 = 0 \Rightarrow x^3 - 3x + 2 = 0 (*)$$

مجموع ضرایب صفر است پس یک جواب  $x=1$  است و با تقسیمعبارت  $x^3 - 3x + 2$  بر  $x-1$  بقیه‌ی جواب‌ها را می‌یابیم:

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

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

$$\xrightarrow{(*)} (x-1)^2(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \text{ ریشه‌ی مضاعف} \\ x=-2 \text{ ریشه‌ی ساده} \end{cases}$$

$x$	$-2$	$1$
$f'$	$-$	$+$
$f$	$\downarrow$	$\uparrow$

پس تابع تنها یک می‌نیم نسیبی دارد.  
دقت کنید چون  $x=1$  ریشه‌ی مضاعف  $f'$  است،  $f'$  در این نقطه تغییر علامت نمی‌دهد.

## ۱۲۰- گزینهی «۱»

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰)

نقطه‌ی  $C$  (عضو دامنه‌ی تابع) بحرانی است، هرگاه یکی از دو حالت زیر رخ دهد:

$$f'(C) = 0 \quad (1) \quad f'(C) \neq 0 \quad (2) \text{ موجود نباشد}$$

$$f(x) = \frac{\sqrt{1+x^2}}{x} \Rightarrow f'(x) = \frac{\frac{2x}{2\sqrt{1+x^2}} \times x - \sqrt{1+x^2}}{x^2}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{\frac{x^2}{\sqrt{1+x^2}} - \sqrt{1+x^2}}{x^2} = \frac{\frac{x^2 - (x^2 + 1)}{\sqrt{1+x^2}}}{x^2} = \frac{-1}{x^2 \sqrt{1+x^2}} \neq 0$$

مخرج  $f'$  در  $x=0$  صفر می‌شود. ولی از آن‌جا که این نقطه عضو دامنه‌ی تابع نیست، بنابراین نقطه‌ی بحرانی نیست و در نتیجه تابع نقطه‌ی بحرانی ندارد.

## ۱۲۱- گزینهی «۳»

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱۴۷ تا ۱۴۹)

از تابع مشتق دوم می‌گیریم:

$$f(x) = x^2 + 2\sqrt{2} \cos x \Rightarrow f'(x) = 2x + 2\sqrt{2}(-\sin x)$$

$$\Rightarrow f''(x) = 2 - 2\sqrt{2} \cos x = 0 \Rightarrow \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

در بازه‌ی  $[0, 2\pi]$  جواب‌ها عبارت‌اند از:

حال مشتق دوم را تعیین علامت می‌کنیم:

$x$	$0$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{7\pi}{4}$	$2\pi$
$f''$	$+$	$-$	$+$	$-$
	$\cap$	$\cup$	$\cap$	$\cup$

بنابراین در بازه‌ی  $(\frac{\pi}{4}, \frac{7\pi}{4})$  جهت تغییر تابع رو به بالاست.

## ۱۲۲- گزینهی «۲»

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۵۶)

با توجه به شکل وقتی  $x \rightarrow +\infty$  مجانب افقی  $y=2$  دارد، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} (ax + \sqrt{x^2 + bx + 5}) = 2$$

با کمک هم‌ارزی رادیکالی داریم:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \left( ax + \left| x + \frac{b}{2} \right| \right) = 2$$

وقتی  $x \rightarrow \infty$  علامت عبارت داخل قدر مطلق مثبت است، بنابراین:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \left( ax + x + \frac{b}{2} \right) = 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \left( (a+1)x + \frac{b}{2} \right) = 2$$

چون حاصل حد عددی حقیقی شده بنابراین باید ضریب  $x$  صفر

باشد، داریم:

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

یادآوری:

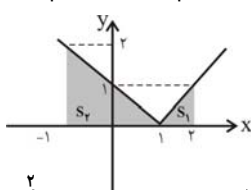
$$: \sqrt{ax^2 + bx + c} \sim \sqrt{a} \left| x + \frac{b}{2a} \right| \quad (a < 0)$$

(دیفرانسیل - صفحه‌ی ۱۹۱)

## ۱۲۳- گزینهی «۲»

مقدار متوسط تابع  $y = |1-x|$  در بازه‌ی  $[-1, 2]$  به صورت زیر به دست می‌آید:

$$f(c) = \frac{\int_{-1}^2 |1-x| dx}{2 - (-1)} \quad (*)$$

برای محاسبه‌ی  $\int_{-1}^2 |1-x| dx$  از روش رسم کمک می‌گیریم:

$$\Rightarrow \int_{-1}^2 |1-x| dx = S_1 + S_2 = \frac{1}{2} \times 2 + \frac{1}{2} \times 2 = \frac{5}{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} f(c) = \frac{\frac{5}{2}}{3} = \frac{5}{6}$$

(دیفرانسیل - صفحه‌های ۱۹۸ تا ۲۰۴)

## ۱۲۴- گزینهی «۴»

شیب خط مماس تابع  $f$  در هر نقطه از منحنی  $\frac{3}{(x-1)^2}$  است یعنیمشتق تابع  $f$  در هر نقطه از آن  $\frac{3}{(x-1)^2}$  است. پس با کمکانتگرال‌گیری و نقطه‌ی داده شده تابع  $f$  را می‌یابیم:

$$\int \frac{3}{(x-1)^2} dx = 3 \int (x-1)^{-2} dx = 3 \frac{(x-1)^{-1}}{-1} + c$$

$$= \frac{-3}{(x-1)} + c \Rightarrow f(x) = \frac{-3}{(x-1)} + c$$

نقطه‌ی  $(1, 2)$  روی منحنی  $f$  قرار دارد، بنابراین در آن صدق می‌کند:

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

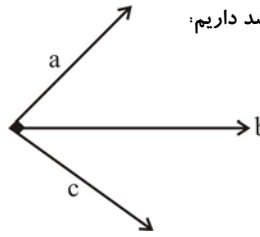
حال مجانب افقی تابع را می‌یابیم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{-3}{x-1} + 4 \right) = 4 \Rightarrow y = 4$$



۱۳۳- گزینهی «۲»

(هنر سه تملیلی- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۳)

اگر  $\theta$  زاویه‌ی بین دو بردار  $a$  و  $b$  باشد داریم:

$$\cos \theta = \frac{a \cdot b}{|a||b|} \Rightarrow \cos \theta = \frac{2+1}{\sqrt{4+1} \times \sqrt{1+1}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

بنابراین زاویه‌ی بین  $a$  و  $c$  دو برابر یعنی  $90^\circ$  است و در نتیجه $a \cdot c = 0$  خواهد بود.

۱۳۴- گزینهی «۳»

(هنر سه تملیلی- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

$$\vec{V}_1 = (2, a, 1), \vec{V}_2 = (b, 2, 4), \vec{V}_3 = (2, 1, c)$$

اولاً باید این سه بردار دو به دو بر هم عمود باشند (یال‌های مکعب

مستطیل):

$$\begin{cases} \vec{V}_1 \cdot \vec{V}_2 = 0 \\ \vec{V}_1 \cdot \vec{V}_3 = 0 \\ \vec{V}_2 \cdot \vec{V}_3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2b + 2a + 4 = 0 \\ 4 + a + c = 0 \\ 2b + 2 + 4c = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = 1 \\ c = -1 \end{cases}$$

ثانیاً: حجم مکعب مستطیل (متوازی‌السطوح) قدر مطلق حاصلضرب

مختلط سه بردار است.

$$= |\vec{V}_1 \cdot (\vec{V}_2 \times \vec{V}_3)| = \left| \begin{vmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix} \right| = 42$$

۱۳۵- گزینهی «۴»

(هنر سه تملیلی- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۹)

از معادلات خط داده شده داریم  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-2}$  که اگر ساده شودخواهیم داشت:  $x + y = 0$  صفحه‌ای که از مبدأ و خط داده شده

می‌گذرد.

۱۳۶- گزینهی «۳»

(هنر سه تملیلی- صفحه‌های ۳۵ تا ۴۲)

دو خط داده شده متقاطع نبوده (در گزینه‌ها صفر موجود نیست) و

موازی نیز نیستند. (زیرا بردار هادی آن‌ها موازی نیست) پس

متناظرند. نقطه‌ی  $A(0, 0, 0) \in l_1$  و نقطه‌ی  $B(1, -2, 3) \in l_2$ هستند. کافی است اندازه‌ی تصویر قائم  $\overline{AB}$  را بر حاصلضرب

خارجی دو بردار هادی محاسبه کنیم تا طول عمود مشترک به دست

آید.

$$\vec{L}_1 \times \vec{L}_2 = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & -2 \end{vmatrix} = -3i - 3k$$

$$\vec{AB} \cdot (\vec{L}_1 \times \vec{L}_2) = -3 - 9 = -12$$

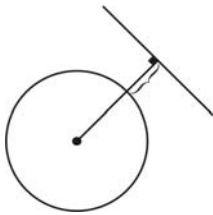
$$\text{طول عمود مشترک} = \frac{|\vec{AB} \cdot (\vec{L}_1 \times \vec{L}_2)|}{|\vec{L}_1 \times \vec{L}_2|} = \frac{12}{3\sqrt{2}} = 2\sqrt{2}$$

(هنر سه تملیلی- صفحه‌های ۵ تا ۵۵)

۱۳۷- گزینهی «۲»

فاصله‌ی مرکز دایره را از خط تعیین و طول شعاع را از آن کم

می‌کنیم:



$$x^2 + y^2 - 2x + 4y = 4 \Rightarrow (x-1)^2 + (y+2)^2 = 9$$

$$\Rightarrow \text{مرکز } (1, -2), R = 3$$

$$\text{فاصله‌ی مرکز از خط} = \frac{|3\alpha + 4\beta - 15|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{|3 - 8 - 15|}{5} = 4$$

$$4 - 3 = 1 \text{ فاصله‌ی نزدیک‌ترین نقطه‌ی دایره از خط}$$

(هنر سه تملیلی- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۶)

۱۳۸- گزینهی «۱»

$$\begin{cases} A(2, 0), A'(0, 0) \\ F(1 + \sqrt{5}, 0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{هذلولی افق} \Rightarrow \text{وسط } AA' \\ \text{مرکز } O'(1, 0) \\ c = O'F = \sqrt{5} \\ b = \sqrt{c^2 - a^2} = 2 \end{cases}$$

$$\frac{(x-\alpha)^2}{a^2} - \frac{(y-\beta)^2}{b^2} = 1 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{1} - \frac{(y-0)^2}{4} = 1$$

$$\Rightarrow y = 4(x^2 - 2x)$$

(هنر سه تملیلی- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۹)

۱۳۹- گزینهی «۳»

$$A = [i^2 - j]_{2 \times 3} \Rightarrow A = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

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

$$\Rightarrow |AA^t| = 5 \times 14 - 16 = 70 - 16 = 54$$

۱۴۰- گزینه‌ی «۴»

(هنر سه تالیلی- صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۷)

$$XA = A^t \Rightarrow \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 4 \\ 2 & -1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3b+2c=0 \\ a-c=3 \\ 4b+3c=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=9 \\ b=-4 \\ c=6 \end{cases} \Rightarrow x_{11}=a=9$$

(آمار و مدل سازی- صفحه‌های ۵۳ و ۱۱۷)

۱۴۱- گزینه‌ی «۱»

$$\text{فراوانی نسبی جدید در دسته اول} = \frac{0.1125 \times \frac{80}{80+10}}{0.1125 \times \frac{80}{80+10} + 0.1} = 0.1$$

(آمار و مدل سازی- صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱ و ۱۵۱ و ۱۵۲)

۱۴۲- گزینه‌ی «۴»

ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

۷, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۲, ۱۳, ۱۶, ۱۷, ۱۷, ۱۸, ۲۰, ۲۱

چارک اول برابر  $\frac{10+11}{2} = 10.5$  و چارک سوم برابر

$$\frac{18+17}{2} = 17.5 \text{ است. بنابراین داده‌هایی که در جعبه قرار دارند،}$$

عبارت است از:

۱۱, ۱۲, ۱۲, ۱۳, ۱۶, ۱۷, ۱۷

$$\bar{x} = \frac{11+12+12+13+16+17+17}{7} = 14$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 (\bar{x} - x_i)^2 = \frac{3^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2}{7} = \frac{40}{7} \approx 5.71$$

(پیر و احتمال- صفحه‌های ۸ تا ۱۵)

۱۴۳- گزینه‌ی «۱»

$$\text{فرض: } P(k): 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{k^2} < 2 - \frac{1}{k}$$

$$\Rightarrow P(k+1): 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{(k+1)^2} < 2 - \frac{1}{k+1}$$

به طرفین فرض عبارت  $\frac{1}{(k+1)^2}$  را اضافه می‌کنیم.

$$1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{k^2} + \frac{1}{(k+1)^2} < 2 - \frac{1}{k} + \frac{1}{(k+1)^2}$$

$$2 - \frac{1}{k} + \frac{1}{(k+1)^2} < 2 - \frac{1}{k+1} \quad \text{پس کافی است ثابت شود که}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(k+1)^2} < \frac{1}{k} - \frac{1}{k+1} \Rightarrow \frac{1}{(k+1)^2} < \frac{1}{k(k+1)}$$

$$\Rightarrow k^2 + 2k + 1 > k^2 + k \Rightarrow k + 1 > k$$

با توجه به این که نامساوی بدیهی فوق به صورت مستقیم در گزینه‌ها

وجود ندارد تنها گزینه‌ی (۱) است که می‌تواند هم‌ارز با این نامساوی

باشد، یعنی  $k+2 > k+1$ 

۱۴۴- گزینه‌ی «۳»

(پیر و احتمال- صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

تعداد گوی‌های قرمز و سفید از ۶ کم‌تر است، پس باید کل این

 $3+5=8$  گوی را ابتدا کنار بگذاریم. سپس باید از بین ۷ گوی آبیو ۹ گوی زرد حداقل به تعداد  $2(6-1)+1=11$  گوی خارج شود تا

دست کم ۶ گوی هم‌رنگ شوند و بنابراین در کل حداقل

 $19=3+5+2(6-1)+1$  گوی باید خارج کنیم تا دست کم ۶

گوی خارج شده هم‌رنگ باشند.

۱۴۵- گزینه‌ی «۱»

(پیر و احتمال- صفحه‌های ۴۶ تا ۵۷)

$$A \cap B' = B \cap A' \Rightarrow A - B = B - A$$

$$\Rightarrow A \Delta B = (A - B) \cup (B - A) = A - B$$

با توجه به این که  $A - B$  زیرمجموعه‌ی  $A$  است، پس:

$$(A \Delta B) - A = (A - B) - A = \phi$$

(پیر و احتمال- صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۱۴۶- گزینه‌ی «۴»

نکته: اگر  $A$  مجموعه‌ای  $n$  عضوی باشد تعداد کل حالاتی که می‌توان $A$  را به  $K_1$  مجموعه‌ی  $n_1$  عضوی و  $K_2$  مجموعه‌ی  $n_2$  عضوی و... و  $K_r$  مجموعه‌ی  $n_r$  عضوی افراز کرد  $(\sum_{i=1}^r K_i n_i = n)$  برابر

است با:

$$\frac{n!}{(n_1!)^{K_1} (n_2!)^{K_2} \dots (n_r!)^{K_r} K_1! K_2! \dots K_r!}$$

و این برابر با تعداد رابطه‌های هم‌ارزی قابل تعریف بر  $A$  است.

$$A \text{ عضو } 4 \rightarrow 4 = 4 \rightarrow \frac{4!}{4!} = 1$$

$$A \text{ عضو } 4 \rightarrow 4 = 3+1 = 2+2$$

$$\rightarrow \frac{4!}{3! \times 1!} + \frac{4!}{(2!)^2 \times 2!} = 4+3=7$$

$$A \text{ عضو } 4 \rightarrow 4 = 2+1+1 \rightarrow \frac{4!}{2! (1!)^2 2!} = 6$$

$$A \text{ عضو } 4 \rightarrow 4 = 1+1+1+1 \rightarrow \frac{4!}{(1!)^4 4!} = 1$$

تعداد کل افرازا  $1+7+6+1=15$



۱۴۷- گزینهی «۱»

(فیبر و احتمال - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

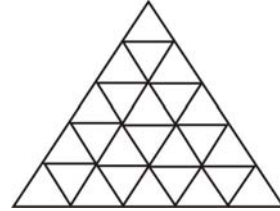
رابطه‌ی بخش‌پذیری (که قبلاً در  $\mathbb{Z}$  تعریف می‌شود) خاصیت تقارنی

ندارد مثلاً ۱۵ بر ۵ بخش‌پذیر است ولی ۵ بر ۱۵ بخش‌پذیر نیست.

پس این رابطه هم‌ارزی نیست.

۱۴۸- گزینهی «۳»

(فیبر و احتمال - صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۱۱)



کافی است که در مثلث داده شده خطوطی مطابق شکل و به فاصله‌ی

۲ واحد از یکدیگر ترسیم کنیم که در این حالت به ۲۵ مثلث

همنهشت تقسیم‌بندی می‌شود که در ناحیه‌ی سایه زده است و

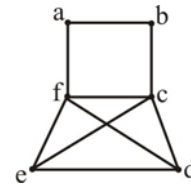
احتمال آن که نقطه در این ناحیه باشد برابر است با:  $\frac{21}{25} = 0.84$ 

۱۴۹- گزینهی «۲»

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

نمودار این گراف به صورت زیر است که دارای دو دور به طول ۶

است.

 $a-b-c-d-e-f-a$  $a-b-c-e-d-f-a$ 

۱۵۰- گزینهی «۲»

(ریاضیات گسسته - صفحه‌ی ۳۷)

$$(\delta \cdot ab)_A = b + \lambda a + 0 + 2560$$

نزدیک‌ترین مربع عدد طبیعی فرد به حاصل عبارت فوق

۲۶۰۱ =  $51^2$  است.

$$\Rightarrow \lambda a + b + 2560 = 2601 \Rightarrow \lambda a + b = 41 \Rightarrow \begin{cases} a = 5 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow a + b = 6$$

۱۵۱- گزینهی «۴»

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۷)

$$\left. \begin{aligned} A &= 2^3 \times 3^4 \times 5^3 \times 7^2 \\ B &= 2^5 \times 3^2 \times 5^3 \times 11 \end{aligned} \right\} \Rightarrow (A, B) = 2^3 \times 3^2 \times 5^{\min\{a, 3\}}$$

تعداد مقسوم‌علیه‌های مشترک مثبت و غیر یک  $(A, B)$  برابر ۲۳

است و پس تعداد کل مقسوم‌علیه‌های مشترک مثبت آن‌ها

۲۴ = ۲۳ + ۱ تا است و بنابراین:

$$(3+1)(2+1)(\min\{a, 3\}+1) = 24$$

اگر  $\min\{a, 3\} = 3$  نامساوی فوق برقرار نیست پس $\min\{a, 3\} = a = 1$  و بدین ترتیب داریم:

$$B = 2^5 \times 3^2 \times 5 \times 11$$

$$[A, B] = 2^5 \times 3^4 \times 5^3 \times 7^2 \times 11$$

و تعداد تمام مقسوم‌علیه‌های مثبت ک.م.م برابر است با:

$$(5+1)(4+1)(3+1)(2+1)(1+1) = 720$$

۱۵۲- گزینهی «۱»

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۵)

$$72x \equiv 1 \Rightarrow 216x \equiv 3 \xrightarrow{(216=7 \times 31)} -x \equiv 3 \Rightarrow x \equiv -3$$

$$x = 31K - 3 \quad 99 < 31K - 3 \leq 999 \Rightarrow 102 < 31K \leq 1002$$

۲۹ جواب صحیح برای  $K$  وجود دارد.  $\Rightarrow 3 < K \leq 32$ 

۱۵۳- گزینهی «۳»

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

تعداد کل رابطه‌های متقارن و پاد متقارن بر مجموعه‌ی  $n$  عضوی  $A$ برابر  $2^n$  است که یکی از آن‌ها تهی است پس تعداد رابطه‌های غیرتهی متقارن و پادمتقارن بر مجموعه‌ی  $A = \{a, b, c, d\}$  برابر است

با:

$$2^4 - 1 = 15$$

۱۵۴- گزینهی «۴»

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

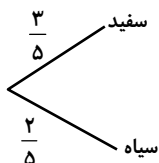
$$A \subset B \Rightarrow A \cap B = A \Rightarrow P(A \cap B) = P(A)$$

$$P(B | A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B - A)}{P(A')} = \frac{P(B - A)}{1 - P(A)}$$

$$= \frac{P(B) - P(A \cap B)}{1 - P(A)} = \frac{P(B) - P(A)}{1 - P(A)} = \frac{\frac{3}{4} - \frac{1}{4}}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{5}{8}$$

۱۵۵- گزینهی «۲»

(ریاضیات گسسته - صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)



$$P(x \leq 3) = 1 - P(\text{هر سه آزمایش سیاه})$$

$$P(x \leq 3) = 1 - \left(\frac{2}{5}\right)^3 = 1 - \frac{8}{125} = \frac{117}{125}$$

(فیزیک پیش، ا، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۵۸- گزینه‌ی «۱»

در لحظه‌ای که جهت حرکت گلوله عوض می‌شود، گلوله به نقطه‌ی اوج خود رسیده و بنابراین می‌توان نوشت:

$$t_{\text{اوج}} = \frac{V_0}{g} \Rightarrow 2/4 = \frac{V_0}{10} \Rightarrow V_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس از آن ۳/۶ s طول می‌کشد تا گلوله از نقطه‌ی اوج به سطح زمین برسد، بنابراین سرعت گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین برابر است

$$V = -gt + V_0' \Rightarrow V = (-10) \times (3/6) + 0 \Rightarrow V = -30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{با:}$$

چون حرکت گلوله، حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم است، بنابراین برای سرعت متوسط آن می‌توان نوشت:

$$V = \frac{V + V_0}{2} = \frac{(-30) + 20}{2} \Rightarrow \bar{V} = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow |\bar{V}| = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک پیش، ا، صفحه‌های ۳۳ تا ۱۳)

۱۵۹- گزینه‌ی «۱»

روش اول: با توجه به این که متحرک در لحظه‌ی  $t = 4\text{s}$  در جهت مثبت محور  $x$ ها در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ می‌باشد، بنابراین سرعت آن در این لحظه برابر با صفر است و می‌توان نوشت:

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times 4 + 3 \Rightarrow a = -\frac{3}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین معادله‌ی مکان - زمان آن در لحظه‌ی  $t$  به صورت زیر خواهد بود:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{3}{4}\right)t^2 + 3t + 4$$

$$x = -\frac{3}{8}t^2 + 3t + 4$$

$$\xrightarrow{t=8\text{s}} x = -\frac{3}{8} \times 8^2 + 3 \times 8 + 4 \Rightarrow x = 4 \text{ m}$$

روش دوم: همان‌طور که می‌دانیم نمودار مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت در مسیر مستقیم، به صورت یک سهمی است که نسبت به نقطه‌ی اوج (نقطه‌ای که سرعت صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت می‌دهد) متقارن است. در این مسئله، متحرک در لحظه‌ی  $t = 4\text{s}$  جهت مثبت محور  $x$ ها در بیش‌ترین فاصله‌ی خود از مبدأ قرار دارد، بنابراین در این نقطه سرعت صفر می‌شود و متحرک تغییر جهت خواهد داد؛ در نتیجه متحرک در لحظه‌های  $t = 0$  و  $t = 8\text{s}$  در یک مکان خواهد بود.

