

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۰/۱۰/۰۳



# آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی، تجربی و منحصراً زبان

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه	تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۰

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی، علوم تجربی و منحصراً زبان، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه



- ۱- در کدام گزینه، به معنی درست واژه‌های «شرزه - آوند - کران - مار غاشبه» اشاره شده است؟
- (۱) قهرآلود - تخت - طرف - یکی از نام‌های قیامت  
(۲) ویژگی نوعی مار سمّی - سریر - جانب - گزنده  
(۳) خشمگین - آویزان - ساحل - سوره‌ای از قرآن  
(۴) غضبناک - آویخته - کنار - ماری بسیار خطرناک در دوزخ
- ۲- معنی چند واژه، در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
- «پس‌افکنند (میراث) / معجر (روسری) / سودا (خیال) / محب (بار) / بازبسته (جدا شده) / رواق (بنایی با سقف گنبدی یا به شکل هرم) / طیلسان (دستار) / غایت‌القصوی (نهایت توجه) / نمط (بساط شطرنج) / فرسخ (واحد اندازه‌گیری مسافت تقریباً معادل سه کیلومتر)»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه، اشتباه وجود ندارد؟
- (۱) نهیب: فریاد بلند / شایق: آرزومند / تفریط: زیاده‌روی / بختک: کابوس  
(۲) التهاب: برافروختن / سیماپ: جیوه / برومند: میوه‌دار / افسر: تاج و کلاه پادشاهان  
(۳) مؤکد: استوار / مخنقه: گردن‌بند / کافی: کارآمدی / صلت: انعام  
(۴) صعب: سخت / رقت: امضای نامه و فرمان / بی‌شبهت: بی‌شک / زرخدان: چانه
- ۴- در متن زیر، چند غلط املائی وجود دارد؟
- «رای تو گره‌گشای مبهمات اغراض است؛ رسم حق‌گذاری در مساعدت به جای آر و گوش به اشارت من دار و آن چه من فرمایم در آن اهمال و تأخیر مکن و با تحمل مشقت آن، هلاوتی که آخر کار به مذاق تو خواهد رسید، برابر دیده‌دل، نصب می‌کن تا روی مقصود به آسانی از حجاب تعذر، بیرون آید.»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۵- در کدام عبارت، غلط املائی وجود دارد؟
- (۱) جهانی از تمتع آب و نان و معاشرت جفت و فرزند محروم مانده، و به علت‌های مزمن و دردهای مهلک مبتلا گشته.  
(۲) به صواب آن لایق‌تر که بر معالجت مواظبت نمایی و بدان التفات نکنی که مردمان قدر طیب ندانند.  
(۳) برای فراغ اهل و فرزندان، تمهید اسباب معیشت ایشان، به جمع مال حاجت افتد و ذات خویش را فدای آن داشته آید.  
(۴) به صحبت دوستان مناز، و بر وصال ایشان حریص مباش، که صور آن از شیون قاصر است و اندوه بر شادی راجع.
- ۶- در کدام گزینه، غلط املائی وجود دارد؟
- (۱) باد شمالی می‌وزد کز وی هوا صافی شود  
(۲) جانی است چون شعله ولی دودش ز نورش بیشتر  
(۳) جان غریب اندر جهان، مشتاق شهر لامکان  
(۴) ای جان پاک خوش‌گهر تا چند باشی در سفر؟  
وز بهر این صیقل، سحر در می‌دمد باد صبا  
چون دود از حد بگذرد در خانه ننماید ضیا  
نفس بهیمی در چرا، چندین چرا باشد چرا؟  
تو باز شاهی، باز پر سوی سفیر پادشا
- ۷- با توجه به اطلاعات ادبی موجود در کتاب درسی، شعر زیر می‌تواند سروده کدام شاعر باشد؟
- «بنگر به نسترن‌ها / بر شانه‌های کوه دیوار / زان سوی بیدها و چناران / آنک شمیم صبح بهاران / بهتر همان که با من / خود را به ابر و باد سپاری / مثل درخت در شب باران»
- (۱) مهدی حمیدی (۲) م. امید (۳) قیصر امین‌پور (۴) م. سرشک





۸- در همه گزینیه‌ها به آرایه‌های بیت «سپهر سفله بر شیرین زبانان، تنگ می‌گیرد / ز بند نی نمی‌آید برون شکر ز شیرینی» اشاره شده است؛ به جز .....

(۱) ایهام تناسب - کنایه (۲) استعاره - نغمه حروف (۳) حسن تعلیل - مجاز (۴) حس آمیزی - جناس همسان

۹- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «تلمیح - حس آمیزی - ایهام تناسب - مجاز - ایهام» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

(الف) چون برق و باد، دولت دنیا سبکروست  
(ب) تلخ را آمیخت شیرینی، گوارا می‌کند  
(ج) بر اجتماع خلق مکن تکیه کز غرور  
(د) هلاک خواب شیرین، خسرو و غافل از این معنی  
(ه) شور عشقی که نهفته است در این ساز غزل  
(و) تو از حلاوت تسلیم غافل ورنه

در دست دیو یک دو سه روزی ننگین بود  
نیست از دشنام غم، امیدوار بوسه را  
گوساله را خدای کند اجتماع خلق  
که خون بیگناهان خنجر از پهلوی برویاند  
عشوه‌ها می‌دهد از پرده شهناز به من  
چو نیشکر همه بند است جابه‌جا کردن

(۱) الف - ب - د - ه - ج (۲) الف - ه - و - ج - د (۳) ج - و - ه - الف - د (۴) د - ب - ه - الف - و

۱۰- آرایه‌های مقابل همه گزینیه‌ها صحیح‌اند؛ به جز .....

(۱) از حسن تو جیب خاک پر ماه است  
(۲) فکر صید خلق دارد زاهدان را گوشه‌گیر  
(۳) گر گریبان چاک، صبحی رو به مشرق آوری  
(۴) مرا به خاک نشانده است آتشین شستی

یوسف ز خجالت تو در چاه است: تشبیه - جناس  
خاکساری، پرده تزویر باشد دام را: تشبیه - اسلوب معادله  
آفتاب از شرم نگشاید دکان خوشتن: استعاره - حسن تعلیل  
که ماه نو کند از شرم او کمان در خاک: اغراق - کنایه

۱۱- کدام گزینه، دارای آرایه‌های «تشبیه، استعاره و کنایه» و فاقد آرایه «ایهام» است؟

(۱) تاب رخ او مهر جهان، تاب ندارد  
(۲) تا در خم این کارگه شیشه‌گرانیم  
(۳) به مهر روی تو در آفتاب نتوان دید  
(۴) پشت دست عجز، ماه عید با آن سرکشی

جز زلف کسی پیش رخس تاب ندارد  
چون طفل در آینه به حیرت نگرانیم  
به بوی زلف تو در مشک ناب نتوان دید  
می‌گذارد پیش طاق آن دو ابرو بر زمین

۱۲- «نقش دستوری» واژه مشخص شده، در کدام گزینه متفاوت است؟

(۱) دلیر در سر بازار حشر، خرج کند  
(۲) ای چشم تو پرده‌دار اعجاز  
(۳) از راه تواضع به فلک رفت مسیحا  
(۴) کیفیت جوانی ما را خمار نیست

گرفت هر که زر خویش را عیار امروز  
مژگان تو سایه‌پرور ناز  
با دزه تنزل کن و خورشید مکان باش  
کز دست پیر میکده، ساغر گرفته‌ایم

۱۳- تعداد «ترکیب‌های اضافی» در کدام گزینه، متفاوت است؟

(۱) مفلسان را گوهر شهوار، خون در دل کند  
(۲) قناعیم از سرو و بید این چمن با سایه‌ای  
(۳) پوست می‌اندازد از اندیشه‌اش کام صدف  
(۴) با شمع آفتاب چه می‌جوید آسمان؟

از گراندردی جهان را از نظر افتاده‌ایم  
ما برومندی به این بی‌حاصلان نسپردایم  
آب تلخی را که ما در سینه، گوهر کرده‌ایم  
شب تا به روز، دیده‌انجم به راه کیست؟



۱۴- در کدام گزینه، دو جمله با الگوی «نهاد + مسند + فعل» وجود دارد؟

- (۱) چه غم ز آتش سوزنده چون خلیل مرا؟  
 (۲) شغل نیاز و ناز مکرر نمی‌شود  
 (۳) از لطافت، شمع من عریان نمی‌آید به چشم  
 (۴) مرا به آینه چون طوطی احتیاجی نیست

۱۵- در کدام گزینه «وابسته و وابسته» وجود دارد؟

- (۱) روی سیاه‌چرده و زلف سیاه‌کار  
 (۲) از جوانان گرچه نبود دور مرگ، اما بود  
 (۳) هر که را از بقراری نبض جان آسوده است  
 (۴) چشم شوخ آهوان در پرده نتواند پرید

۱۶- در ابیات زیر چند «ترکیب وصفی» وجود دارد؟

- «افتد گذار او به من از دور و گاهگاه  
 اکنون گلی است زرد ولی از وفا هنوز  
 این برگ‌های زرد چمنی نامه‌های اوست  
 (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۷- مفهوم کدام گزینه با مفهوم بیت «در نیابد حال پخته، هیچ خام / پس سخن کوتاه باید، والسلام» متناسب‌تر است؟

- (۱) خموش باش اگر پخته گشته‌ای که شراب  
 (۲) دل را ز درد و داغ، به تدریج پخته کن  
 (۳) عشق لیلی، سخت‌زنجیری است مجنون‌آزما  
 (۴) چون مغز پخته شد، شود از پوست بی‌نیاز

۱۸- مضمون ابیات کدام گزینه، یکسان است؟

- (الف) به امتحان نبود اهل هوش را حاجت  
 (ب) کند هم‌صحبت بد در نظرها خوار، نیکان را  
 (ج) مرا نتوان به دام صحبت از عزلت برآوردن  
 (د) تیره‌باطن را چه سود از صحبت روشن‌دلان؟  
 (ه) هم‌صحبت خسیس کند نفس را خسیس  
 (و) هرزه‌گرد از صحبت صاحب‌نظر گیرد حیا  
 (۱) الف - و (۲) ب - ه (۳) د - ه (۴) ج - و

۱۹- کدام گزینه با عبارت «هر درختی را ثمره معین است که به وقتی معلوم، به‌وجود آن تازه آید و گاهی به عدم آن پژمرده شود و سرو را هیچ از

- این نیست و همه وقتی خوش است.» متناسب است؟  
 (۱) کام تلخی را ثمر هرگز ز ما شیرین نشد  
 (۲) حاصلی جز بار دل نتوان ز سرو و بید یافت  
 (۳) از سیلی خزان نشود چهره‌اش کبود  
 (۴) قطع پیوند تعلق کار هر افسرده نیست
- بر زمین چون سرو از بی‌حاصلی باریم ما  
 عرض حاجت پیش این بی‌حاصلان، بی‌حاصل است  
 آزاده‌خاطری که چو سرو از ثمر گذشت  
 خار این وادی، مکرر برق را دامان گرفت



۲۰- کدام گزینه با عبارت «ای لعنت بر دهانی که بی‌موقع باز شود.» متناسب‌تر است؟

- (۱) نفس درازی بی‌جا چه می‌کنی صائب؟  
 (۲) سال‌ها دندان خاموشی فشردم بر جگر  
 (۳) مرغ بی‌هنگام سر را داد از این غفلت به باد  
 (۴) شکوه خاموشی در ظرف گفت‌وگو نمی‌گنجد

۲۱- مضمون کدام بیت، اندکی متفاوت است؟

- (۱) عقل معذور است اگر شد در فروغ عشق محو  
 (۲) درنگیرد صحبت عشق و خرد با یک‌دیگر  
 (۳) عشق رسید و دل بزد نوبت پادشاه نو  
 (۴) عقل نگردد حریف عشق زبردست