(فیزیک پیش، ا، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۳)

۱۶۰- گزینه‌ی «۴»

با توجه به شکل، ارتفاع اوج هر سه گلوله یکسان است، بنابراین طبق

$$\text{رابطه‌ی ارتفاع اوج در حرکت پرتابی} \left( H = \frac{(V_0 \sin \alpha)^2}{2g} \right) \text{ می‌توان}$$

نتیجه گرفت که مقدار  $(V_0 \sin \alpha)$  برای هر سه گلوله یکسان است. این مقدار سرعت گلوله‌ها در راستای قائم است، بنابراین زمان حرکت

## فیزیک

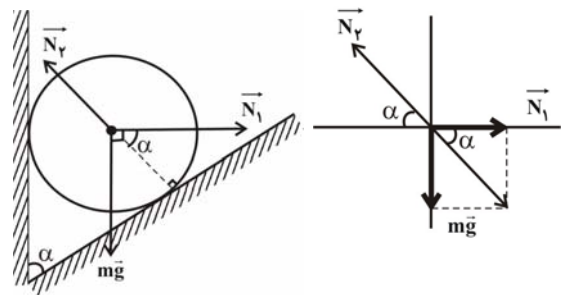
### سراسری خارج از کشور ۹۰

(فیزیک پیش، ا، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

۱۵۶- گزینه‌ی «۳»

با توجه به ناچیز بودن اصطکاک به کره‌ی همگن سه نیرو وارد می‌شود و چون کره در حالت تعادل است، برآیند این نیروها برابر با صفر است. با توجه به شکل، اندازه‌ی برآیند دو نیروی  $\vec{N}_1$  و  $m\vec{g}$  برابر با اندازه‌ی نیروی  $\vec{N}_2$  و در خلاف جهت آن است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\tan \alpha = \frac{mg}{N_1} \Rightarrow \tan 53^\circ = \frac{80}{N_1} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{80}{N_1} \Rightarrow N_1 = 60 \text{ N}$$



با توجه به قانون سوم نیوتون، نیرویی که کره بر دیوار قائم وارد می‌کند  $(\vec{N}_1')$ ، هم‌اندازه‌ی نیرویی است که دیوار قائم بر کره وارد می‌کند  $(\vec{N}_1)$ ، بنابراین:

$$|\vec{N}_1'| = |\vec{N}_1| = 60 \text{ N}$$

(فیزیک پیش، ا، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۳)

۱۵۷- گزینه‌ی «۲»

ابتدا از بردار مکان ذره نسبت به زمان مشتق می‌گیریم تا بردار سرعت ذره به دست آید:

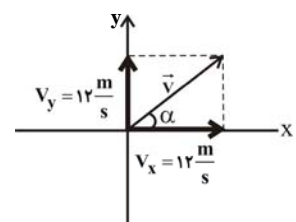
$$\vec{r} = (3t^2 - 2)\vec{i} + t^3\vec{j} \Rightarrow \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (6t)\vec{i} + (3t^2)\vec{j}$$

در لحظه‌ی  $t = 2\text{s}$ ، بردار سرعت ذره برابر است با:

$$t = 2\text{s} \Rightarrow \vec{v} = 12\vec{i} + 12\vec{j}$$

بنابراین زاویه‌ای که بردار سرعت در لحظه‌ی  $t = 2\text{s}$  با محور  $x$ ها می‌سازد، برابر است با:

$$\tan \alpha = \frac{V_y}{V_x} = \frac{12}{12} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$



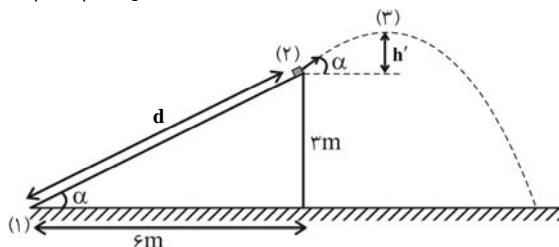
## ۱۶۳- گزینهی «۱»

(فیزیک پیش، ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۳)

اگر به گزینه‌ها نگاه کنیم مشاهده می‌شود که تمام اعداد آن بزرگ‌تر از ۳۰۰ cm است، بنابراین با در نظر گرفتن این که مطابق شکل، بیش‌ترین ارتفاعی که جسم روی سطح شیب‌دار می‌تواند از سطح زمین داشته باشد، برابر با ۳۰۰ cm است، می‌توان نتیجه گرفت پس از پرتاب جسم روی سطح شیب‌دار، جسم تا بالای آن حرکت کرده و در این نقطه سرعت آن صفر نشده و هنوز سرعت دارد، بنابراین در این نقطه جسم یک حرکت پرتابی را آغاز می‌کند.

ابتدا سرعت جسم را در انتهای سطح شیب‌دار (نقطه‌ی ۲) به دست می‌آوریم. طبق قانون پایستگی انرژی، تغییرات انرژی مکانیکی جسم برابر با کار نیروی اصطکاک است، بنابراین:

$$E_f - E_i = W_f$$



$$\Rightarrow \left( \frac{1}{2} m V_f^2 + mgh \right) - \left( \frac{1}{2} m V_i^2 + 0 \right) = -\mu_k mg(d \cos \alpha)$$

$$\Rightarrow \left( \frac{1}{2} V_f^2 + 10 \times 3 \right) - \frac{1}{2} \times 12^2 = -0.5 \times 10 \times 6 \Rightarrow V_f = \sqrt{24} \frac{m}{s}$$

از نقطه‌ی (۲)، جسم یک حرکت پرتابی با سرعت اولیه‌ی  $V_f$  و زاویه‌ی  $\alpha$  نسبت به سطح افق را آغاز می‌کند، بنابراین ارتفاع اوج گلوله از نقطه‌ی (۲) برابر است با:

$$h' = \frac{V_{fy}^2}{2g} = \frac{(V_f \sin \alpha)^2}{2g} = \frac{24 \times \frac{3^2}{6^2 + 3^2}}{2 \times 10} = \frac{24 \times \frac{1}{5}}{20} = 0.24 m$$

$$\Rightarrow h' = 24 \text{ cm}$$

بنابراین بیشینه ارتفاع گلوله از سطح زمین برابر است با:

$$H = h + h' = 300 + 24 \Rightarrow H = 324 \text{ cm}$$

(فیزیک پیش، ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۷۳)

## ۱۶۴- گزینهی «۴»

نیروی که باعث حرکت دایره‌ای یکنواخت ماهواره به دور سطح زمین می‌شود، نیروی گرانش است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{mV^2}{R_e + h} = G \frac{M_e m}{(R_e + h)^2} \Rightarrow V^2 = \frac{GM_e}{(R_e + h)} \quad (1)$$

$$g = G \frac{M_e}{R_e^2} \Rightarrow GM_e = gR_e^2 \quad (2) \quad \text{از طرفی داریم:}$$

$$\text{گلوله‌ها} \left( t = \frac{2(V_0 \sin \alpha)}{g} \right) \text{ برای هر سه گلوله یکسان است}$$

(گزینه‌ی ۱) چون از مقاومت هوا صرف نظر شده است، بنابراین اندازه‌ی سرعت گلوله‌ها در یک ارتفاع تا قبل از رسیدن به نقطه‌ی اوج و بعد از آن یکسان است و در نتیجه مؤلفه‌ی قائم سرعت هر سه گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین نیز یکسان خواهد بود (گزینه‌ی ۳) با توجه به این که بُرد گلوله‌ی (۳) از بقیه‌ی گلوله‌ها بیش‌تر است، بنابراین مؤلفه‌ی سرعت اولیه‌ی گلوله در راستای افقی که در کل مسیر ثابت است، برای گلوله‌ی (۳) از بقیه‌ی گلوله‌ها بیش‌تر است (نادرستی گزینه‌ی ۴) و در نتیجه در نقطه‌ی اوج که سرعت گلوله‌ها برابر با مؤلفه‌ی افقی سرعت اولیه‌ی آن‌ها است، سرعت گلوله‌ی ۳ بیش‌تر است (گزینه‌ی ۲).

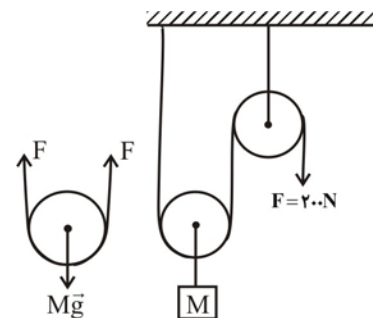
(فیزیک پیش، ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

## ۱۶۱- گزینه‌ی «۲»

چون از جرم نخ و قرقره‌ها صرف نظر شده است، قرقره‌ی ثابت فقط جهت نیروی  $\vec{F}$  را تغییر می‌دهد. اگر نیروهای وارد بر قرقره‌ی متحرک را رسم کنیم، با استفاده از قانون دوم نیوتون، می‌توان نوشت:

$$\sum F = Ma \Rightarrow 2F - Mg = Ma$$

$$\Rightarrow 2F = M(a + g) \Rightarrow M = \frac{2F}{a + g} = \frac{2 \times 200}{2 + 10} \Rightarrow M = \frac{100}{3} \text{ kg}$$



(فیزیک پیش، ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۸)

## ۱۶۲- گزینه‌ی «۳»

با استفاده از رابطه‌ی اندازه‌ی برابند دو بردار، می‌توان نوشت:

$$\vec{C} = \vec{a} + \vec{b}$$

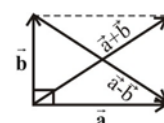
$$\Rightarrow C^2 = a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta$$

$$\Rightarrow 12/5^2 = 10^2 + 7^2 + 2 \times 10 \times 7/5 \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = 0$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{\pi}{2}$$

بنابراین زاویه‌ی بین دو بردار، با اندازه‌های ۷/۵ و ۱۰ برابر با  $\frac{\pi}{2}$  است، در نتیجه، اندازه‌ی برابند و تفاضل دو بردار با هم برابر است و

$$|\vec{a} - \vec{b}| = 12/5 \text{ واحد}$$



می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V_1 (\alpha \Delta \theta) \xrightarrow{(1)} \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{0.3}{100} \quad (2)$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\text{از طرفین مشتق می گیریم}} d\rho = -m \frac{dV}{V^2}$$

$$\frac{\frac{m}{V} = \rho}{\rho} \rightarrow \frac{d\rho}{\rho} = -\frac{dV}{V}$$

با تقریب می توان دیفرانسیل را به دلتا (تغییرات) تبدیل کرد، بنابراین:

$$d \rightarrow \Delta \Rightarrow \frac{\Delta \rho}{\rho} \approx -\frac{\Delta V}{V}$$

$$\text{درصد تغییرات: } \frac{\Delta \rho}{\rho} \times 100 = -\frac{\Delta V}{V} \times 100$$

$$\xrightarrow{(2)} \text{درصد تغییرات: } \frac{-0.3}{100} \times 100 = -(\frac{0.3}{100})$$

(فیزیک سوم، صفحه های ۹ تا ۱۷)

۱۶۸- گزینه ی «۴»

با توجه به نمودار ملاحظه می شود که برای مقدار معینی گاز کامل

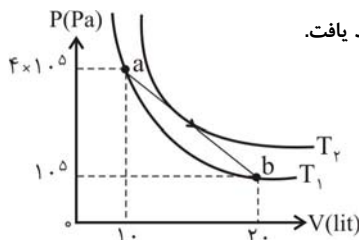
همدمای قرار دارند.  $(T_1 = T_a = T_b)$  اگر نمودار همدمای دیگری را

مماس بر مسیر فرایند  $ab$  رسم کنیم مشاهده می شود که چون

نمودار همدمای  $T_2$  بالای نمودار همدمای  $T_1$  رسم شده است پس

$T_2 > T_1$  است و بنابراین طی فرایند  $ab$  دمای گاز ابتدا افزایش و

پس کاهش خواهد یافت.