۲۲- کدام گزینه با بیت «سخاوت با سخاوت پیشگان کن / که با یک شهر احسان کرده باشی» متناسب‌تر است؟

- (۱) مدّ احسان را دو چندان می‌کند روی گشاد  
 (۲) دست احسانی که شکر از سایلان دارد طمع  
 (۳) بادستان (= رادمردان) را به احسان دستگیری کن که بحر  
 (۴) قسمت حق، سدّ راه شکوه مردم نشد

۲۳- کدام گزینه با بیت‌های زیر متناسب‌کم‌تری دارد؟

- «عاقبت از خامی خود سوخته  
 کرد فرامش ره و رفتار خویش»  
 (۱) مشک حیف است که با دوده شود همسر  
 (۲) بهره تحقیق از تقلید بردن، مشکل است  
 (۳) چه قدر راه به تقلید توان پیمودن؟  
 (۴) طبع دوز از ره تقلید به نیکان نرسد

۲۴- کدام گزینه با بیت «گریه شام و سحر، شکر که ضایع نگشت / قطره باران ما گوهر یکدانه شد» متناسب‌کم‌تری دارد؟

- (۱) کرد بدین سو عبور، لشگر عیش و سرور  
 (۲) زین پس بسوز ای تب غم‌کز دیار وصل  
 (۳) نومید مباش ای «سیف» از بوی گل وصلش  
 (۴) نوبت خانه گذشت، نوبت بستان رسید

۲۵- مضمون کدام بیت، متفاوت است؟

- (۱) چو شب، زیور عنبرین ساز کرد  
 (۲) سپهر از کمین مهر بیرون جهانند  
 (۳) چو طاووس فلک بگریخت از باغ  
 (۴) چو آمد شیشه خورشید بر سنگ



■ عَيْنِ الْأَصْحَ وِ الْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (۳۵ - ۲۶):

۲۶- ﴿إِنَّمَا وَلِيكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَ الَّذِينَ آمَنُوا ...﴾

(۱) ولیّ شما فقط الله است و رسولش و آنانی که ایمان آورده‌اند ...!

(۲) دوست شما تنها خداوند و پیامبرش و کسانی‌اند که ایمان می‌آورند ...!

(۳) سرپرست شما قطعاً الله است و پیامبرش و آنانی که ایمان بیاورند ...!

(۴) همانا سرپرست شما خداوند است و پیامبر و آنانی که ایمان آوردند ...!

۲۷- «تسمية الأصدقاء بما يكرهونه من أقبح الأعمال فابتعدوه!»:

(۱) نامیدن دوستان به آن چه ناپسند می‌شمارند از قبیح‌ترین کارهاست؛ پس از آن دوری نماییدا!

(۲) نام‌گذاری دوستان بدان چه کراهت دارند از کارهای قبیح می‌باشد؛ بنابراین از آن دور شوید!

(۳) نامیدن دوستان با نام‌های بد که از آن کراهت دارند، زشت‌ترین اعمال است؛ لذا از آن دور شوید!

(۴) نام‌های بد به دوستان نسبت دادن که آن را ناپسند می‌شمارند از زشت‌ترین کارها می‌باشد که باید از آن دوری کنید!

۲۸- «أحبّ عباد الله الذين ينفع الناس بعلمهم!»:

(۱) دوست‌داشتنی‌ترین بندگان خداوند کسانی‌اند که با علم خویش به مردم نفع می‌رسانند!

(۲) بندگانی از خداوند را دوست دارم که با علم خود به مردم سود می‌رسانند!

(۳) دوست می‌دارم بندگان خداوند را که مردم از علمشان سود می‌برند!

(۴) بندگان خداوندی را دوست دارم که مردم از علم آن‌ها نفع می‌برند!

۲۹- «قيل لمن كفر بآيات ربّه مصرّاً على أداء السيّئات: هذا جزاؤك بما كنت تعمل!»:

(۱) به آن‌که به آیات پروردگارش کفر ورزیده، درحالی‌که به انجام بدی‌ها اصرار داشته است، گفته شد: این سزای توست بدان‌چه انجام می‌دادی!

(۲) به کسی که نشانه‌های پروردگار خود را انکار کرده، به انجام بدی‌ها اصرار می‌ورزد، گفته شد: این است جزای تو به خاطر آن‌چه عمل می‌کردی!

(۳) به هر کس که به نشانه‌های پروردگارش کفر ورزیده، با اصرار کارهای بد را انجام می‌دهد، گفته می‌شود: این جزایی است به خاطر کاری که انجام می‌دادی!

(۴) به کسی که نسبت به آیات پروردگار خود کافر شده و به انجام کارهای بد اصرار دارد، گفته می‌شود: این جزای توست به خاطر آن‌چه انجام داده بودی!

۳۰- «من المقرّر أن يأتي أخي بسيّرتي إلى موقف تصليح السيّارات لكي تُصلّح!»:

(۱) قرار بود که برادرم ماشین من را به گاراژ خودروها بیاورد تا آن را تعمیر کند!

(۲) مقرّر شد برادرم با ماشین من به تعمیرگاه خودروها برود تا آن را تعمیر کند!

(۳) برادرم قرار است خودروی من را به تعمیرگاه خودرو بیاورد تا تعمیر شود!

(۴) برادر من قرار است که خودروی من را برای تعمیر به تعمیرگاه خودرو ببرد!

۳۱- «بعض الأحيان أشتاق أن أزور زملائي القدماء، نجلس معاً و نندكر ذكريات دراستنا!»:

(۱) برخی اوقات مشتاق می‌شوم که به دیدار هم‌شاگردی‌های قدیمی‌ام بروم، با هم‌دیگر هم‌نشینی کنیم و خاطرات درس خواندنمان را یادآوری نماییم!

(۲) بعضی وقت‌ها مشتاقم که هم‌کلاسی‌های سابقم را ببینم و با یک‌دیگر بنشینیم و خاطراتی از دوران تحصیل را ذکر کنیم!

(۳) من مشتاقم که برخی وقت‌ها هم‌شاگردی‌های قدیمی خود را ببینم، با یک‌دیگر معاشرت کنیم و خاطره دوران تحصیلمان را مرور کنیم!

(۴) گاهی اشتیاق دارم که هم‌کلاسی‌های قدیمی‌ام را ببینم، با یک‌دیگر بنشینیم و خاطرات تحصیلمان را به یاد آوریم!



۳۲- «قد يكون بين الناس من هو أحسن منّا!..... میان مردم کسی می باشد که از ما .....!»

- (۱) گاهی - بهتر است  
(۲) احتمالاً - برتر بوده است  
(۳) قطعاً - نیکوتر است  
(۴) حتماً - بهتر است

۳۳- عین الخطأ:

- (۱) جاءت هاتان الآيتان في سورة سُميت بسورة الأخلاق! این دو آیه در سوره‌ای که سوره اخلاق نامیده شده، آمده‌اند!  
(۲) أعلم الناس من يجمع علم الآخرين إلى علمه! از میان مردم کسی را می‌شناسم که علم دیگران را به علم خود می‌افزاید!  
(۳) حيّ على عمل يجلب لك خير الدنيا والآخرة! به سوی کاری بشتاب که خیر دنیا و آخرت را برایت به همراه می‌آورد!  
(۴) ﴿إنك أنت علام الغيوب﴾. همانا تویی بسیار دانای به نهایها!

۳۴- عین الخطأ:

- (۱) ليت الدنيا تمتلئ بالسلام في كلّ نقاطها! کاش دنیا در تمام نقاطش از صلح مملو شود!  
(۲) حضر السّباح في قاعة المطار لكنّ الدليل لم يحضر! گردشگران در سالن فرودگاه حاضر شدند اما راهنما حضور نیافت!  
(۳) كان النّبّي (ص) يتعبّد في قمة جبل النور! پیامبر (ص) در بالای کوه نور بندگی می‌کرد!  
(۴) يشجّع المتفجّون فريقهم الفائز فرحين! تماشاچیان تیم برنده‌شان را شادمان تشویق می‌کنند!

۳۵- عین ما یختلف مفهومه:

- (۱) من فاته حسب نفسه لم ينفعه حسب آباءه!  
(۲) أيّها الفاجر جهلاً بالنسب / إنّما الناس لأثمّ ولأب  
(۳) من یکن بدّعی بما لیس فیہ / کذبته شواهد الامتحان  
(۴) لا تقل أصلي و فصلي أبداً / إنّما أصل الفتی ما قد حصل

■ ■ ■ اقرأ النّصّ التالي بدقّة ثمّ أجب عن الأسئلة بما يُناسب النّصّ (۴۲ - ۳۶):

التعاون هو مُساعدة الناس بعضهم بعضاً في الحاجات و الوصول إلى الأهداف. إنّهُ من ضروريات حياة أيّ كائن حيّ إذ لا يُمكن لأحد أن يقوم برفع حاجاته و دفع مُلماته (= شدائد) في الحياة بوحده. و قد جعل الله التعاون فطرة في جميع المخلوقات حتّى أصغرهم حجماً فنرى أنّ المخلوقات تتحد و تتعاون في جمع طعامها و ضدّ أعدائها و الإنسان أولى بالتعاون؛ لأنّ الله ميّزه بالعقل و التفكير و جاء في حكمة: «المرء قليل بنفسه كثير بإخوانه»!

۳۶- ما هو الأقرب من المفهوم لهذه العبارة؟ «المرء قليل بنفسه كثير بإخوانه»

- (۱) ألف صديق قليل و عدوّ واحد كثيرا!  
(۲) يد الله مع الجماعة!  
(۳) خير إخواني من أهدى إليّ عيوبي!  
(۴) للحركة بركة!

۳۷- على حسب النّصّ .....

- (۱) التعاون فطريّ في الحيوانات لا للإنسان!  
(۲) لا حاجة للمخلوق إلى المخلوق مع وجود الخالق!  
(۳) إنّ الحياة قائمة على التعاون بين المخلوقات!  
(۴) التّاس الأقوياء قادرون على رفع حاجاتهم دون مساعدة أحد!

۳۸- عین الخطأ:

- (۱) الإنسان و بقيّة الكائنات بحاجة إلى التعاون على حدّ سواء!  
(۲) المخلوقات صغيرة كانت أو كبيرة بحاجة إلى التعاون!  
(۳) لا يُمكن لموجود أن يعيش وحيداً!  
(۴) لن يتمّ الأمور العظيمة إلّا بالتعاون بين أبناء البشر!

۳۹- عین الصحيح:

- (۱) التعاون ما هو إلّا ظاهرة إنسانيّة تُرفع بها حاجات التّاس و تُدفع بها شدائدهم!  
(۲) إنّ التعاون في الحيوانات الصغيرة و الضعيفة أقوى من بقيّة الكائنات!  
(۳) لا تقدّم للإنسان إلّا بالتعاون، فيه تتحقّق الغايات و تُرفع الحاجات!  
(۴) إنّ الكائنات الحيّة بعد أن تكبر تتعلّم كيف تتعاون معاً!



## ■ عین الصحیح فی الإعراب و التحلیل الصرفي (۴۲ - ۴۰):

-۴۰ «تعاون»:

- (۱) فعل مضارع - للمخاطب - مزيد ثلاثي من باب «تفاعل» / فعل و الجملة فعلية
- (۲) للغائبة - مزيد ثلاثي (له حرفان زائدان) - معرب / فعل و الجملة فعلية
- (۳) فعل مضارع - مزيد ثلاثي (ماضيه: عاَوَنَ) - معلوم / فعل و الجملة فعلية
- (۴) فعل مضارع - مزيد ثلاثي (حرفا «ت ، ا» زائدان) - مجهول / فعل مع فاعله و الجملة فعلية

-۴۱ «نرى»:

- (۱) للمتكلم مع الغير - مجرد ثلاثي - حروفه الأصلية (ي) - معرب / فعل مع فاعله و الجملة فعلية
- (۲) فعل مضارع - للمتكلم وحده - مجرد ثلاثي - معرب / فعل و الجملة فعلية
- (۳) فعل مضارع - مجرد ثلاثي (من رأى، يرى) - مبني / فعل و الجملة فعلية
- (۴) للمتكلم مع الغير - حروفه الأصلية (ر ، ي) - لازم - معرب / فعل مع فاعله و الجملة فعلية

-۴۲ «الحاجات»:

- (۱) اسم - مفرد مؤنث - معرّف بأل / مجرور بحرف الجرّ
- (۲) اسم - جمع سالم للمؤنث (مفرده: الحاجة) - معرب / مجرور بحرف الجرّ «في»
- (۳) جمع سالم للمؤنث - اسم فاعل من فعل مجرد ثلاثي / مجرور بحرف الجرّ «في»
- (۴) اسم - معرّف بأل - معرب / مجرور بحرف الجرّ و خبر

## ■ عین المناسب فی الجواب عن الأسئلة التالية (۵۰ - ۴۳):

-۴۳ عین الخطأ فی ضبط حركات الحروف:

- (۱) يَتَّبِعُ الْجِيَّانَ الْمُفْتَرَسَ فَرِسَتَهُ!
- (۲) لَا تُطْعِمُوا الْمَسَاكِينَ مِمَّا لَا تَأْكُلُونَ!
- (۳) أَرَادَ الْمُشْتَرِي تَخْفِيفَ السَّعْرَا!
- (۴) يَا اللَّهُ، يَا مَنْ يُحِبُّ الْمُخْسِنِينَ!

-۴۴ عین ما ليست فيه كلمة غريبة (حسب المعنى):

- (۱) الحمامة - المائدة - الغراب - العصفور
- (۲) الأربعاء - الأحياء - الأقرباء - الأصدقاء
- (۳) التُّراب - الحجر - الرُّمْل - الطين
- (۴) العظم - اللُّحم - الدَّم - العام

-۴۵ عین الخطأ:

- (۱) سيارة نستخدمها للعمل الزراعي ← الجرّارة
- (۲) الذنوب الكبيرة ← الأكبر
- (۳) الذي يقبل التوبة عن عباده ← التَّوَاب
- (۴) ما لا يكون ظاهراً ← الخفي

-۴۶ عین العبارة التي ما جاء فيها اسم مكان:

- (۱) عبر التلاميذ من ممّر المشاة عند شرطيّ المرور!
- (۲) حدث زلزال شديد فخرب مساكن كثيرة!
- (۳) هناك معابد عجيبة في قارة آسيا!
- (۴) الربيع موسم جديدة لبداية العيش في العالم!

-۴۷ عین وزن «أفعل» ليس اسم تفضيل:

- (۱) أصلح أموره من كان غارقاً في الذنوب!
- (۲) أثقل الأعمال في الميزان هو الخلق الحسن!
- (۳) أقرب الناس من الله هو الذي يخدم السائرين!
- (۴) هذا البناء أطول الأبنية في إيران!

-۴۸ عین حرفاً جاء للصلة و الربط:

- (۱) لا فقر أشدّ من الجهل!
- (۲) تظاهر الطائر بأنّ جناحه مكسور!
- (۳) لبت المطر ينزل كثيراً!
- (۴) إنّ أحسن الحسن الخلق الحسن!



۴۹- عین ما جاء فيه الحال:

- (۱) کن متواضعاً في حياتك دائماً  
(۲) رأيت فلاحاً عندما كان يجمع المحصول!  
(۳) ترجع النفس المطمئنة إلى ربها مرضية!  
(۴) تحتهد الطالبة في أداء واجبتها و تساعد أمها!

۵۰- «نحن نطالع الدروس .....!»؛ عین الخطأ للفراغ لإيجاد أسلوب الحال:

- (۱) و نحن مجدّون (۲) مجدّين (۳) مجدّات (۴) مجدّاً



## دین و زندگی

۵۱- وصول به اکسیر حیات توسط انسان در گرو کدام است و ثمره حیات بخش جهان مادی و انسان ها چیست؟

- (۱) اجابت خدا و رسول خدا (ص) - «إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ»  
(۲) اجابت خدا و رسول خدا (ص) - «لِئُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا»  
(۳) ایمان و عمل صالح - «إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ»  
(۴) ایمان و عمل صالح - «لِئُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا»

۵۲- چرا برنامه‌های متفاوت و گاه متضاد از جانب مکاتب بشری در طول تاریخ ارائه می‌گردد؟

- (۱) به جهت پاسخ‌گویی صحیح به سؤالاتی که انسان تا پاسخ آن‌ها را نیابد، نمی‌تواند آرام بگیرد.  
(۲) احتیاج دائمی انسان به این‌که بتواند در افق‌های بالاتری در زندگی بیندیشد.  
(۳) رویارویی با نیازهای مهم و اساسی که برآمده از سرمایه‌های خاص و ویژه انسان است.  
(۴) نیاز دائمی و همیشگی انسان به داشتن برنامه‌ای که پاسخ‌گوی نیازهایش باشد و سعادت او را تضمین کند.

۵۳- پاسخ به سؤال‌های اساسی انسان باید حداقل دو ویژگی داشته باشد این دو ویژگی دقیقاً در کدام یک به طور صحیح مطرح شده است؟

- (۱) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد و همه‌جانبه باشد، زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه است.  
(۲) همه‌جانبه باشد و کاملاً درست و قابل اعتماد باشد، زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه است.  
(۳) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد و همه‌جانبه باشد، زیرا برای راه‌های پیشنهادی بسیار زیاد عمر محدود است.  
(۴) همه‌جانبه باشد و کاملاً درست و قابل اعتماد باشد، زیرا باید به نیازهای مختلف همیشه به صورت هماهنگ پاسخ دهد.

۵۴- هر کدام از سؤالات زیر به ترتیب به کدام یک از نیازهای بنیادین انسان اشاره دارد؟

- چگونه باید زندگی کرد؟

- نحوه زندگی او پس از مرگ چگونه است؟

- چرا زیستن؟

- (۱) کشف راه درست زندگی - شناخت هدف زندگی - درک آینده خویش  
(۲) درک آینده خویش - شناخت هدف زندگی - کشف راه درست زندگی  
(۳) کشف راه درست زندگی - درک آینده خویش - شناخت هدف زندگی  
(۴) درک آینده خویش - کشف راه درست زندگی - شناخت هدف زندگی

۵۵- چرا خداوند در قرآن کریم می‌فرماید: «خداوند از دین همان را برایتان بیان کرد که نوح را بدان سفارش نمود و آنچه را ما به تو وحی کردیم و

به ابراهیم و موسی و عیسی توصیه نمودیم ...»؟

- (۱) راه و روشی که خداوند برای همه پیروان ادیان پسندیده، همان تسلیم در برابر قوانین بوده که همیشه به آن امر شده است.  
(۲) پیامبران وظیفه دارند دین را به پا دارند و تفرقه پیشه نکنند و در احکام دین تفاوت نداشته و دعوت کننده به توحید باشند.  
(۳) علل ارسال پیامبران متعدد فقط سطح تعلیمات آنان بوده ولی استمرار و پیوستگی در دعوت پیامبران همواره بوده است.  
(۴) ویژگی‌هایی که خداوند در اصل آفرینش انسان قرار داده، از ابتدای آفرینش انسان تاکنون یکسان می‌باشد.



۵۶- کدام مطلب از آیه شریفه «وَمَنْ يَتَّبِعْ عَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ» برمی آید؟

(۱) سرانجامی همراه با زبان اخروی متبوع پذیرش دینی غیر از اسلام است که غیرقابل قبول می باشد.

(۲) اختیار دینی غیر از اسلام متبوع فرجام توأمان با خسران اخروی است.

(۳) آمدن پیامبر جدید و آوردن کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی اکنون پاسخگو نیست.

(۴) وجود دو یا چند دین در یک زمان بیانگر این است که پیروان پیامبر پیشین به آخرین پیامبر ایمان نیاورده اند.

۵۷- این که دین اسلام در دوره های گوناگون می تواند پاسخگوی نیازهای انسان ها باشد، مبین کدام شاخصه دین اسلام است؟

(۱) وجود قوانین تنظیم کننده - حفظ قرآن کریم از هر گونه تحریف و انحرافی

(۲) وجود قوانین تنظیم کننده - توجه به نیازهای متغیر در عین توجه به نیازهای ثابت

(۳) وجود امامان معصوم (ع) - توجه به نیازهای متغیر در عین توجه به نیازهای ثابت

(۴) وجود امامان معصوم (ع) - حفظ قرآن کریم از هر گونه تحریف و انحرافی

۵۸- اتیان کتاب جدید توسط پیامبر نو نشان دهنده کدام موضوع است و عاقبت کسانی که به آخرین پیامبر ایمان نیاورده اند در کدام عبارت

قرآنی مندرج است؟

(۱) پیروان پیامبر پیشین از پیامبر جدید پیروی نکرده اند - «وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ»

(۲) پیروان پیامبر پیشین از پیامبر جدید پیروی نکرده اند - «ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ»

(۳) بخشی از تعلیمات پیامبر پیشین نمی تواند پاسخگوی احتیاجات مردم باشد - «ذَلِكَ هُوَ الْخُسْرَانُ الْمُبِينُ»

(۴) بخشی از تعلیمات پیامبر پیشین نمی تواند پاسخگوی احتیاجات مردم باشد - «وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ»

۵۹- «تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت» به عنوان اعجاز محتوایی قرآن، در چند مورد از موارد زیر تجلی دارد؟

(الف) قرآن اشاره دارد که آسمان را با قدرت خود برافراشتیم و همواره آن را وسعت می بخشیم.

(ب) قرآن کریم از زندگی مادی و دنیوی و مسئولیت اجتماعی و همچنین امور معنوی و آخرت و رابطه انسان با خدا سخن گفته است.

(ج) در قرآن کریم بارها از تبیین و دلیل و همچنین قلم و کتاب نام برده شده است.

(د) با این که قرآن کریم بیش از شش هزار آیه دارد ولی هیچ ناسازگاری و تعارضی میان آیات آن نیست.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۰- در بیان قرآن کریم خداوند تبارک و تعالی، به زن و مرد مؤمن عامل به عمل صالح چه چیزی عطا می کند و این امر در تأیید کدام موضوع از

اعجاز محتوایی قرآن است؟

(۱) حیات پاک - جامعیت و همه جانبه بودن قرآن کریم (۲) حیات پاک - تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت

(۳) زندگی ابدی - تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت (۴) زندگی ابدی - جامعیت و همه جانبه بودن قرآن کریم

۶۱- ثمره نامبارک این که بگوییم: «قرآن از سوی خداوند نیست.» کدام است و اوج تحدی قرآن کریم در کدام عبارت قرآنی متجلی است؟

(۱) «لَا تَأْتُونَ بِمِثْلِهِ» - «لَا تَأْتُونَ بِمِثْلِهِ» (۲) «لَا تَأْتُونَ بِمِثْلِهِ» - «فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ»

(۳) «اِخْتِلافًا كَثِيرًا» - «لَا يَأْتُونَ بِمِثْلِهِ» (۴) «اِخْتِلافًا كَثِيرًا» - «فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ»

۶۲- وجود اشارات نکات علمی در قرآن کریم نشان دهنده چه موضوعی است؟

(۱) خداوند آن چه مورد نیاز انسان است در کتابش آورده است.

(۲) قرآن کریم با بیان نکات علمی بی سابقه اش به صورت مفصل بحث نموده است.

(۳) خداوند با زیباترین بیان و به صورت تدریجی برنامه هدایتی خود را ارائه نموده است.