(فیزیک سوم، صفحه های ۳ تا ۶)

۱۶۹- گزینه ی «۲»

با استفاده از معادله ی حالت گازهای کامل، می توان نوشت:

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{8 \times 10^5 \times 15 \times 10^{-3}}{8 \times (273 - 23)} = \frac{1500}{250}$$

$$\Rightarrow n = 6 \text{ mol}$$

با توجه به این که در هر مول به تعداد عدد آووگادرو ذره وجود

دارد، بنابراین تعداد مولکول های گاز کامل دو اتمی در ۶ مول برابر با

$$6 \times 6 \times 10^{23} = 3.6 \times 10^{24}$$

(فیزیک سوم، صفحه های ۹ تا ۱۷)

۱۷۰- گزینه ی «۳»

چون در نمودار  $P-T$ ، امتداد فرایندهای  $AB$  و  $CD$  که خط راست

هستند، از مبدأ مختصات عبور می کند، طبق رابطه ی  $P = \frac{nR}{V} T$ ،

حجم گاز طی این دو فرایند ثابت است و بنابراین این دو فرایند هم

حجم هستند و همان طور که می دانیم در فرایندهای هم حجم کاری

بین گاز و محیط مبادله نمی شود، بنابراین  $W_{AB} = W_{CD} = 0$

خواهد بود. (گزینه ی ۱). از طرفی چون در فرایندهای هم حجم در

نمودار  $P-T$ ، شیب نمودار با حجم گاز نسبت عکس دارد، بنابراین

بنابراین می توان نوشت:

$$\xrightarrow{(1),(2)} V = R_e \sqrt{\frac{g}{(R_e + h)}} = 6400 \times 10^3 \sqrt{\frac{9/8}{(6400 + 800) \times 10^3}}$$

$$= 6400 \times 10^3 \times \sqrt{\frac{9/8}{7/2 \times 10^6}} \Rightarrow 6400 \times \sqrt{\frac{49}{36}} \Rightarrow V = \left(\frac{7}{6} \times 6400\right) \frac{m}{s}$$

دقت کنید سرعت ماهواره بر حسب کیلومتر بر ساعت خواسته شده

است، بنابراین:

$$V = \frac{7}{6} \times 6400 \times \frac{3}{6} = 6400 \times \frac{7}{2} \Rightarrow V = 22400 \frac{km}{h}$$

(فیزیک پیش، صفحه های ۵۱ تا ۵۵)

۱۶۵- گزینه ی «۲»

با استفاده از تعریف تکانه و انرژی جنبشی، می توان نوشت:

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \xrightarrow{P=mv} K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \left(\frac{P_B}{P_A}\right)^2 \times \frac{m_A}{m_B}$$

$$\xrightarrow{\frac{P_A=P_B, K_A=18J}{m_B=3m_A}} \frac{K_B}{18} = 1^2 \times \frac{1}{3} \Rightarrow K_B = 6J$$

(فیزیک دوم، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۵۶)

۱۶۶- گزینه ی «۳»

ابتدا جرم آب ورودی را حساب می کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 1000 \times 10^{-5} \Rightarrow m = 10^{-2} \text{ kg}$$

بنابراین افزایش دمای آب برابر است با:

$$Q = mC\Delta\theta \Rightarrow 2100 \times 10^{-9} = 10^{-2} \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 5^\circ$$

$$\theta_2 - \theta_1 = 5 \Rightarrow \theta_2 - 25 = 5 \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ C$$

(فیزیک دوم، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۲ و ۱۶۳ تا ۱۶۸)

۱۶۷- گزینه ی «۲»

روش اول: با استفاده از رابطه ی انبساط خطی، داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{0.1}{100} L_1 = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{0.1}{100} \quad (1)$$

بنابراین حجم میله در این دما برابر است با:

$$\xrightarrow{(1)} V_2 = V_1 (1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow V_2 = V_1 \left(1 + \frac{0.3}{100}\right)$$

$$\Rightarrow V_2 = 1/0.3 V_1 \quad (2)$$

در نتیجه با استفاده از تعریف چگالی و در نظر گرفتن این نکته که

جرم میله ی فلزی ثابت است، می توان نوشت:

$$\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{m}{1/0.3 V_1} \Rightarrow \rho_2 = \frac{\rho_1}{1/0.3}$$

بنابراین درصد تغییرات چگالی میله برابر است با:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1} \times 100 = \frac{1/0.3 - \rho_1}{\rho_1} \times 100$$

$$= \frac{-0.3}{1/0.3} \approx -(\frac{0.3}{1/0.3})$$

بنابراین چگالی میله تقریباً ۰/۳ درصد کاهش می یابد.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{0.1}{100} L_1 = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{0.1}{100} \quad (1)$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{-1}{f} \Rightarrow q = \frac{pf}{p+f} \Rightarrow \begin{cases} p_1 = 6 \cdot \text{cm} \Rightarrow q_1 = \frac{6 \cdot f}{6+f} & (1) \\ p_2 = 2 \cdot \text{cm} \Rightarrow q_2 = \frac{2 \cdot f}{2+f} & (2) \end{cases}$$

$$q_1 - q_2 = 5 \text{ cm} \xrightarrow{(1),(2)} \frac{6 \cdot f}{6+f} - \frac{2 \cdot f}{2+f} = 5$$

$$\Rightarrow 7f^2 - 8 \cdot f - 12 \cdot 0 = 0$$

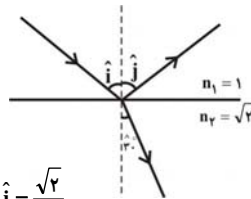
$$\Rightarrow f = \frac{4 \pm 10}{7} \Rightarrow f = 2 \cdot \text{cm} \Rightarrow r = 2f = 2 \times 2 \cdot \text{cm}$$

$$\Rightarrow r = 4 \cdot \text{cm}$$

(فیزیک اول، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ تا ۱۳۳ و ۱۳۸)

گزینه‌ی «۳»

مطابق شکل زیر و با استفاده از رابطه‌ی شکست، می‌توان نوشت:



$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin i}{\sin 30^\circ} = \frac{\sqrt{2}}{1} \Rightarrow \sin i = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow i = 45^\circ$$

با توجه به برابری زاویه‌ی تابش و بازتاب، بنابراین  $\hat{j} = \hat{i} = 45^\circ$  است و در نتیجه زاویه‌ی بین پرتوی تابش و پرتوی بازتاب برابر با

$$\hat{i} + \hat{j} = 45^\circ + 45^\circ = 90^\circ \text{ خواهد بود.}$$

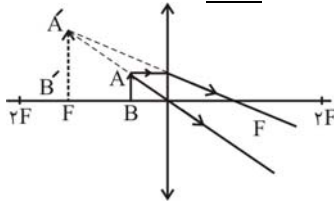
(فیزیک اول، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴ تا ۱۵۴)

گزینه‌ی «۱»

چون فاصله‌ی جسم از تصویرش با فاصله‌ی جسم از عدسی برابر است، بنابراین جسم بین تصویر و عدسی قرار دارد و در نتیجه تصویر حاصل از جسم توسط عدسی در سمت جسم تشکیل شده است و بنابراین تصویر مجازی خواهد بود. از طرفی چون  $q = p + p = 2p$  است، بنابراین بنا به رابطه‌ی بزرگ‌نمایی خطی،

$$m = \frac{A'B'}{AB} = \frac{q}{p} = 2$$

از جسم است، بنابراین عدسی همگرا است و جسم در فاصله‌ی کانونی آن قرار دارد.



(فیزیک دوم، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۳۴)

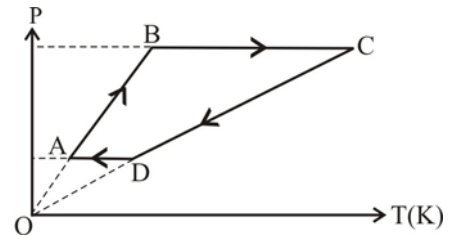
گزینه‌ی «۴»

در بین مولکول‌های هر ماده مثلاً در فاز مایع، یک نیروی ربایشی وجود دارد که نیروی چسبندگی نامیده می‌شود. این نیرو مولکول‌های ماده را متصل به یکدیگر نگاه می‌دارد. وقتی مولکول‌ها به هم بسیار نزدیک می‌شوند، یک نیروی رانشی قوی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که از نزدیک شدن بیش‌تر آن‌ها جلوگیری می‌کند. دقت کنید این توضیحات برای فازهای دیگر ماده نیز معتبر است ولی با توجه به عوامل دیگری که وجود دارند، ماده حالت‌های مختلفی را به خود خواهد گرفت.

$V_{CD} > V_{AB}$  خواهد بود. برای گرمای مبادله شده در طی این دو

فرایند هم حجم، می‌توان نوشت:

$$Q_V = n C_{MV} (T_f - T_i) \Rightarrow Q_V = \frac{C_{MV}}{R} V (P_f - P_i)$$



چون  $|P_f - P_i|$  در هر دو فرایند یکسان و  $V_{CD} > V_{AB}$  است،

بنابراین  $|Q_{CD}| > |Q_{AB}|$  است. (گزینه‌ی «۳»)

فرایندهای BC و DA هم‌فشار هستند، برای گرمای مبادله شده، طی این دو فرایند، می‌توان نوشت:

$$Q_P = n C_{MP} (T_f - T_i) \Rightarrow Q_P = \frac{C_{MP}}{R} P (V_f - V_i)$$

چون  $|V_f - V_i|$  در هر دو فرایند یکسان، و  $P_{BC} > P_{DA}$  است،

بنابراین  $|Q_{BC}| > |Q_{DA}|$  است. (گزینه‌ی «۲»)

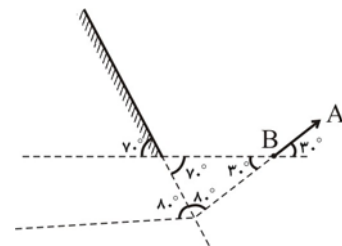
در فرایندهای هم‌فشار، رابطه‌ی  $Q = \frac{-C_{MP}}{R} W$  بین کار و گرمای

مبادله شده برقرار است، بنابراین در دو فرایند هم‌فشار BC و DA با توجه به این که  $|Q_{BC}| > |Q_{DA}|$  است می‌توان نتیجه گرفت:

$$|W_{BC}| > |W_{DA}| \text{ است (گزینه‌ی «۴»)}$$

(فیزیک اول، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۱۰)

گزینه‌ی «۳»



با توجه به شکل، زاویه‌ی بین امتداد شیء و امتداد سطح آینه برابر با

$80^\circ$  است. با توجه به برابری زاویه‌ی بین امتداد جسم با امتداد

سطح آینه و زاویه‌ی بین امتداد تصویر با امتداد سطح آینه، بنابراین

$$\text{زاویه‌ی بین امتداد جسم و تصویرش } 160^\circ = 2 \times 80^\circ \text{ خواهد بود.}$$

(فیزیک اول، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۱۶)

گزینه‌ی «۲»