(۴) قرآن کریم بسیار فراتر از علم آن روز جامعه سخن گفته است.





۶۳- مفاهیم «تقویت‌کننده محبت الهی در قلب» و «کاهنده غفلت از خداوند» به ترتیب مؤید کدام یک از راه‌های تقویت اخلاص است؟

- (۱) افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او
- (۲) راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او
- (۳) راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او - دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات
- (۴) افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند - دوری از گناه و تلاش برای انجام واجبات

۶۴- یاری‌رسانی‌های الهی برای نجات حضرت یوسف (ع) از کدام بخش از آیات ۳۲ و ۳۳ سوره یوسف مستفاد می‌گردد؟

- (۱) ﴿لَمُتَّنِي فِيهِ وَ لَقَدْ رَاوَدْتُهُ عَنْ نَفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ﴾
- (۲) ﴿وَ إِلَّا تَصْرِفْ عَنِّي كَيْدَهُنَّ أَصْبُ إِلَيْهِنَّ﴾
- (۳) ﴿رَبِّ السَّجْنِ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ﴾
- (۴) ﴿وَ لَئِنْ لَمْ يَفْعَلْ مَا آمُرُهُ لَيُسْجَنَنَّ وَ لَيَكُونَا مِنَ الصَّاغِرِينَ﴾

۶۵- از بیت «مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پُر ز نور و دیده نابینا، چه سود» کدام موضوع مستفاد می‌گردد؟

- (۱) انسان مؤمن باید بکوشد هم نیت خود را خالص کند و هم عمل خود را همان‌گونه که خداوند دستور داده انجام دهد.
- (۲) لازمه روحیه حق‌پذیری تسلیم در مقابل حق و ورود آسان در مسیر بندگی خالصانه خداوند است.
- (۳) کسانی که دچار غفلت شدند و چشم اندیشه را به روی جهان بستند، آیات الهی را نخواهند یافت و دل به مهر او نخواهند داد.
- (۴) کسانی که راه دریافت حق را بر خود بسته‌اند و به جای پیروی از عقل، از هوی و هوس پیروی می‌کنند، راه نمی‌یابند.

۶۶- موعظه انحصاری و مهم پیامبر (ص) در بیان قرآن کریم کدام است و بیمان و عهدی که خداوند در فطرت انسان‌ها قرار داده است، چیست؟

- (۱) «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ» - «إِلَيْنَا تُرْجَعُونَ»
- (۲) «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ» - «أَنْ اعْبُدُونِي»
- (۳) «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» - «أَنْ اعْبُدُونِي»
- (۴) «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» - «إِلَيْنَا تُرْجَعُونَ»

۶۷- اگر بخواهیم درباره پیدایش یک پدیده علل طولی را توصیف کنیم کدام گزینه را انتخاب می‌کنیم؟

- (۱) هر علتی که به ترتیب، علت بودن خود را از عامل بالاتر می‌گیرد.
- (۲) در یک ردیف نیستند ولی مستقل هستند و در مرتبه‌های مختلف قرار دارند.
- (۳) هر عامل به طور مستقیم نقش آفرینی می‌کند و به نوعی مستقل هستند و غیر هم سطح هستند.
- (۴) علل مشارکت داشته نسبت به هم در جایگاه‌های خودشان است و بی‌واسطه عمل می‌کنند.

۶۸- اراده و اختیار انسان نشأت گرفته از چیست و رابطه‌اش با اراده الهی چگونه است؟

- (۱) مشیت الهی - طولی
- (۲) قانونمندی جهان - عرضی
- (۳) قانونمندی جهان - طولی
- (۴) مشیت الهی - عرضی

۶۹- این سخن صاحب باغ در داستان دزدی از باغ خرما که می‌گوید: «گفت: کز چوب خدا این بنده‌اش / می‌زند بر پشت دیگر بنده‌اش» مؤید چه

موضوعی است؟

- (۱) انکار وجود اراده و اختیار انسان در انجام امور
- (۲) وجود قوانین حاکم بر طبیعت و تابع امور طبیعی
- (۳) غیرارادی بودن بسیاری از امور در جهان هستی
- (۴) تصمیم‌گیری و تفکر براساس اختیار و پذیرش عاقبت امور

۷۰- آیه شریفه ﴿ذَلِكَ بِمَا قَدَّمْت أَيْدِيكُمْ وَ أَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَّامٍ لِلْعَبِيدِ﴾ با کدام عبارت شریفه قرآنی ارتباط مفهومی دارد؟

- (۱) «فَمَنْ أَبْصَرَ فَلِنَفْسِهِ»
- (۲) «وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدِرُّ جُنُوهُمْ»
- (۳) «وَ لَكِنْ كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ»
- (۴) «أَنْ يَتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَ هُمْ لَا يُفْتَنُونَ»



۷۱- با امان نظر به آیات قرآن مبتنی بر این که خداوند فضل و بخشش را بر خود واجب گردانیده است کدام سنت الهی به ذهن متبادر می‌گردد و کدام عبارت آن را مدلل می‌سازد؟

(۱) پیشی گرفتن رحمت بر غضب - «وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا»

(۲) پیشی گرفتن رحمت بر غضب - «يَا مَنْ سَبَقَتْ رَحْمَتُهُ غَضَبَهُ»

(۳) امداد و کمک ویژه خداوند به بندگان - «يَا مَنْ سَبَقَتْ رَحْمَتُهُ غَضَبَهُ»

(۴) امداد و کمک ویژه خداوند به بندگان - «وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا»

۷۲- با وجود ابتلائات الهی، چه چیزی شناخته می‌شود و پیروزی و شکست در مقابل آن‌ها براساس چیست؟

(۱) ادعای ایمان انسان‌ها - نحوه مواجهه (۲) هویت و شخصیت انسان‌ها - نحوه مواجهه

(۳) هویت و شخصیت انسان‌ها - رشد و کمال (۴) ادعای ایمان انسان‌ها - رشد و کمال

۷۳- در بیان قرآن کریم چه کسانی وارد آزمایش‌های خالص الهی می‌شوند و تدبیر استوار الهی به جهت گرفتار کردن گناهکاران به هلاکت ابدی کدام است؟

(۱) «وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا» - «و املی لهم» (۲) «أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا» - «و املی لهم»

(۳) «أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا» - «فَأَخَذْنَاهُمْ» (۴) «وَ الَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا» - «فَأَخَذْنَاهُمْ»

۷۴- کدام یک از موارد زیر مؤید سنت «سبق رحمت بر غضب خداوند» است؟

(الف) براساس لطف و رحمت الهی انسان را آسان تر به مقصد می‌رساند و شرایط و اسباب آن را فراهم می‌کند.

(ب) دادن پاداش چند برابر برای عمل نیکو و جزا دادن به اندازه کار بد که تجلی عدالت خداوند است.

(ج) غضب خداوند بر بنده، بیانگر رحمت خداوند است زیرا انسان را بر مفتوح بودن راه بازگشت آگاه می‌کند.

(د) خداوند سبحان دست انسان تلاشگر را می‌گیرد و با پشتیبانی خویش او را به پیش می‌برد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «د»

۷۵- براساس آن چه در تعالیم دینی مذکور است «دادن صدقه و صلۀ رحم» افزایش دهنده چیست و «امانت داری و برطرف کردن اندوه و غصه دیگران» زندگی انسان را چگونه تغییر می‌دهد؟

(۱) کمیت عمر - کمیت زندگی را دگرگون می‌کند. (۲) کمیت عمر - کیفیت زندگی را دگرگون می‌کند.

(۳) کیفیت عمر - کمیت زندگی را دگرگون می‌کند. (۴) کیفیت عمر - کیفیت زندگی را دگرگون می‌کند.



### PART A: Grammar and Vocabulary

**Directions:** Questions 76-87 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- A: What shall I do now, Suzan?

B: Umm! please wash the dishes, ..... help my son with his homework because today I had three job interviews, ..... unfortunately none of them offered me a job, ..... now I'm so tired and disappointed.

1) and / but / or                      2) but / and / and                      3) or / but / or                      4) or / but / and

77- James is trying to convince his teacher he has done all the homework, but that somehow it has .....

1) happened                      2) continued                      3) disappeared                      4) experienced



- 78- The wind turbines are used to ..... electricity.  
1) generate                      2) provide                      3) allow                      4) increase
- 79- Some scientists ..... that these skeletal remains are much older than what was once believed.  
1) expect                      2) claim                      3) develop                      4) compare
- 80- Their ideas sound fine in ..... but they haven't worked out the economics behind the policies.  
1) principle                      2) definition                      3) relationship                      4) origin
- 81- Scientists have expressed their worries that on such a hunting scale, the shark is at serious risk of becoming a/an ..... species.  
1) probable                      2) increasing                      3) imaginary                      4) endangered
- 82- It gives you a sense of ..... if you actually make it to the end of a very long book.  
1) generation                      2) difference                      3) achievement                      4) result
- 83- All parents were trying to improve a sense of ..... and honesty in their children.  
1) responsibility                      2) humor                      3) culture                      4) peace
- 84- Their research shows that the ..... individual watches around three and a half hours of television per day.  
1) symbolic                      2) average                      3) republic                      4) introduction
- 85- We will ..... our business as soon as we locate a new building.  
1) expand                      2) figure out                      3) avoid                      4) suppose
- 86- I extend my best wishes for your career. As a HR expert, your ..... will help the team in America. They have got the right person for the position. Wish you a smooth sailing ahead and a path full of joy, May all your dreams come true in the future!  
1) contrast                      2) value                      3) comprehension                      4) guidance
- 87- The correct use of collocations of ..... is an essential part of improving your English level and boosting your IELTS score.  
1) creations                      2) choices                      3) compounds                      4) situations

### PART B: Cloze Test

**Directions:** Questions 88-92 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.

Childhood is a time when there are ...88... responsibilities to make life difficult. If children have good parents who ...89... , they are fed, looked after and loved, whatever they may do. It is improbable that they will ever again in their lives be given so much without having to do anything in return. Actually, family is a/an ...90... for the child. Also, life is always presenting new things to the child. A child finds pleasure in playing in the rain or in the snow. His first visit to seaside is marvelous adventure. ...91... all these points, a child has also his pains: he is not free to do as he wishes; he is continually being told not to do things or is being punished. His life is therefore not perfectly happy. Parents, on the other hand, think their world is different after the birth of the child. They say the new situation has both advantages and disadvantages. Their usual routines are not stable anymore and they usually cannot go out as much as before. And they need to sleep more. However, they are happy to be parents and they believe parenting has ...92... their views about life.

- 88- 1) many                      2) little                      3) few                      4) more
- 89- 1) struggle with them                      2) neglect their needs                      3) sing for them                      4) meet their needs
- 90- 1) opportunity                      2) blessing                      3) party                      4) thanksgiving
- 91- 1) However                      2) Despite                      3) But                      4) In addition to
- 92- 1) affected                      2) disorganized                      3) communicated                      4) endangered



### PART C: Reading Comprehension

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

#### Passage 1:

John Steinbeck was born into a family of modest means in 1902. His father worked various jobs to take care of his family. His mother was a former schoolteacher. Steinbeck had three sisters, and enjoyed a happy childhood. Celebrating every cultural holiday was a heritage of his family. Though shy, he was very smart, and he became attached to California's Salinas Valley at a young age. Steinbeck decided at the age of 14 that he would become a writer, and spent a lot of his time writing poems and stories.

To please his parents, Steinbeck registered at Stanford University. Unsited to college life, he came and went for six years before finally leaving college forever in 1925. After a short time spent in New York City trying to be a freelance writer, he moved back to California and earned a living working as a manual laborer. Steinbeck was the author of 31 books, including some of the best-known novels in American Literature: *Of Mice and Men* (1937), *Grapes of Wrath* (1939) and *East of Eden* (1952). Though he had been publishing since 1929, he first found success with *Tortilla Flat* (1935), a humorous novel about paisano life in the Monterey region of his native California. All of his books revolved around social issues, and Steinbeck believed it was a writer's job to "dredge up to the light our dark and dangerous dreams for the purpose of improvement."