در آینه‌های کروی محدب (کوژ)، تصویر، مستقیم، کوچک‌تر، مجازی و در فاصله‌ی کانونی تشکیل می‌شود و هرچه جسم به آینه نزدیک‌تر باشد، تصویر مجازی آن نیز به آینه نزدیک‌تر است، بنابراین داریم:

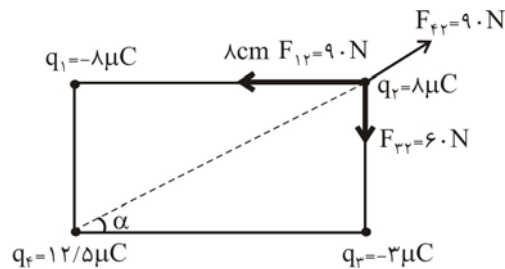
۱۷۶- گزینه‌ی «۱»

(فیزیک دوم، صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۸)

$$r_{F\gamma}^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow r_{F\gamma} = 10 \text{ (cm)}^2$$

$$F_{F\gamma} = k \frac{q_1 q_2}{r_{F\gamma}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{12/5 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(10)^2}$$

$$\Rightarrow F_{F\gamma} = 9 \cdot N$$



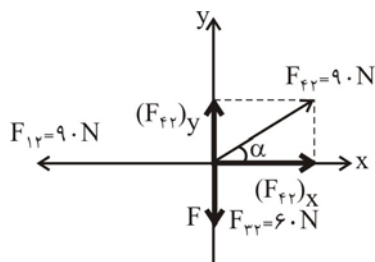
از طرفی با توجه به شکل داریم:

$$\cos \alpha = \frac{8}{10}, \quad \sin \alpha = \frac{6}{10}$$

با تجزیه‌ی نیروی  $F_{F\gamma}$  در دو راستای عمود بر هم  $x$  و  $y$  داریم:

$$(F_{F\gamma})_x = F_{F\gamma} \cos \alpha = 9 \times \frac{8}{10} = 7.2 \text{ N}$$

$$(F_{F\gamma})_y = F_{F\gamma} \sin \alpha = 9 \times \frac{6}{10} = 5.4 \text{ N}$$

بنابراین در دو راستای  $x$  و  $y$  داریم:

$$F_x = -F_{1\gamma} + (F_{F\gamma})_x = -9 + 7.2 \Rightarrow F_x = -1.8 \text{ N}$$

$$F_y = (F_{F\gamma})_y - F_{3\gamma} = 5.4 - 6 \Rightarrow F_y = 0.6 \text{ N}$$

$$F_T = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{1.8^2 + 0.6^2} = 1.9 \text{ N}$$

(فیزیک سوم، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۳۰)

۱۷۹- گزینه‌ی «۱»

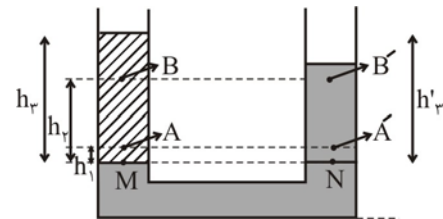
ابتدا مقاومت معادل دو مقاومت موازی را به دست می‌آوریم:

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} \Rightarrow R_T = 2 \cdot \Omega$$

طبق صورت سؤال، توان تلف شده در خارج از مولد، ۳ برابر توان

تلف شده در مولد است، یعنی:

$$\frac{R_T I^2}{r I^2} = 3 \Rightarrow r = \frac{R_T}{3} \Rightarrow r = \frac{2}{3} \cdot \Omega$$



با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، می‌توان نوشت:

$$P_M = P_N \Rightarrow \begin{cases} P_A + \rho_1 g h_1 = P_{A'} + \rho_2 g h_1 \Rightarrow P_A - P_{A'} \\ = (\rho_2 - \rho_1) g h_1 \Rightarrow \Delta P_1 = (\rho_2 - \rho_1) g h_1 \quad (1) \\ P_B + \rho_1 g h_2 = P_{B'} + \rho_2 g h_2 \Rightarrow P_B - P_{B'} \\ = (\rho_2 - \rho_1) g h_2 \Rightarrow \Delta P_2 = (\rho_2 - \rho_1) g h_2 \quad (2) \end{cases}$$

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 g h_2 = \rho_2 g h_1 \xrightarrow{h_2 > h_1} \rho_1 < \rho_2$$

$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 > 0 \quad (3)$$

با توجه به این که  $h_2 > h_1$  است، از رابطه‌های (۱)، (۲) و (۳)

می‌توان نتیجه گرفت:

(فیزیک دوم، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۱۷۷- گزینه‌ی «۱»

ابتدا حجم گلوله‌ی آهنی را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{گلوله}} = \frac{m_{\text{گلوله}}}{\rho_{\text{گلوله}}} = \frac{390 \times 10^{-3}}{7800} = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{گلوله}} = 0.5 \text{ lit}$$

بعد از فرو بردن گلوله‌ی آهنی به آرامی در ظرف پر از الکل، به اندازه‌ی حجم گلوله الکل از ظرف خارج می‌شود، بنابراین:

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{گلوله}} = 0.5 \text{ lit}$$

جرم این مقدار الکل برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{الکل}} = \rho_{\text{الکل}} \times V_{\text{الکل}} = 800 \times 0.5 \Rightarrow m_{\text{الکل}} = 400 \text{ g}$$

نکته‌ی ۱: به واحدهای داده شده برای اعداد دقت کنید.

نکته‌ی ۲: لیتر واحد حجم است و معمولاً برای مایعات به کار می‌رود. ولی ما در این‌جا حجم گلوله‌ای آهنی را برای سادگی در مراحل بعدی برحسب لیتر نوشته‌ایم.

(فیزیک سوم، صفحه‌های ۳۲ تا ۶۰)

۱۷۸- گزینه‌ی «۳»

ابتدا با توجه به علامت بارها جهت نیروهای وارد بر بار  $q_2$  و سپس

با استفاده از قانون کولن، بزرگی آن‌ها را حساب می‌کنیم.

$$F_{1\gamma} = k \frac{q_1 q_2}{r_{1\gamma}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(0.8)^2} \Rightarrow F_{1\gamma} = 9 \cdot N$$

$$F_{2\gamma} = k \frac{q_2 q_3}{r_{2\gamma}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(0.6)^2} \Rightarrow F_{2\gamma} = 6 \cdot N$$

در این حالت می توان نوشت:

$$R'_T = \frac{8 \times 16}{8 + 16} \Rightarrow R'_T = \frac{16}{3} \Omega$$

$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_T + r} = \frac{7}{\frac{16}{3} + 1} \Rightarrow I' = \frac{21}{19} A$$

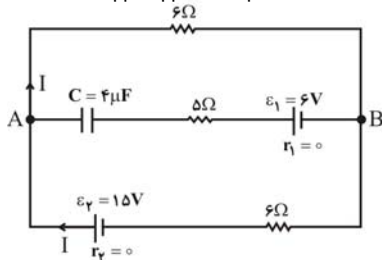
$$I'_1 = \frac{16}{8 + 16} I' = \frac{2}{3} \times \frac{21}{19} \Rightarrow I'_1 = \frac{14}{19} A$$

(فیزیک سوم، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۳۰)

۱۸۲- گزینه ی «۲»

پس از مدت زمانی، از شاخه ای که در آن خازن قرار گرفته است، جریان الکتریکی مستقیم عبور نمی کند، بنابراین جریان اصلی مدار برابر است با:

$$\varepsilon_2 - \varepsilon_1 - \varepsilon I = 0 \Rightarrow I = \frac{\varepsilon_2}{12} = \frac{15}{12} \Rightarrow I = \frac{5}{4} A$$



اگر از نقطه ی A و در جهت ساعتگرد حرکت کنیم، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه ی A و B برابر است با:

$$V_A - \varepsilon I = V_B \Rightarrow V_A - V_B = \varepsilon I = 6 \times \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = 7.5 V \quad (1)$$

از طرفی در شاخه ی وسطی، می توان نوشت:

$$V_B + \varepsilon_1 - 0 + V_C = V_A \Rightarrow V_A - V_B = \varepsilon_1 + V_C$$

$$\xrightarrow{(1)} 7.5 = 6 + V_C \Rightarrow V_C = 1.5 V$$

بنابراین بار الکتریکی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$q = CV_C = 4 \times 1.5 \Rightarrow q = 6 \mu C$$

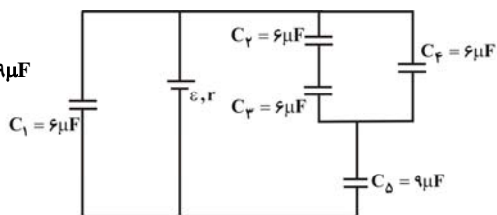
(فیزیک سوم، صفحه های ۹۰ تا ۹۵)

۱۸۳- گزینه ی «۳»

دو سر خازن  $C_1$  به دو سر مولد متصل است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر با  $\varepsilon$  است. ( $V_1 = \varepsilon$ )  
از طرفی داریم:

$$C_{2,3} = \frac{6}{2} = 3 \mu F$$

$$C_{2,3,4} = 3 + 6 = 9 \mu F$$



شدت جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{40}{\frac{20}{3} + \frac{20}{3}} \Rightarrow I = \frac{3}{2} A$$

بنابراین جریان عبوری از مقاومت  $R_1 = 3 \Omega$  برابر است با:

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I = \frac{60}{30 + 60} \times \frac{3}{2} \Rightarrow I_1 = 1 A$$

و توان مصرفی مقاومت  $R_1 = 3 \Omega$  برابر است با:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 3 \times 1^2 \Rightarrow P_1 = 3 W$$

(فیزیک سوم، صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۳)

۱۸۰- گزینه ی «۴»

با استفاده از رابطه ی بین مقاومت الکتریکی یک سیم با ویژگی های فیزیکی آن، می توان نوشت:

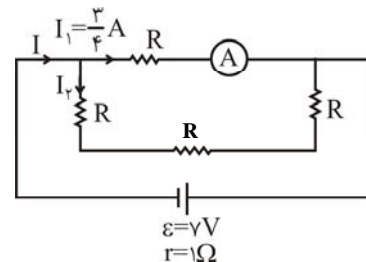
$$R = \rho \frac{l}{A} = \rho \frac{l}{\pi D^2} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{l_B}{l_A} \times \left( \frac{D_A}{D_B} \right)^2$$

$$\xrightarrow{\rho_B = \rho_A, D_A = 2 D_B} \frac{R_B}{R_A} = 1 \times \frac{1}{4} \times 2^2 \Rightarrow R_B = 8 \Omega$$

(فیزیک سوم، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۳۰)

۱۸۱- گزینه ی «۴»

وقتی کلید  $K_1$  بسته و کلید  $K_2$  باز است، مدار به صورت زیر است در این حالت می توان نوشت:

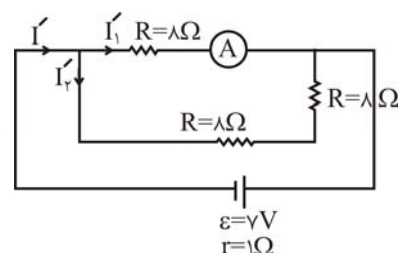


$$I_1 = \frac{3R}{R + 3R} I \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{3}{4} I \Rightarrow I = 1 A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow 1 = \frac{7}{R_T + 1} \Rightarrow R_T = 6 \Omega$$

$$R_T = \frac{R \times 3R}{R + 3R} \Rightarrow 6 = \frac{3}{4} R \Rightarrow R = 8 \Omega$$

وقتی هر دو کلید  $k_1$  و  $k_2$  بسته شوند، دو سر مقاومت  $R$  که بین دو شاخه واقع است، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می گردد و مدار به صورت زیر ساده می شود:

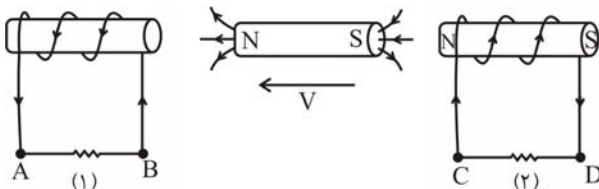




(فیزیک سوم، صفحه‌های ۱۸۶ تا ۱۸۸)

۱۸۶- گزینه‌ی «۱»

مطابق شکل زیر، با نزدیک شدن آهنربا به سیم‌لوله‌ی (۱) شار درون‌سوی عبوری از آن افزایش یافته و بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی در آن القا می‌شود که سمت راست سیم‌لوله‌ی (۱) قطب N القا شود و بنابراین جهت جریان القایی در سیم‌لوله‌ی (۱) از A به B خواهد بود.