Steinbeck won the Pulitzer Prize in 1940 for *The Grapes of Wrath*. Twenty-two years later, he received the Nobel Prize for Literature: "for his realistic and imaginative writings, combining as they do sympathetic humor and keen social perception."

Steinbeck was married three times, and his first wife provided him with financial support while he concentrated on his writing. They divorced in 1942. His second marriage lasted from 1943 until 1948, and produced two sons. Steinbeck married his third wife in 1950 and they remained married until Steinbeck died of heart disease in 1968.

93- With what novel did Steinbeck first achieve success?

- 1) The Grapes of Wrath
- 2) Of Mice and Men
- 3) Tortilla Flat
- 4) East of Eden

94- What does the word "heritage" in line 3 mean?

- 1) the customary beliefs, social forms, and material traits of a racial, religious, or social group
- 2) features belonging to the culture of a particular society
- 3) a request by a priest for God to take care of a particular person or a group of people
- 4) feeling pleasure and satisfaction because you or people connected with you have done or got something good

95- How was Steinbeck's relationship with college?

- 1) He was hardworking and studied very hard to finish college.
- 2) He was not interested in studying, so he did not join college.
- 3) He joined college for the sake of his family at first, but found college interesting and continued studying.
- 4) He attended college for 6 years but not regularly before finally dropping out.

96- During his life, steinbeck worked as all of the following EXCEPT .....

- 1) college instructor
- 2) manual laborer
- 3) freelance writer
- 4) novelist



## Passage 2:

By total area (including its waters), Canada is the second-largest country in the world, after Russia. By land area alone, however, Canada ranks fourth. In spite of the fact that it is a very big country, the population is only 38 million people. Canada's population density, at 3.3 inhabitants per square kilometers (8.5/sq mi), is among the lowest in the world. The people in Canada are called Canadians. The most densely populated part of the country is the Quebec City. Both French and English are the official languages and Ottawa is the capital city.

Canada shares its borders with only one country: the United States. Canada stretches from the Atlantic Ocean in the east to the Pacific Ocean in the west; to the north lies the Arctic Ocean. Canada has also more lakes than any other country in the world. Winter is very cold and long where the temperature can be  $-24^{\circ}\text{C}$ . Winter can be harsh in many parts of the country, particularly in the interior and Prairie provinces, which experience a continental climate. In summer, it can get quite hot. The hottest months are July and August.

Canada has many forests, which are home to many animals such as beavers, bears, foxes and others. Many people go there to visit cities like Toronto, Montreal and Vancouver but also to spend time discovering the wildlife in Canada.

97- All the following are FALSE about the passage, EXCEPT .....

- 1) Canada is the largest country in the world with its waters
- 2) winters are very harsh in Canada; however, it has cool summers
- 3) Canada shares land borders with only United States
- 4) cities like Toronto and Montreal are the only reason people want to visit Canada

98- What is the best synonym for the word "in spite of" in line 2?

- 1) however
- 2) despite
- 3) furthermore
- 4) by means of

99- What is the capital of Canada?

- 1) Toronto
- 2) Quebec
- 3) Ottawa
- 4) Montreal

100- What is the main subject of the first paragraph?

- 1) The facts about Canada's borders
- 2) Canada's population and size
- 3) Canada's climate and places
- 4) Canada's waters

سایت کنکور

Konkur.in

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۰/۱۰/۰۳



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درسه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

## آزمون اختصاصی

### پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۵	مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۸۵ دقیقه	۱۱۰	۱۰۱	اجباری	۱۰	حسابان ۲	۱ ریاضیات
	۱۲۰	۱۱۱		۱۰	ریاضیات گسسته	
	۱۳۰	۱۲۱		۱۰	هندسه ۳	
	۱۳۵	۱۳۱		۵	ریاضی ۱	
	۱۴۰	۱۳۶		۵	حسابان ۱	
	۱۴۵	۱۴۱		۵	هندسه ۲	
	۱۵۵	۱۴۶		۱۰	آمار و احتمال	
۴۵ دقیقه	۱۸۰	۱۵۶	اجباری	۲۵	فیزیک ۳	۲ فیزیک
	۱۹۰	۱۸۱	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	
	۲۰۰	۱۹۱		۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۲۱۵	۲۰۱	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۳ شیمی
	۲۲۵	۲۱۶	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	
	۲۳۵	۲۲۶		۱۰	شیمی ۲	

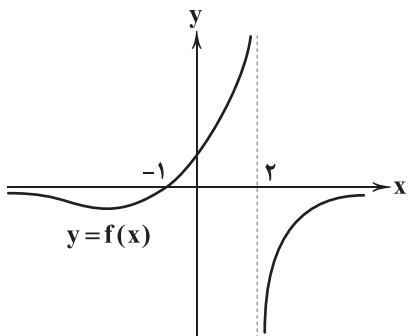


## حسابان (۲)

۱۰۱- اگر  $\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{[-x] + m - 1}{4 - x^2} = +\infty$  باشد، حدود  $m$  کدام است؟

- $m < -1$  (۴)       $m > 0$  (۳)       $m < 1$  (۲)       $m > 1$  (۱)

۱۰۲- نمودار تابع  $f(x)$  به صورت زیر است. حد راست تابع  $g(x) = (f \circ (f + 2))(x)$  در نقطه  $x = -1$  چقدر است؟



صفر (۱)

۲ (۲)

 $+\infty$  (۳) $-\infty$  (۴)

۱۰۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \delta^+} \frac{\tan x}{2x^2 - 3x - 35}$  کدام است؟

- $-\infty$  (۲)       $+\infty$  (۱)      صفر (۳)       $-1$  (۴)

۱۰۴- حد چپ تابع  $f(x) = \frac{|1-x| + |1+x|}{[2x] - |x^2 - 1|}$  در  $x = 2$  کدام است؟

- $-\infty$  (۱)       $1$  (۲)       $+\infty$  (۳)      صفر (۴)

۱۰۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4-x}{mx^2 + nx - 3} = -\infty$  باشد، حاصل  $m+n$  کدام است؟

- $\frac{9}{4}$  (۱)       $\frac{4}{4}$  (۲)       $\frac{4}{4}$  (۳)       $-\frac{9}{4}$  (۴)

۱۰۶- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt[3]{x} - 4}{x^2 - 3x^3 + 3x^2 - x}$  باشد، کدام حد زیر درست محاسبه شده است؟

- $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$  (۲)       $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +\infty$  (۱)

- $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = +\infty$  (۴)       $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = +\infty$  (۳)

۱۰۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^+} \cot(4 - x^2)$  کدام است؟

- $-\infty$  (۴)       $+\infty$  (۳)       $-1$  (۲)       $1$  (۱)

۱۰۸- اگر  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a-1}{1 - \cos x} = -\infty$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{3a-4}{[-x] + 2x}$  کدام است؟

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

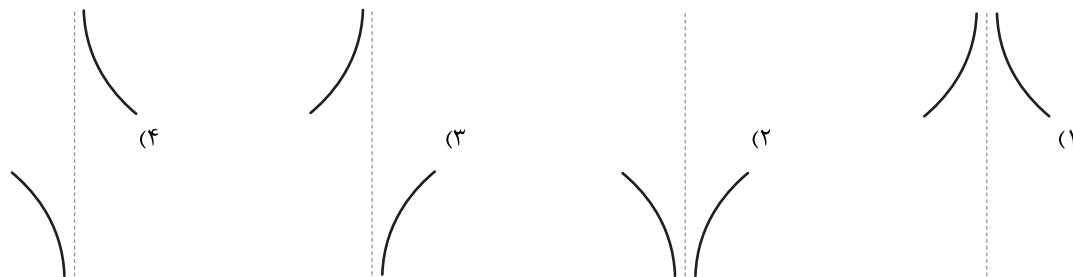
۱۰۹- در صورتی که تابع  $f(x) = \frac{1}{ax^2 + bx - 1}$  فقط یک مجانب قائم به معادله  $x = 3$  داشته باشد، مجانب قائم تابع  $g(x) = \frac{1}{x + 6b + 9a}$  کدام است؟

- $x = 1$  (۱)       $x = 3$  (۲)       $x = -3$  (۳)       $x = -1$  (۴)





۱۱۰- نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{1-x^2} - \frac{1}{1+x^2}$  در اطراف  $x=1$  چگونه است؟



### ریاضیات گسسته

۱۱۱- به ازای چند مقدار طبیعی برای  $n$  معادله  $(3n+2)x + (2n-3)y = 39$  در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۱۱۲- معادله سیاله  $18x + 10y = 170$  چند جواب صحیح در بازه  $-20 < x < 20$ ,  $-20 < y < 20$  دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۱۳- چند گراف  $2$ -منتظم از مرتبه  $p$  وجود دارد که اندازه آن‌ها برابر  $10$  باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۱۴- گراف  $K_1$  با رئوس معلوم چند زیرگراف دارد که هر یک از این زیرگراف‌ها یک گراف کامل غیرتهی باشند؟

- (۱)  $10 \cdot 10$  (۲)  $10 \cdot 11$  (۳)  $10 \cdot 12$  (۴)  $10 \cdot 13$

۱۱۵- اگر به یک گراف  $4$ -منتظم،  $12$  یال اضافه شود یک گراف کامل می‌شود، مجموع مرتبه و اندازه آن گراف کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۲۴ (۴) ۲۶

۱۱۶- گراف  $G$  با مجموعه رئوس  $V = \{a, b, c, d, e\}$  و مشخصات زیر مفروض است:  $N_G(a) = \{b, d, e, c\}$ ,  $N_G(b) = \{a, c, d\}$

$N_G(c) = \{a, b, e\}$ ,  $N_G(d) = \{a, b, e, d\}$  و  $N_G(e) = \{e, c, a, d\}$ . چند یال به این گراف اضافه کنیم تا گراف کامل شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- چند گراف ساده با مجموعه رئوس  $V = \{a, b, c, d, e, f\}$  و اندازه  $6$  وجود دارد که درجه رأس  $a$  برابر  $4$  باشد؟

- (۱) ۲۲۵ (۲) ۲۳۵ (۳) ۲۶۵ (۴) ۲۷۵

۱۱۸- در مجموعه رئوس  $V = \{a, b, c, d, e\}$  چند گراف جهت‌دار می‌توان رسم کرد که شامل یال‌های  $ab$  و  $bc$  باشد و فاقد یال‌های  $ac$  و  $ad$  باشد؟

- (۱)  $2^0$  (۲)  $2^1$  (۳)  $2^2$  (۴)  $2^3$

۱۱۹- گراف  $G$  یک گراف  $7$  رئوس غیرتهی  $k$ -منتظم که کم‌ترین مقدار ممکن را دارد است. تعداد یال‌های گراف  $\bar{G}$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۱۲۰- تعداد گراف‌های  $4$ -منتظم از مرتبه  $7$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

### هندسه (۳)

۱۲۱- در برخورد یک صفحه با یک رویه مخروطی چندتا از شکل‌های «نقطه، دایره، بیضی، یک خط، دو خط موازی، دو خط متقاطع، سهمی،

هذلولی» می‌توانند فصل مشترک صفحه با رویه مخروطی باشند؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۲۲- نقطه  $A$  و خط  $d$  در صفحه مفروض‌اند، چند نقطه در صفحه موجود است که از نقطه  $A$  و خط  $d$  به فاصله معلوم و برابر باشند؟