با دور شدن آهنربا از سیم‌لوله‌ی (۲)، شار برون‌سوی عبوری از آن کاهش یافته و بنابراین طبق قانون لنز، جریان القایی در جهتی در آن القا می‌شود که سمت چپ سیم‌لوله‌ی (۲) قطب N القا شود و بنابراین جهت جریان القایی در سیم‌لوله‌ی (۲) از D به C خواهد بود.

(فیزیک سوم، صفحه‌های ۱۹۶ تا ۱۹۹)

۱۸۷- گزینه‌ی «۱»

ابتدا معادله‌ی شار عبوری از سیم‌لوله را می‌نویسیم. از روی نمودار داریم:

$$T = 0.2s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.2} \Rightarrow \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{s}$$

$$\Phi = \Phi_{\max} \sin(\omega t + \pi) = \Phi_{\max} \sin(10\pi t + \pi)$$

$$\Rightarrow \Phi = -0.2 \sin(10\pi t)$$

با استفاده از قانون القای فارادی، می‌توان نوشت:

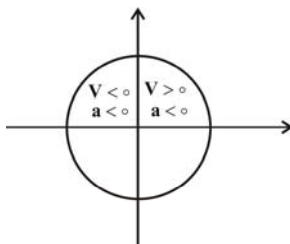
$$\varepsilon = -N \frac{d\Phi}{dt} = -5 \cdot \frac{d}{dt} (-0.2 \sin(10\pi t))$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 10\pi \cos(10\pi t)$$

(فیزیک پیش، صفحه‌های ۷۸ تا ۹۱)

۱۸۸- گزینه‌ی «۲»

روش اول: با استفاده از دایره‌ی مرجع، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد، نوسانگر از ربع اول وارد ربع دوم می‌شود و چون همواره جهت شتاب به سمت مرکز نوسان است، پس علامت شتاب نوسانگر که منفی است، منفی باقی می‌ماند.



چون دو سر مجموعه خازن‌های مساوی و متوالی  $C_{2,3,4}$  و  $C_5$  به

دو سر مولد متصل است، پس  $V_{2,3,4} = \frac{\varepsilon}{3}$  خواهد بود.

از طرفی خازن  $C_4$  با  $C_{2,3}$  موازی است، بنابراین  $V_{2,3} = \frac{\varepsilon}{3}$  خواهد شد و چون خازن‌های  $C_3$  و  $C_4$  متوالی و مساوی هستند،

بنابراین  $V_3 = \frac{V_{2,3}}{2} = \frac{\varepsilon}{6}$  خواهد بود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$q = CV \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{C_1}{C_2} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{6}{6} \times \frac{\frac{\varepsilon}{6}}{\frac{\varepsilon}{6}} \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 4$$

(فیزیک سوم، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۶)

۱۸۴- گزینه‌ی «۴»

چون دو قطب مماس بر صفحه‌ی کاغذ، قطب هم‌نام هستند (قطب N) بنابراین خطوط تشکیل شده از براده‌های آهن که همان خطوط مغناطیسی هستند، به همدیگر برخورد نمی‌کنند (گزینه‌های ۱ و ۴) و چون باید یکدیگر را دفع کنند، بنابراین شکل خط‌های میدان در گزینه‌ی (۴) به درستی میدان مغناطیسی ناشی از این دو آهنربا را نشان می‌دهد.

(فیزیک سوم، صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۶۲)

۱۸۵- گزینه‌ی «۲»

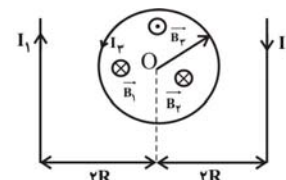
با توجه به قاعده‌ی دست راست، جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم‌های مستقیم در مرکز حلقه، درون سو و جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان حلقه در مرکز برون سو است. بنابراین باید بزرگی آن‌ها را تعیین کرد تا بتوان جهت میدان مغناطیسی برآیند را در مرکز حلقه تعیین نمود.

با توجه به این که جریان سیم‌های راست و فاصله‌ی آن‌ها از مرکز حلقه یکسان است، بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان آن‌ها یکسان و برابر است با:

$$B_1 = B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi(2R)} = \frac{\mu_0 I}{4\pi R}$$

$$B_1 + B_2 = \frac{\mu_0 I}{2\pi R} \quad \otimes \quad (1)$$

$$B_3 = \frac{\mu_0 I}{2R} \quad \odot \quad (2)$$



چون مخرج کسر (۱) بزرگ‌تر از مخرج کسر (۲) است، پس کسر (۲) بزرگ‌تر از کسر (۱) خواهد بود و بنابراین میدان مغناطیسی برآیند در مرکز حلقه برون‌سو خواهد شد.



روش دوم:

۱۹۱- گزینه ی «۴»

(فیزیک پیش، ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

ابتدا طول موج را حساب می‌کنیم:

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow 4 \cdot \pi = 2\pi f \Rightarrow f = 2 \cdot \text{Hz}$$

$$V = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f} = \frac{5}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{4} \text{m} = 25 \text{cm}$$

حال فاصله ی دو موج از نقطه ی مورد نظر را بر حسب طول موج می‌نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} d_1 &= 12/5 \text{cm} = \frac{\lambda}{2} \\ d_2 &= 5 \cdot \text{cm} = 2\lambda \end{aligned} \right\} \Rightarrow \delta = d_2 - d_1 = 2\lambda - \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \delta = 3\frac{\lambda}{2}$$

چون اختلاف راه دو موج تا نقطه ی M مضرب فردی از نصف طول موج است، بنابراین تداخل امواج در آن نقطه ویرانگر است.

(فیزیک پیش، ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۱)

۱۹۲- گزینه ی «۱»

روش اول:

معادله ی این موج به صورت:  $U_y = A \sin(\omega t + kx + \phi_0)$ است. برای به دست آوردن فاز اولیه ی نقطه ی  $x=0$  داریم:

$$x=0, t=0 \Rightarrow -4\sqrt{3} = 8 \sin(\phi_0) \Rightarrow \sin \phi_0 = \frac{-\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \phi_0 = \frac{5\pi}{3} \text{ rad} & \text{غ.ق.ق} \\ \phi_0 = \frac{4\pi}{3} \text{ rad} & \text{ق.ق.ق} \end{cases}$$

با توجه به جهت حرکت، چون نقطه ی  $x=0$  در حال نزدیک شدن به نقطه ی می‌نیم است، پس در ربع سوم قرار دارد و  $\phi_0 = \frac{4\pi}{3} \text{ rad}$  قابل قبول است. از طرفی داریم:

$$\Delta \phi = k \Delta x \Rightarrow (2\pi - \frac{4\pi}{3}) = k \times 2 \Rightarrow k = \frac{\pi}{3} \text{ rad/m}$$

$$\Rightarrow V = \frac{\omega}{k} \Rightarrow 12 = \frac{\omega}{\frac{\pi}{3}} \Rightarrow \omega = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

بنابراین مکان نقطه ی  $x=0$  بعد از گذشتن  $t = \frac{1}{12} \text{s}$  برابر خواهد بود با:

$$x=0 \Rightarrow y = A \sin(\omega t + \phi_0) \Rightarrow y = 8 \sin(4\pi t + \frac{4\pi}{3}) \xrightarrow{t=\frac{1}{12} \text{s}}$$

$$y = 8 \sin(\frac{\pi}{3} + \frac{4\pi}{3}) \Rightarrow y = -4\sqrt{3} \text{ cm}$$

در نتیجه گزینه ی (۱) پاسخ صحیح است.

روش دوم: چون موج با سرعت  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت می‌کند، پس از

گذشت زمان  $t = \frac{1}{12} \text{s}$  به اندازه ی ۱m به طرف چپ جابه‌جا می‌شود. با توجه به شکل نصف طول موج بزرگ‌تر از ۲m است، پس

۱m جابه‌جایی موج به سمت چپ کم‌تر از  $\frac{\lambda}{4}$  خواهد بود و در

گزینه‌ها تنها گزینه‌ای که در آن موج کم‌تر از  $\frac{\lambda}{4}$  به سمت چپ

جابه‌جا شده است، گزینه ی (۱) است.

شتاب برابر با تغییرات سرعت نسبت به زمان است و چون حرکت

نوسانی یک حرکت در مسیر مستقیم است، بنابراین می‌توان به جای

استفاده از رابطه ی برداری، از رابطه ی نرده‌ای استفاده کرد و فقط با

توجه به جهت مثبت، علامت سرعت و شتاب را در نظر گرفت.

بنابراین برای لحظه‌ای که علامت سرعت از مثبت به منفی تبدیل

می‌شود، می‌توان نوشت:  $a = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t} \xrightarrow{V_2 < 0, V_1 > 0} a < 0$

(فیزیک پیش، ۱، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۱۸۹- گزینه ی «۳»

با توجه به نمودار داده شده، مشاهده می‌شود که بعد از گذشت زمان

$\frac{1}{5} \text{s}$  از شروع حرکت، نوسانگر برای اولین بار به حالت اولیه ی خود

(مکان و سرعت در شروع حرکت) بازگشته است، بنابراین  $T = \frac{1}{5} \text{s}$

خواهد بود و می‌توان نوشت:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{5}} \Rightarrow \omega = 10 \cdot \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

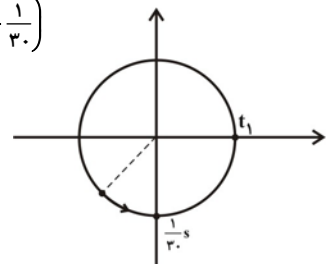
با توجه به دایره ی مرجع، در لحظه ی  $t = \frac{1}{30} \text{s}$ ، فاز نوسانگر برابر با

$\frac{3\pi}{4} \text{ rad}$  و در لحظه ی  $t_1$  فاز نوسانگر برابر  $2\pi \text{ rad}$  است، بنابراین

می‌توان نوشت:

$$\Delta \phi = \omega \Delta t \Rightarrow (2\pi - \frac{3\pi}{4}) = 10 \cdot \pi \left( t_1 - \frac{1}{30} \right)$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{1}{12} \text{s}$$



(فیزیک پیش، ۱، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۱۹۰- گزینه ی «۴»

با استفاده از رابطه ی بین سرعت انتقال امواج عرضی با عوامل

محیطی، داریم:

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\frac{m}{L}}} = \sqrt{\frac{10}{4 \times 10^{-3}}} \Rightarrow V = \sqrt{\frac{10^4}{4}}$$

$$\Rightarrow V = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

## ۱۹۳- گزینهی «۴»

(فیزیک پیش ۲، صفحه‌های ۱۵۸ تا ۱۶۳)