- (۱) حداکثر ۴ (۲) حداکثر ۲ (۳) حداقل ۱ (۴) حداکثر ۲

۱۲۳- روی محیط یک متوازی‌الاضلاع،  $k$  نقطه وجود دارد که از محل تقاطع قطرهای متوازی‌الاضلاع به فاصله ثابت  $a$  باشد،  $k$  کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۴- اگر دایره  $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 3 = 0$  محور  $y$ ها را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کند و  $O$  مرکز دایره باشد، طول ارتفاع وارد بر ضلع  $BO$  در مثلث

$ABO$  چقدر است؟

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





۱۲۵- دو دایره  $x^2 + y^2 + 2x - 2y = 0$  و  $x^2 + y^2 + 4x - 4y = 0$  نسبت به هم چه وضعیتی را دارند؟  
(۱) متقاطع (۲) مماس خارج (۳) متقاطع (۴) مماس داخل

۱۲۶- به ازای کدام مقادیر  $a$  نقطه  $A(3, 1)$  خارج از دایره  $x^2 + y^2 + 2x - 4y + m = 0$  است؟  
(۱)  $m > -12$  (۲)  $m < 5$  (۳)  $-12 < m \leq 5$  (۴)  $-12 < m < 5$

۱۲۷- نقطه  $A(-1, 4)$  مرکز یک دایره است که بر روی خط  $2x - 3y + 1 = 0$  و تری به طول  $2\sqrt{7}$  جدا می‌کند. این دایره خط  $y = 2$  را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۲۸- دایره‌ای بر خطوط  $2x + 4y = 1$  و  $x + 2y = 2$  مماس است. مرکز دایره روی محور  $x$ ها و هم‌چنین روی خط  $x - 2y = a$  قرار دارد، مقدار  $a$  کدام گزینه است؟

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

۱۲۹- فاصله نقطه  $M(x, y)$  از نقطه  $A(3, 6)$  دو برابر فاصله آن از مبدأ مختصات است. طول بزرگ‌ترین وتر از مکان نقاط  $M$  کدام گزینه است؟  
(۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $2\sqrt{5}$  (۳)  $4\sqrt{3}$  (۴)  $4\sqrt{5}$

۱۳۰- دایره‌ای به مرکز  $(1, -2)$  با دایره  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 3 = 0$  مماس داخل است، شعاع دایره کدام گزینه می‌تواند باشد؟

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

### ریاضی (۱)

۱۳۱- فرض کنید  $a = \sqrt[4]{\sqrt{10} + 3}$  و  $b = \frac{1}{4}\sqrt{\sqrt{10} - 3}$ ، مقدار  $(a^2 + 4b^2 + 4ab)^2 (a^2 + 4b^2 - 4ab)^2$ ، کدام است؟

(۱)  $4(11 - 2\sqrt{10})$  (۲)  $4(14 - 4\sqrt{10})$  (۳)  $4(19 - 6\sqrt{10})$  (۴)  $4(14 + 4\sqrt{10})$

۱۳۲- در تساوی  $81^n = \sqrt[3]{\sqrt{10} - 1} \times \sqrt[3]{11 + 2\sqrt{10}}$ ، مقدار  $\sqrt{n-1} + 3$  کدام است؟

(۱)  $\sqrt{\frac{19}{6}}$  (۲)  $3$  (۳)  $2\sqrt{2}$  (۴)  $\sqrt{7}$

۱۳۳- حاصل عبارت  $\frac{x^3 - 6x^2 + 12x - 13}{2 - 12x + 6x^2 - x^3}$  به ازای  $x = 2 - \sqrt[3]{7}$  کدام است؟

(۱)  $-12$  (۲)  $12$  (۳)  $8$  (۴)  $-8$

۱۳۴- اگر  $x = \sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{3} + 4$  باشد، حاصل  $\frac{x+3}{x-3} - \frac{x}{x+3} - \frac{3-5x}{9-x^2}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt[3]{9} + 1}{\sqrt[3]{3} - 1}$  (۲)  $\frac{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1}{2}$  (۳)  $\frac{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1}{4}$  (۴)  $\sqrt[3]{3} + 1$

۱۳۵- اگر  $\sqrt{x+2} + \sqrt{x-4} = 3$ ، حاصل عبارت  $3\sqrt{x+2} - 5\sqrt{x-4}$  کدام است؟

(۱)  $7$  (۲)  $6/5$  (۳)  $6$  (۴)  $5$

### حسابان (۱)

۱۳۶- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه معادله  $x^2 - 3x + 1 = 0$  باشند، معادله درجه دومی که ریشه‌های آن  $\{\alpha^3 + \frac{1}{\alpha^3}, \sqrt{2\beta^2(6\alpha - 2)}\}$  باشند، کدام است؟

(۱)  $x^2 - 12x + 20 = 0$  (۲)  $x^2 + 12x - 20 = 0$

(۳)  $x^2 - 20x + 36 = 0$  (۴)  $x^2 + 20x + 36 = 0$

۱۳۷- استخری دارای شیرهای ورودی  $A$  و  $B$  و  $C$  می‌باشد. قدرت شیر  $B$ ،  $2$  برابر شیر  $A$  و  $3$  برابر شیر  $C$  است. ابتدا شیر  $B$  را باز می‌کنیم و بعد از  $1$  ساعت، شیر  $A$  را باز می‌کنیم و بعد از یک ساعت دیگر، شیر  $C$  را باز می‌کنیم. استخر،  $9$  ساعت پس از باز شدن شیر  $B$  پر می‌شود. شیر  $C$  به تنهایی استخر را در چند ساعت می‌تواند پر کند؟

(۱)  $36$  (۲)  $46$  (۳)  $48$  (۴)  $52$

۱۳۸- اگر  $x < \frac{1}{4}$  و جواب معادله  $\sqrt{9x^2 - 4x} + \sqrt{4x^2 - 4x + 1} = 2$  را  $\alpha$  بنامیم، مجموع جواب‌های صحیح  $y$  در نامعادله  $|y - \alpha| < 6\alpha$  کدام است؟

(۱)  $-4$  (۲)  $-2$  (۳) صفر (۴)  $2$



۱۳۹- اگر عمود منصف پاره خطی که از دو نقطه  $A(a, 1)$  و  $B(2, a)$  می‌گذرد، با مبدأ مختصات ۱ واحد فاصله داشته باشد، مجموع مقادیر ممکن برای  $a$  کدام است؟

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

۱۴۰- در یک دنباله هندسی صعودی رابطه  $a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 = \frac{1}{4}(a_5)^5$  برقرار است. مجموع ۵ جمله دوم دنباله چند برابر مجموع ۵ جمله اول آن است؟

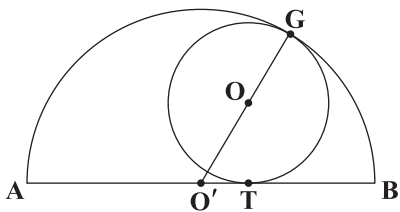
- ۱) ۲      ۲) ۴      ۳) ۶      ۴) ۸

### هندسه (۲)

۱۴۱- در متوازی‌الاضلاع ABCD دایره محیطی مثلث ACD امتداد ضلع BC را در نقطه M قطع کرده است. مثلث ABM کدام نوع است؟

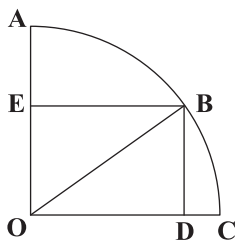
- ۱) متشابه ACD      ۲) متساوی‌الساقین      ۳) متساوی‌الاضلاع      ۴) قائم الزاویه

۱۴۲- در شکل زیر O مرکز دایره و O' مرکز نیم‌دایره و نقاط G و T نقطه تماس هستند. اگر  $AT = 8$  و  $TB = 4$  باشند، اندازه شعاع دایره کدام است؟



- ۱) ۴      ۲)  $\frac{8}{3}$       ۳)  $\frac{9}{2}$       ۴)  $\frac{7}{3}$

۱۴۳- در شکل زیر مستطیلی به ابعاد ۶ و ۸ درون ربع دایره‌ای به مرکز O قرار دارد، حاصل  $CD + AE$  کدام است؟

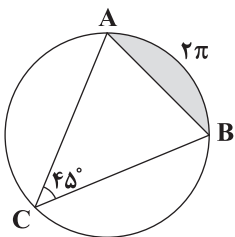


- ۱) ۸      ۲) ۶      ۳) ۵      ۴) ۷

۱۴۴- در مستطیل ABCD به اضلاع ۱۲ و ۶ دایره‌ای به مرکز رأس D و شعاع ۱۲، سطح مستطیل را به دو قسمت تبدیل می‌کند. مساحت قسمت کوچک‌تر کدام است؟

- ۱)  $72 + 18\sqrt{3} - 12\pi$       ۲)  $73 - 18\pi$       ۳)  $72 - 18\pi - 9\sqrt{3}$       ۴)  $72 - 18\sqrt{3} - 12\pi$

۱۴۵- در شکل زیر مساحت قطعه رنگی کدام است؟

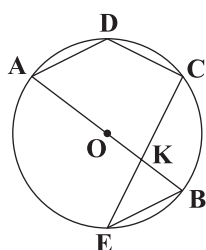


- ۱)  $4\pi - 8$       ۲)  $4\pi - 4$       ۳)  $8\pi - 8$       ۴)  $8\pi - 4$

۱۴۶- در دایره‌ای به قطر AB، وتر CD موازی قطر AB رسم شده است. اندازه  $\widehat{ACD} - \widehat{ADC}$  چند درجه است؟

- ۱) ۳۰      ۲) ۴۵      ۳) ۶۰      ۴) ۹۰

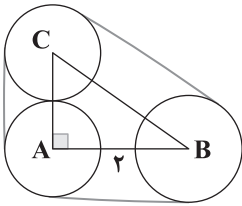
۱۴۷- در شکل زیر O مرکز و AB قطر دایره و  $AD = DC = BE$  می‌باشد. اگر  $\widehat{AKE} = 75^\circ$  باشد، زاویه ADC چند درجه است؟



- ۱) ۱۱۰      ۲) ۱۱۵      ۳) ۱۰۵      ۴) ۱۰۰



۱۴۸- در شکل زیر به مرکز سه رأس مثلث قائم الزاویه ABC دایره‌هایی به شعاع ۳ رسم شده است. طول نخ‌کی که دور این سه دایره رسم می‌شود



چقدر است؟

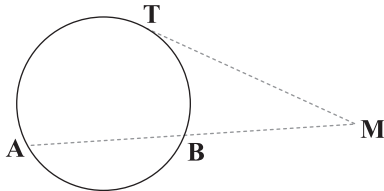
(۱)  $6(4 + \pi)$

(۲)  $8(3 + \pi)$

(۳)  $6(3 + \pi)$

(۴)  $8(4 + \pi)$

۱۴۹- در شکل زیر  $\widehat{TB} = \frac{AB}{4} = \frac{AT}{5}$  باشد. زاویه M چند درجه است؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۷۰

(۳) ۹۰

(۴) ۸۰

۱۵۰- دایره  $C(O, R)$  را توسط نقاط متوالی  $n_1, n_2, \dots, n_{15}$  به ۱۵ قسمت مساوی تقسیم کرده‌ایم. حاصل  $\frac{n_1 \hat{n}_8 n_{10} - n_{14} \hat{n}_4 n_{13}}{n_{15} \hat{n}_7 n_{12} - n_2 \hat{O} n_3}$  کدام است؟

(۴)  $\frac{1}{4}$

(۳) ۴

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۱) ۵

### آمار و احتمال

۱۵۱- در یک خانواده چهار فرزندی که هم پسر دارند و هم دختر، احتمال آن‌که تعداد دخترهای این خانواده بیشتر از تعداد پسرهای آن باشد، کدام است؟