با توجه به رابطه‌ی تراز شدت صوت بر حسب دسی‌بل، می‌توان نوشت:

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1}$$

از طرفی شدت صوت در یک نقطه با مربع فاصله‌ی آن نقطه از منبع صوت نسبت عکس دارد، بنابراین:

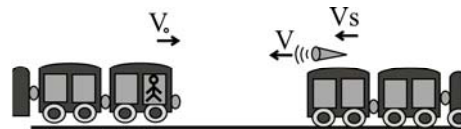
$$I \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 20 \cdot \log \frac{r_1}{r_2}$$

$$\Rightarrow \beta_2 - 80 = 20 \cdot \log \frac{10}{4} = 20 \cdot \log 2.5 = -40 \cdot \log 2$$

$$\xrightarrow{\log 2 = 0.3} \beta_2 - 80 = (-40) \times 0.3 \Rightarrow \beta_2 = 68 \text{ dB}$$

## ۱۹۴- گزینهی «۲»

(فیزیک پیش ۲، صفحه‌های ۱۶۳ تا ۱۶۸)



با استفاده از رابطه‌ی اثر دوپلر، داریم:

$$\frac{f_o}{V - V_o} = \frac{f_s}{V - V_s}$$

$$\Rightarrow \frac{f_o}{V + V_o} = \frac{f_s}{V - V_s} \Rightarrow \frac{f_o}{340 + 40} = \frac{500}{340 - 40}$$

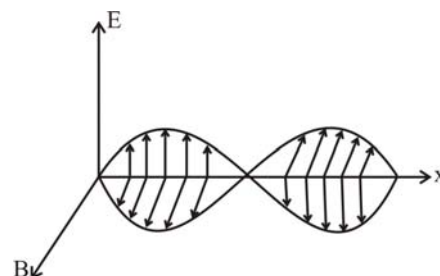
$$\Rightarrow f_o = 380 \times \frac{5}{3} \text{ Hz}$$

$$\lambda_o = \frac{V + V_o}{f_o} = \frac{340 + 40}{380 \times \frac{5}{3}} \Rightarrow \lambda_o = 0.6 \text{ m}$$

## ۱۹۵- گزینهی «۲»

(فیزیک پیش ۲، صفحه‌های ۱۷۳ تا ۱۷۷)

امواج الکترومغناطیسی از دو میدان الکتریکی و مغناطیسی نوسانی عمود بر هم تشکیل شده است که در راستای عمود بر صفحه‌ای که میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در آن نوسان می‌کنند، در حال حرکت است. این دو میدان نوسانی، هم‌فاز هستند یعنی هم‌زمان با هم به نقطه‌ی بیشینه و هم‌زمان با هم به نقطه‌ی کمینه می‌رسند.



## ۱۹۶- گزینهی «۱»

(فیزیک پیش ۲، صفحه‌های ۱۸۱ تا ۱۸۵)

با استفاده از رابطه‌ی آزمایش ینگ داریم:

$$x_{n_1} = x_{m_2} \Rightarrow \frac{n_1 \lambda_1 D}{a} = \frac{(2m_2 - 1) \lambda_2 D}{2a} \xrightarrow{n_1=5, m_2=4}$$

$$10 \cdot \lambda_1 = 7 \lambda_2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{7}{10}$$

(فیزیک پیش ۲، صفحه‌های ۱۹۷ تا ۲۰۵)

## ۱۹۷- گزینهی «۲»

از رابطه‌ی فوتوالکتریک اینشتین در هر حالت استفاده می‌کنیم.

$$K_{\max_1} = hf_1 - W_o \Rightarrow 2 = hf_1 - W_o \Rightarrow hf_1 = 2 + W_o \quad (1)$$

$$K_{\max_2} = hf_2 - W_o \xrightarrow{f_2=2f_1} 6 = 2hf_1 - W_o$$

$$\xrightarrow{(1)} 6 = 2(2 + W_o) - W_o \Rightarrow W_o = 2 \text{ eV}$$

(فیزیک پیش ۲، صفحه‌های ۲۱۴ تا ۲۲۲)

## ۱۹۸- گزینهی «۳»

طبق مدل اتمی بور، انرژی هر لایه برابر است با:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$E = E_{n_2} - E_{n_1} \Rightarrow E = E_R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\Rightarrow 12/75 = 13/6 \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{12/75}{13/6} = \frac{1275}{1360} = \frac{15 \times 85}{16 \times 85}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{15}{16} = 1 - \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{16} - \frac{1}{4^2} \Rightarrow n_1 = 1, n_2 = 4$$

(فیزیک پیش ۲، صفحه‌های ۲۳۲ تا ۲۳۷)

## ۱۹۹- گزینهی «۱»

اگر در ساختار نواری جسمی، نوار بخشی پُر وجود داشته باشد، آن جسم رسانا است دقت کنید نارساناها و نیم‌رساناها در ساختار نواری خود نوار بخشی پُر ندارند.

(فیزیک پیش ۲، صفحه‌های ۲۶۲ تا ۲۶۴)

## ۲۰۰- گزینهی «۳»

با استفاده از مقدار ماده‌ی پرتوزای باقی‌مانده و تعداد نیمه عمرهای گذشته داریم:

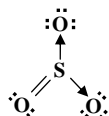
$$m = \frac{m_o}{2^n} \Rightarrow 125 \times 10^{-6} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2^n} \Rightarrow 2^n = 16 \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 4 = \frac{t}{28} \Rightarrow t = 112 \text{ سال}$$

## شیمی

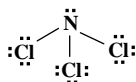
## سراسری خارج از کشور ۹۰

گزینه «۳»



سه ضلعی مسطح

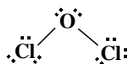
(۱۶ الکترون ناپیوندی)



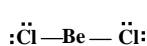
هرمی با قاعده‌ی سه ضلعی

(۲۰ الکترون ناپیوندی)

گزینه «۴»

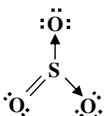


خمیده (۱۶ الکترون ناپیوندی)

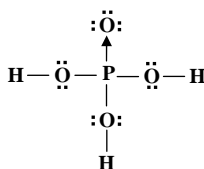


خطی (۱۲ الکترون ناپیوندی)

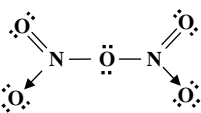
۲۰۹- گزینه «۲»



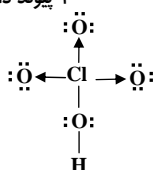
۲ پیوند داتیو



۱ پیوند داتیو



۲ پیوند داتیو

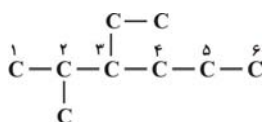


۳ پیوند داتیو

۲۱۰- گزینه «۱»

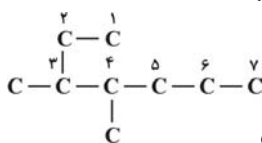
تشریح گزینه‌ها:

گزینه «۱»



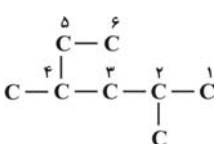
۳- اتیل، ۲- متیل هگزان

گزینه «۲»



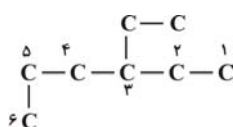
۳ و ۴- دی متیل هپتان

گزینه «۳»



۲ و ۴- دی متیل هگزان

گزینه «۴»



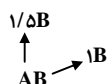
۳- اتیل هگزان

نکته: در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار، ۱- متیل و ۲- اتیل نداریم.

۲۱۱- گزینه «۳»

اتم‌های اکسیژن در ساختار مولکولی ترکیب داده شده، دارای ۴ قلمرو الکترونی بوده و دارای گروه‌های عاملی الکلی و اتری است.

۲۱۲- گزینه «۱»



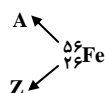
به جای A، می‌نویسیم ۱/۵B پس جرم ترکیب می‌شود ۲/۵B

$$\frac{\text{جرم A}}{\text{جرم کل}} \times 100 = 60 \rightarrow \frac{1/5B}{2/5B} \times 100 = 60\%$$

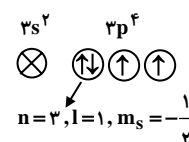
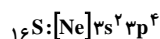
۲۰۱- گزینه «۳»

تعداد نوترون

$$A = Z + N \Rightarrow 56 = 26 + N \rightarrow N = 30$$



۲۰۲- گزینه «۱»



۲۰۳- گزینه «۴»

تشریح گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: انرژی زیرلایه‌های الکترونی در اتم همه‌ی عناصرها یکسان نیست و همانند اتم هیدروژن نیز نمی‌باشد.

گزینه «۲»: اتم روی (Zn)، دارای ۳۰ الکترون می‌باشد که با از دست دادن ۲ الکترون ۲۸ الکترونی می‌شود.

گزینه «۳»: الکترون‌های برانگیخته‌ی اتم هیدروژن، هنگام بازگشت می‌توانند به لایه‌های مختلف بروند.

۲۰۴- گزینه «۲»

یون  $X^{3-}$  با دریافت سه الکترون به آرایش گاز نجیب رسیده است پس

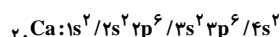
اتم X متعلق به گروه پنجم اصلی می‌باشد و به آرایش  $4s^2 4p^3$  ختم می‌شود.

اتم X آرسنیک می‌باشد که بالاترین عدد اکسایش این اتم، برابر +۵ می‌باشد.

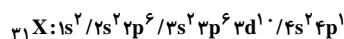
۲۰۵- گزینه «۳»

آنیون C، همان یون فلوئورید می‌باشد. عنصر نئون که یک گاز نجیب است بعد از اتم فلوئور قرار دارد و انرژی نخستین یونش آن نیز از فلوئور بیش‌تر است. فلوئور دارای بیش‌ترین میزان الکترونگاتیوی است.

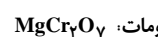
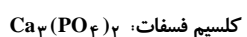
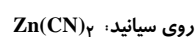
۲۰۶- گزینه «۳»



آرایش الکترونی کلسیم به  $4s^2$  ختم شده است بنابراین آرایش الکترونی عنصر اصلی هم‌دوره‌ی بعد از آن باید به  $4s^2 4p^1$  برسد.

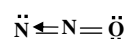


۲۰۷- گزینه «۴»

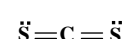


۲۰۸- گزینه «۱»

تشریح گزینه‌ها:

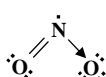


خطی (۸ الکترون ناپیوندی)

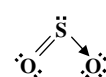


خطی (۸ الکترون ناپیوندی)

۲۰۹- گزینه «۲»



خمیده (۱۱ الکترون ناپیوندی)



خمیده (۱۲ الکترون ناپیوندی)

۲۱۳- گزینهی «۲»

۲۲۰- گزینهی «۲»

$$1000 \times \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{جرم حلال به گرم}} = \text{مولال}$$

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 6 \cdot \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{mol CH}_3\text{COOH} = \frac{12 \text{ g}}{6 \cdot \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2 \text{ mol}$$

$$2 = \frac{0.2}{x} \times 1000 \rightarrow x = \frac{0.2 \times 1000}{2} = 100$$

جرم حل شونده + جرم حلال = جرم محلول

$$\text{گرم} \quad 100 + 12 = 112 \text{ گرم}$$

۲۲۱- گزینهی «۳»

$$100 \times \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی}$$

$$d = \frac{m}{v} \rightarrow 0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = \frac{x}{28/75 \text{ mL}} \rightarrow x = 23 \text{ g}$$

$$? \text{g H}_2\text{O} = 1/5 \text{ mol} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 3.6 \text{ g}$$

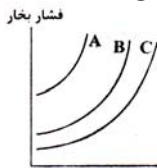
$$\text{درصد جرمی} = \frac{23}{23 + 3.6} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{23}{26.6} \times 100 = 86.4\%$$

۲۲۲- گزینهی «۱»

صابون نمک سدیم، آمونیوم یا پتاسیم اسیدهای چرب دراز زنجیر است. بخش زنجیر هیدروکربنی، آب گریز است و سر ناقطبی صابون را تشکیل می دهد. این بخش مولکول در حلال های ناقطبی حل می شود.

۲۲۳- گزینهی «۲»

مایع A در کمترین دما به نسبت دو مایع دیگر دارای بیشترین فشار بخار است. بنابراین مایع A، در دماهای کمتری نسبت به مایع های B و C به جوش می آید.



دما  
فشار بخار  
نقطه جوش:  $t_C > t_B > t_A$

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: در یک دمای معین، ترتیب فشار بخار سه مایع به صورت  $P_A > P_B > P_C$  مقابل است:

گزینه «۳»: صرفاً نمی توان با تکیه بر جرم مولکولی در مورد نقطه جوش اظهار نظر کرد. یعنی نمی توان گفت چون مولکول X از مولکول Y سنگین تر است، پس حتماً نقطه جوش X از نقطه جوش Y بیش تر است.

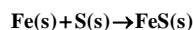
گزینه «۴»: مایع A به نسبت دو مایع B و C، نقطه جوش کمتری دارد؛ بنابراین نیروهای جاذبه بین مولکولی در مایع A در مقایسه با دو مایع دیگر کم تر است.

۲۲۴- گزینهی «۳»

سرعت در ده دقیقه اول  $R_1$ سرعت در فاصله ی زمانی ۵۰ تا ۶۰  $R_2$ 

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{0.27}{10} \rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{10}{4} = 2.5$$

(سرعت واکنش از روی فرآورده ی B محاسبه شده است.)



$$? \text{mol Fe} = \frac{7}{56} = 0.125 \quad ? \text{mol S} = \frac{5}{32} = 0.156$$

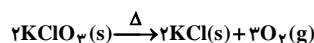
پس آهن واکنش دهنده ی محدود کننده است.

$$? \text{g FeS} = 0.125 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol FeS}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{88 \text{ g FeS}}{1 \text{ mol FeS}} = 11 \text{ g}$$

$$? \text{g S} = 0.125 \text{ mol Fe} \times \frac{1 \text{ mol S}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{32 \text{ g S}}{1 \text{ mol S}} = 4 \text{ g}$$

گرم گوگرد مصرف شده  $5 - 4 = 1$ 

۲۱۴- گزینهی «۲»

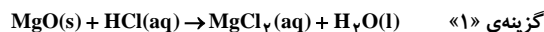


$$d_{\text{O}_2} = \frac{m}{v} \rightarrow 1/25 = \frac{m_{\text{O}_2}}{7/68} \rightarrow m_{\text{O}_2} = 9/68 \text{ g}$$

$$9/68 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122.5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 24/5 \text{ g KClO}_3$$

۲۱۵- گزینهی «۲»

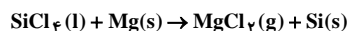
(واکنش ها موازنه نشده اند)



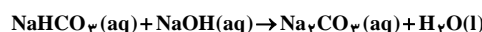
گزینه «۲»



گزینه «۳»



گزینه «۴»



۲۱۶- گزینهی «۳»

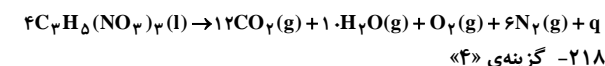
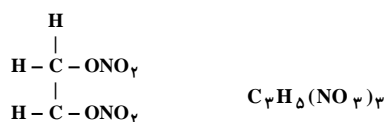
تشریح گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: ظرفیت گرمایی اجسام، به حالت فیزیکی آن ها بستگی دارد.

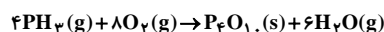
گزینه «۲»: آب جوش درون فلاسک، نمی تواند نمونه ای از یک سامانه ی واقعاً منزوی باشد.

گزینه «۴»: برای اندازه گیری گرمای یک واکنش در حجم ثابت (کمیت  $\Delta E$ ) از گرماسنج بمبی استفاده می شود.

۲۱۷- گزینهی «۳»



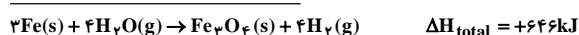
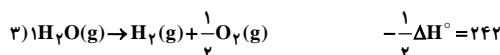
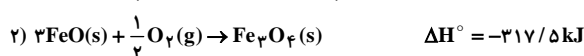
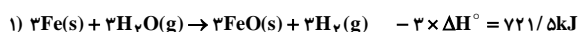
۲۱۸- گزینهی «۴»



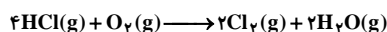
[مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده ها] - [مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده ها]

$$\Delta H = [ -30.12 + (6 \times -242) ] - [ (4 \times 9) + (8 \times 0) ] = -45 \cdot \text{kJ}$$

۲۱۹- گزینهی «۳»



۲۲۵- گزینهی «۱»



$$? \text{ mol Cl}_2 = 3/6 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1 \text{ mol Cl}_2$$

$$\text{RCl}_2 = \frac{5/2}{144} = 0.01 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۲۲۶- گزینهی «۲»



حجم ظرف یک لیتر است.

$$Q = \frac{(1)^2}{2 \times (2)^2} \Rightarrow Q = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ L.mol}^{-1} \quad Q > K$$

واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود تا مقدار Q و K برابر شود.

۲۲۷- گزینهی «۳»



مول اولیه	۰/۶	x	۰	۰
تغییر مول	0/6- y	x-y	y	y
مول تعادلی	۰/۳	x-۰/۳	۰/۳	۰/۳

$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]} \Rightarrow 1.0 = \frac{0.3/3 \times 0.3/3}{0.3/3 \times Z} \Rightarrow 1.0 = \frac{1}{Z}$$

$$\Rightarrow Z = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \times 3 \text{ L} = 0.3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow x - 0.3 = 0.3 \Rightarrow x = 0.6 \text{ mol اولیه}$$

۲۲۸- گزینهی «۱»

اگر مقدار ثابت یک تعادل بسیار بزرگ باشد، در صورت انجام تا مرز کامل شدن پیش می‌رود.

۲۲۹- گزینهی «۱»

تشریح گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: هر چه اسید قوی‌تر باشد باز مزدوج ضعیف‌تر خواهد بود و باز مزدوج ضعیف‌تر پایدارتر خواهد بود.

پس باز  $\text{CH}_3\text{ClCOO}^-$  پایدارتر از  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  است؛ و باز  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  ناپایدارتر از  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  می‌باشد.

گزینهی «۲»: نقطه‌ی پایانی یک سنجش حجمی، حجمی از محلول استاندارد است که برای خنثی شدن کامل محلول مجهول مصرف می‌شود. این حجم به طور تجربی و در آزمایشگاه از روی تغییر رنگ شناساگر اندازه گرفته می‌شود. بنابراین pH نقطه‌ی پایانی وابسته به pH تغییر رنگ شناساگر می‌باشد.

گزینهی «۳»: یون  $\text{PO}_4^{3-}$  (فسفات) فقط دارای نقش بازی می‌باشد.

گزینهی «۴»: اگر حجم محلول یک اسید با افزودن آب خالص تا ۱۰ برابر افزایش یابد اسید رقیق‌تر شده و pH آن یک واحد زیاد می‌شود.

۲۳۰- گزینهی «۴»

تشریح گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: مقدار pH پلاسماي انسان تقریباً ثابت و برابر ۷/۴ است. ۵ لیتر خون انسان حداکثر می‌تواند افزایش ۱۵۰ mL محلول  $\text{mol.L}^{-1}$  هیدروکلریک اسید را از طریق سامانه‌ی بافری خود بپذیرد.

گزینهی «۲»: شناساگر فنول فتالین و لیتموس برای تشخیص نقطه‌ی هم‌ارزی در سنجش حجمی باز قوی با اسید قوی مناسب‌تر هستند زیرا ابتدا و انتهای دامنه‌ی تغییر رنگ آن‌ها کاملاً در قسمت عمودی منحنی قرار دارد.

گزینهی «۳»:  $\text{Ba(OH)}_2$  و  $\text{Ca(OH)}_2$  با آن که انحلال‌پذیری کمی دارند باز قوی به شمار می‌آیند، زیرا بر اثر انحلال مقدار کافی یون هیدروکسید در محلول آزاد می‌کنند.

گزینهی «۴»: با افزایش طول زنجیر کربنی در کربوکسیلیک اسیدها، از انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاسته می‌شود؛ بنابراین خاصیت اسیدی آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲۳۱- گزینهی «۴»

$$? \text{ mol NaOH} = \frac{1.0}{1000} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = 0.025 \text{ mol}$$

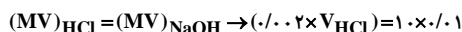
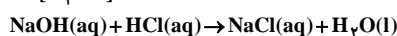
$$M = \frac{n}{V} \rightarrow M_{(\text{OH}^-)} = \frac{0.025}{0.2} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$p\text{OH} = -\log[\text{OH}^-] \rightarrow p\text{OH} = 2$$

$$p\text{H} + p\text{OH} = 14 \rightarrow p\text{H} = 12$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-12}$$

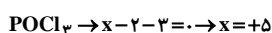
$$\rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 10^{10}$$



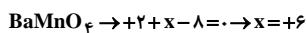
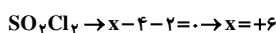
$$V_{\text{HCl}} = \frac{1}{0.02} = 50 \text{ mL}$$

۲۳۲- گزینهی «۴»

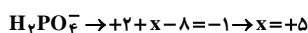
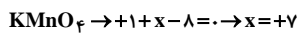
تشریح گزینه‌ها:



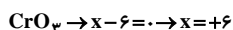
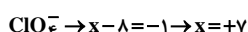
گزینهی «۱»



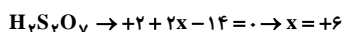
گزینهی «۲»



گزینهی «۳»



گزینهی «۴»



۲۳۳- گزینهی «۲»

تشریح گزینه‌ها:

گزینهی «۱»: محلول نمک‌های نقره را نمی‌توان در ظرفی از جنس فلز روی نگهداری کرد زیرا  $\text{E}^\circ$  نقره بالاتر از  $\text{E}^\circ$  روی بوده و ظرف روی در محلول نمک‌های نقره خورده می‌شود.گزینهی «۲»: اتم روی کاهنده‌تر از اتم آهن و یون  $\text{Ag}^+(\text{aq})$  اکسندۀ تر از یون  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  است.گزینهی «۳»: اختلاف  $\text{E}^\circ$  بین روی و نقره بیش‌تر از اختلاف  $\text{E}^\circ$  بین روی و آهن است زیرا بین این سه فلز، روی دارای بیش‌ترین میزان کاهندگی و نقره دارای کم‌ترین میزان کاهندگی است.

گزینهی «۴»: در سلول الکتروشیمیایی آهن - نقره، نقره کاتد و قطب مثبت است. آهن قطب منفی و آند بوده و خورده می‌شود.

۲۳۴- گزینهی «۲»

جنس کاتد و آند در سلول سختی، از گرافیت متخلخل است.

۲۳۵- گزینهی «۲»

پلايش الکتروشیمیایی مس در واقع یک سلول الکترولیتی محسوب می‌شود. دیواره‌ی متخلخل که نقش آن شبیه پل نمکی است در سلول‌های گالوانی استفاده می‌شود.