(۴)  $\frac{3}{8}$

(۳)  $\frac{2}{7}$

(۲)  $\frac{5}{14}$

(۱)  $\frac{3}{7}$

۱۵۲- سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر شیر ظاهر شود، سه سکه دیگر و اگر خط ظاهر شود، دو سکه دیگر را پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که همه پرتاب‌ها یکسان ظاهر شود، کدام است؟

(۴)  $\frac{1}{16}$

(۳)  $\frac{3}{16}$

(۲)  $\frac{3}{8}$

(۱)  $\frac{15}{16}$

۱۵۳- در دو جعبه به ترتیب ۲۴ و ۱۵ عدد لامپ یکسان داریم. در جعبه اول ۴ عدد و در جعبه دوم ۳ لامپ معیوب‌اند. از اولی ۸ لامپ و از دومی ۶ لامپ به تصادف برداشته، در جعبه جدیدی قرار می‌دهیم. با کدام احتمال یک لامپ انتخابی از جعبه جدید معیوب است؟

(۴)  $\frac{8}{35}$

(۳)  $\frac{6}{35}$

(۲)  $\frac{19}{105}$

(۱)  $\frac{17}{105}$

۱۵۴- در خانواده‌ای، ۶۰ درصد فرزندان دختر و ۲۴ درصد فرزندان پسر، باهوش به دنیا می‌آیند. احتمال این‌که فردی باهوش در این خانواده به دنیا بیاید، چقدر است؟

(۴) ۸۴٪

(۳) ۵۰٪

(۲) ۴۲٪

(۱) ۳۲٪

۱۵۵- محصولات یک فروشگاه توسط سه تولیدی A، B و C تولید می‌شوند. سهم تولیدی‌های A و B به ترتیب ۶۰٪ و ۲۵٪ است و تولیدات این سه تولیدی به ترتیب ۹۶٪، ۹۴٪ و ۹۲٪ سالم هستند. اگر از این فروشگاه محصولی به تصادف انتخاب کنیم، چند درصد احتمال دارد که این محصول معیوب باشد؟

(۴)  $\frac{5}{2}$

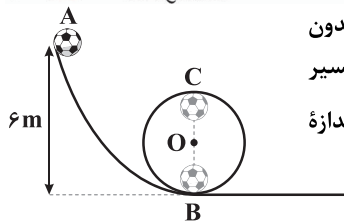
(۳)  $\frac{5}{1}$

(۲) ۵

(۱)  $\frac{4}{9}$



۱۵۶- مطابق شکل مقابل، تویی از ارتفاع ۶ متری سطح زمین و از نقطه A رها شده و با عبور از مسیر بدون اصطکاک AB وارد مسیر دایره‌ای شکل به شعاع ۲ m می‌شود که اندازه نیروی اصطکاک در کل این مسیر دایره‌ای شکل، برابر با  $\frac{1}{6}$  نیروی وزن توپ است. اندازه شتاب مرکزگرای توپ در نقطه C چند برابر اندازه این شتاب در نقطه B است؟ ( $\pi \approx 3, g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{20}$

(۳)  $\frac{1}{12}$

(۲)  $\frac{1}{6}$

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{16}$



۱۵۷- جسمی به جرم  $50\text{g}$  در هر ثانیه،  $4$  بار مسیری دایره‌ای شکل به شعاع  $10\text{cm}$  را طی می‌کند. اندازه نیروی مرکزگرای وارد بر این جسم چند نیوتون است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

- (۱)  $0.32$  (۲)  $0.64$  (۳)  $3/2$  (۴)  $6/4$

۱۵۸- ماهواره‌ای به جرم  $60\text{kg}$  در مداری دایره‌ای شکل در فاصله  $1600$  کیلومتر از سطح زمین به طور یکنواخت می‌چرخد. اگر شعاع و جرم کره زمین به ترتیب  $6400$  کیلومتر و  $6 \times 10^{24}\text{kg}$  باشد، تندی مداری ماهواره در SI به عدد کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

$$\left( G \approx \frac{20}{3} \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2}, \sqrt{3} \approx 1.73 \text{ و } \sqrt{2} \approx 1.4 \right)$$

- (۱)  $22400$  (۲)  $15000$  (۳)  $17100$  (۴)  $7500$

۱۵۹- دو متحرک A و B به جرم‌های  $\frac{m}{3}$  و  $\frac{2m}{3}$  روی مسیره‌ای دایره‌ای شکل یکسانی با شعاع  $r$  حرکت دایره‌ای یکنواخت با تندی‌های  $v_A$  و  $v_B$  انجام می‌دهند. اگر نیروی مرکزگرای وارد بر متحرک‌های A و B به ترتیب  $2F$  و  $\frac{2F}{3}$  باشد،  $\frac{v_B}{v_A}$  برابر کدام گزینه است؟

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

۱۶۰- بر سطح جاده‌ای مقداری روغن ریخته و باعث شده ضریب اصطکاک بین سطح جاده و لاستیک به اندازه  $75$  درصد نسبت به حالت عادی کاهش یابد. در این حالت حداکثر سرعت مجاز برای عبور از پیچی با شعاع مشخص چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱)  $5$  (۲)  $25$  (۳)  $50$  (۴)  $75$

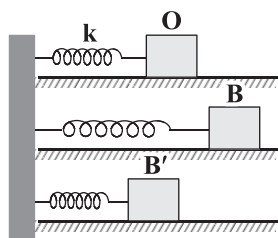
۱۶۱- ماهواره‌ای مخابراتی به صورت همگام با زمین در مداری دایره‌ای شکل گردش می‌کند. ماهواره‌ای نظامی که شعاع مدار حرکتش  $\frac{1}{4}$  برابر شعاع مدار ماهواره مخابراتی است، هر چند ساعت یک بار به دور زمین می‌چرخد؟

- (۱)  $3$  (۲)  $6$  (۳)  $1/5$  (۴)  $8$

۱۶۲- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در هر نوسان کامل،  $60\text{cm}$  را طی می‌کند. اگر این نوسانگر در هر دقیقه  $80$  بار طول پاره‌خط نوسانی را طی کند، معادله مکان - زمان این نوسانگر در SI، برابر کدام گزینه است؟

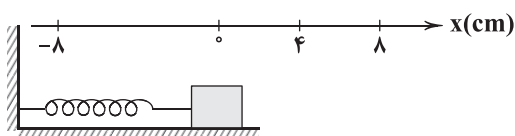
$$(1) x = 15 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right) \quad (2) x = 15 \cos\left(\frac{3\pi}{4}t\right) \quad (3) x = 0.15 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right) \quad (4) x = 0.15 \cos\left(\frac{3\pi}{4}t\right)$$

۱۶۳- در شکل زیر، وزنه  $3$  کیلوگرمی را به اندازه  $5\text{cm}$  از وضع تعادل (نقطه O) تا نقطه B می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم. این وزنه بین B تا B' حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر این وزنه، هر  $2$  ثانیه از وضع تعادل بگذرد، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



- (۱)  $3$  (۲)  $2$  (۳)  $1$  (۴)  $0$

۱۶۴- در شکل زیر، جسم متصل به فنر بین مکان‌های  $x = +8\text{cm}$  و  $x = -8\text{cm}$  حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بعد از  $0.5\text{s}$  از شروع حرکت، جسم برای اولین بار از مکان  $x = +4\text{cm}$  عبور کند، اندازه شتاب جسم در این مکان، چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (توجه کنید: نوسانگر از  $x = +8\text{cm}$  شروع به نوسان می‌کند و  $\pi = 3$ )



(۱)  $0.24$

(۲)  $0.16$

(۳)  $0.08$

(۴)  $0.32$

۱۶۵- اگر معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.2 \cos(30t)$  باشد، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل آن،  $8$  برابر انرژی جنبشی آن است، اندازه سرعت جسم چند متر بر ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

- (۱)  $2$  (۲)  $4$  (۳)  $6$  (۴)  $9$



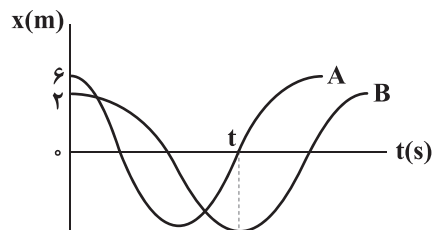
۱۶۶- برای یک نوسانگر هماهنگ ساده در لحظه‌ای که تندی نوسانگر، ۲۵ درصد تندی بیشینه آن است، انرژی پتانسیل، چند برابر انرژی مکانیکی است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

(۱)  $\frac{15}{16}$  (۲)  $\frac{16}{15}$  (۳)  $\frac{1}{16}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۱۶۷- در حین نوسان هماهنگ ساده یک دستگاه وزنه- فنر، هنگامی که وزنه در یکی از نقاط بازگشتی است، نیمی از جرم آن برداشته می‌شود، در این صورت به ترتیب (از راست به چپ)، انرژی مکانیکی و بسامد این نوسانگر چند برابر می‌شوند؟

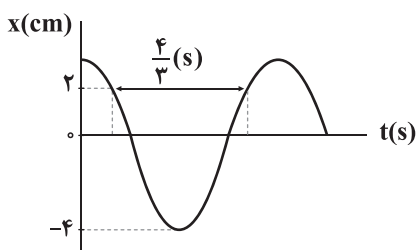
(۱)  $1-1$  (۲)  $\sqrt{2}-\sqrt{2}$  (۳)  $\sqrt{2}-1$  (۴)  $1-\sqrt{2}$

۱۶۸- نمودار مکان- زمان دو نوسانگر هماهنگ ساده A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم نوسانگر A نصف جرم نوسانگر B باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر B، چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر A است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).



(۱)  $\frac{1}{81}$   
(۲)  $\frac{81}{8}$   
(۳)  $\frac{1}{2}$   
(۴) ۲

۱۶۹- نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم ۵۰۰g، مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی این نوسانگر، چند میلی‌ژول است؟



( $\pi^2 = 10$ ) و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

(۱) ۴  
(۲) ۰/۰۰۴  
(۳) ۱  
(۴) ۰/۰۰۱

۱۷۰- حداکثر مسافت طی شده در یک حرکت نوسانی ساده، در مدت زمان دلخواهی، معادل با  $\frac{1}{3}$  دوره این حرکت نوسانی، چند برابر طول پاره خط نوسانی است؟

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

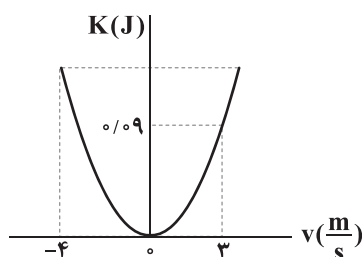
۱۷۱- معادله مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در دستگاه SI، به صورت  $x = 0.3 \cos(2\pi t)$  است. در کدام یک از لحظه‌های زیر برحسب ثانیه، تندی جسم در حال کاهش است؟

(۱)  $t = \frac{7}{80}$  (۲)  $t = \frac{1}{16}$  (۳)  $t = \frac{1}{50}$  (۴)  $t = \frac{1}{60}$

۱۷۲- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۲۰cm، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. کم‌ترین مدت زمانی که نوسانگر می‌تواند مسافت  $10\sqrt{3}$  cm را طی کند، برابر با ۰/۲۵s است. بیشینه سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

(۱)  $\frac{8\pi}{15}$  (۲)  $\frac{4\pi}{15}$  (۳)  $\frac{3\pi}{10}$  (۴)  $\frac{3\pi}{20}$

۱۷۳- وزنه‌ای به انتهای فنری بسته شده و حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نمودار انرژی جنبشی- سرعت این نوسانگر مطابق شکل زیر است. هنگامی که انرژی پتانسیل این نوسانگر، ۰/۰۴J است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

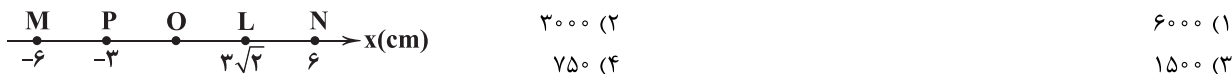


(۱)  $2\sqrt{3}$   
(۲)  $3\sqrt{2}$   
(۳)  $\sqrt{5}$   
(۴)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$



۱۷۴- مطابق شکل زیر، نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی پاره‌خط MN، در دو طرف نقطه تعادل O نوسان می‌کند. اگر نوسانگر در مدت زمان  $\frac{1}{13}$ s

از نقطه L، بدون تغییر جهت حرکت، به نقطه P برود، در هر دقیقه چند بار طول پاره‌خط MN را طی می‌کند؟



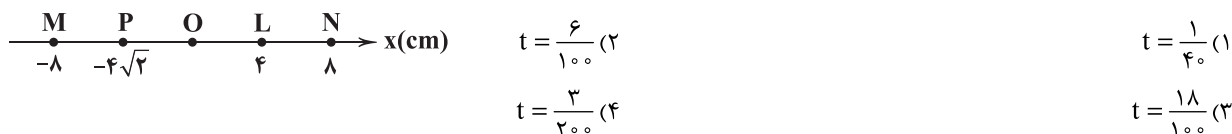
(۱) ۶۰۰۰

(۲) ۳۰۰۰

(۳) ۱۵۰۰

(۴) ۷۵۰

۱۷۵- مطابق شکل زیر، نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی پاره‌خط MN در دو طرف نقطه تعادل O نوسان نموده و در مدت زمان  $\frac{1}{5}$  از نقطه P بدون تغییر جهت حرکت، به نقطه L می‌رود. اگر این نوسانگر در مبدأ زمان از نقطه N به حرکت درآمده باشد، دومین بار در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه بردار نیروی وارد بر نوسانگر دچار تغییر جهت می‌شود؟



(۱)  $t = \frac{1}{40}$

(۲)  $t = \frac{6}{100}$

(۳)  $t = \frac{18}{100}$

(۴)  $t = \frac{3}{200}$

۱۷۶- در یک حرکت نوسانی ساده، در لحظه‌ای که تندی ..... است، اندازه شتاب ..... است.

(۱) صفر - بیشینه (۲) بیشینه - بیشینه (۳) صفر - نصف مقدار بیشینه (۴) بیشینه - نصف مقدار بیشینه

۱۷۷- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI، به صورت  $x = 0.06 \cos(4\pi t)$  است. در کدام یک از لحظه‌های زیر برحسب ثانیه، جسم در حال دور شدن از مرکز نوسان (نقطه تعادل) است؟

(۱)  $t = \frac{1}{16}$  (۲)  $t = \frac{1}{32}$  (۳)  $t = \frac{1}{16}$  (۴)  $t = \frac{3}{16}$

۱۷۸- در یک حرکت هماهنگ ساده، در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، انرژی پتانسیل نوسانگر ۲۰ درصد کاهش یافته و انرژی جنبشی آن ۴۰ درصد تغییر می‌کند. تندی نوسانگر در لحظه  $t_1$ ، چه کسری از بیشینه تندی نوسانگر است؟ (اتلاف انرژی را ناچیز و قابل صرف نظر فرض کنید).

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

۱۷۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با نوسانگر هماهنگ ساده‌ای که در حال دور شدن از نقطه تعادل است، نادرست است؟

(الف) اندازه شتاب نوسانگر افزایش می‌یابد.

(ب) اندازه بردار تکانه جسم نوسانگر کاهش می‌یابد.

(ج) اندازه بردار مکان جسم افزایش می‌یابد.

(د) حرکت نوسانگر، شتابدار کندشونده است.

(ه) انرژی پتانسیل نوسانگر کاهش می‌یابد.

(و) اندازه نیروی بازگرداننده کاهش می‌یابد.

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۸۰- نخ به طول L را به سه قسمت تقسیم کرده و با آن‌ها سه آونگ ساده با دوره‌های T، ۲T و ۳T می‌سازیم. اگر طول آونگ وسطی برابر با ۴۰ cm باشد، طول نخ اولیه (L)، چند سانتی‌متر بوده است؟

(۱) ۹۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۲۸۰

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۹۱ تا ۲۰۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### فیزیک ۱ (سؤالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- در مخلوطی از آب و یخ در حال تعادل، مقداری یخ ذوب می‌شود و در طول این فرایند، حجم مخلوط،  $20 \text{ cm}^3$  کاهش می‌یابد. اگر جرم یخ ذوب‌نشده ۱۵۰g باشد، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم است؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۳۰ (۴) ۴۰۰

۱۸۲- چگالی یک کره فلزی به جرم ۵۱۲ گرم برابر با  $\frac{8}{\text{cm}^3}$  است. اگر داخل این کره حفره‌ای با حجم  $152 \text{ cm}^3$  قرار داشته باشد، شعاع این کره

چند سانتی‌متر است؟ ( $\pi = 3$ )

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

۱۸۳-  $50 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$  چند  $\frac{\text{kg}}{\mu\text{m}^2}$  است؟

(۱)  $5 \times 10^8$  (۲)  $5 \times 10^9$  (۳)  $5 \times 10^{10}$  (۴)  $5 \times 10^{11}$



۱۸۴- کمیت نام برده شده در کدام گزینه یک کمیت نرده‌ای است؟

- (۱) شتاب (۲) جابه‌جایی (۳) سرعت (۴) جرم

۱۸۵- با استفاده از آمپرسنجی که دقت اندازه‌گیری آن  $0.1A$  است، جریان الکتریکی عبوری از یک مدار را اندازه‌گیری می‌کنیم. عدد بیان‌شده در کدام گزینه برحسب آمپر نمی‌تواند گزارش این اندازه‌گیری باشد؟

- (۱)  $58/1$  (۲)  $58/01$  (۳)  $29/0$  (۴)  $85/8$

۱۸۶- ترازوی دیجیتالی A، جرم جسمی را  $5/82\text{kg}$  و ترازوی دیجیتالی B جرم جسمی را  $18/542\text{kg}$  نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری ترازوی A چند برابر دقت اندازه‌گیری ترازوی B است؟

- (۱) ۲ (۲)  $\frac{1}{10}$  (۳) ۱۰ (۴)  $\frac{1}{2}$

۱۸۷- آهنگ خروج آب از یک شلنگ برابر با  $250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$  است. این آهنگ برابر چند لیتر بر دقیقه است؟

- (۱)  $7/5$  (۲) ۷۵ (۳) ۱۵ (۴)  $1/5$

۱۸۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) فشار و حجم هر دو از کمیت‌های فرعی و نرده‌ای هستند.

(ب) هر میلی‌لیتر معادل با ۱۰ سی‌سی می‌باشد.

(ج) ده‌هزار دکامتر مربع برابر صد هکتار است.

(د) حجم  $62\text{m}^3$  با روش نمادگذاری علمی  $6/2 \times 10^7\text{mL}$  است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۸۹- در عبارت  $(\frac{\text{nm}}{30\text{min}})^2 = \dots \dots (\frac{\text{km}}{\text{h}})^2 = 4 \times 10^{-9}$  در جای خالی چه عددی قرار گیرد تا تساوی برقرار شود؟

- (۱)  $10^{15}$  (۲)  $10^3$  (۳)  $2 \times 10^3$  (۴)  $0.2 \times 10^{15}$

۱۹۰- واحد فرعی  $\frac{(\text{km})^3}{(\mu\text{s})^2 \cdot \text{m}}$  معادل کدام یک از واحدهای زیر است؟

- (۱) ۱ GJ (۲) ۱ kJ (۳) ۱ GW (۴) ۱ kW

## زوج درس ۲

## فیزیک ۲ (سوالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

۱۹۱- سری الکتروسیسته مالشی زیر را در نظر بگیرید. ابتدا جسم‌های خنثی A و B را به هم مالش می‌دهیم، در این فرایند  $3 \times 10^{13}$  الکترون بین

آن‌ها رد و بدل می‌شود، سپس جسم B را به جسم باردار C با بار  $-1/8\mu\text{C}$  تماس می‌دهیم، بار جسم C پس از تماس چند میکروکولن

می‌شود؟ (جسم‌های A، B و C هم‌اندازه هستند و  $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ )

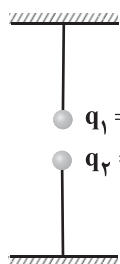
انتهای منفی	C	A	B	انتهای مثبت
-------------	---	---	---	-------------

- (۱) ۳ (۲)  $-4/9$

- (۳)  $-5/8$  (۴)  $1/5$

۱۹۲- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار  $q_1$  و  $q_2$  با بار ناهمنام توسط دو نخ یکسان به دو سطح متصل شده‌اند. اگر حداکثر تحمل کشش هر یک از

نخ‌ها ۳ نیوتون و جرم دو ذره  $100$  گرم باشد، کم‌ترین فاصله دو ذره از یکدیگر چقدر باشد تا هیچ‌کدام از نخ‌ها پاره



نشوند؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ ,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱) ۲۰ cm

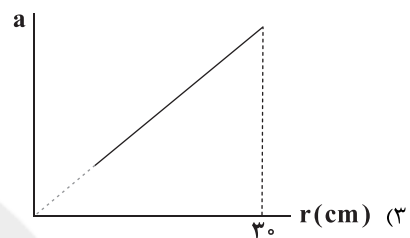
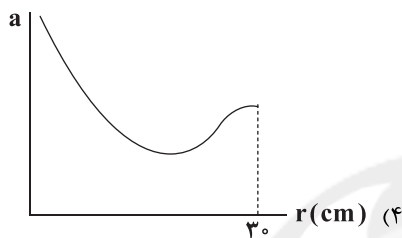
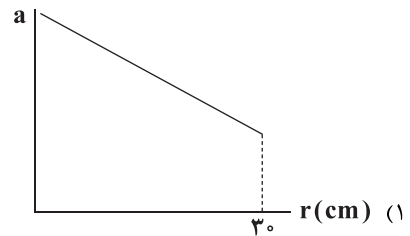
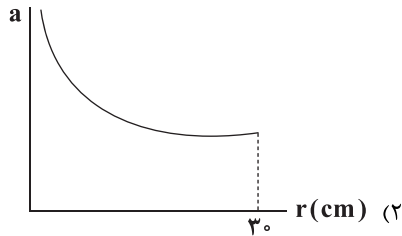
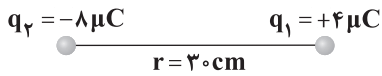
- (۲) ۳۰ cm

- (۳) ۲ m

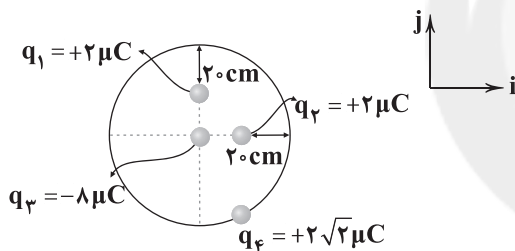
- (۴) ۳۰ m



۱۹۳- مطابق شکل زیر، ذره  $q_1$  ثابت شده است و ذره  $q_2$  نمی‌تواند آزادانه روی سطح صیقلی حرکت کند. اگر جرم ذره  $q_2$  برابر  $0.2 \text{ kg}$  باشد، برای ذره  $q_2$ ، نمودار اندازه شتاب حرکت برحسب فاصله آن از ذره  $q_1$  در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (از نیروی وزن ذره‌ها صرف‌نظر کنید و  $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )



۱۹۴- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  ثابت شده‌اند و بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_4$  روی محیط دایره‌ای به شعاع  $40 \text{ cm}$  در حال گردش به دور بار  $q_3$  می‌باشد. بردار نیروی الکتریکی براینده بیشینه وارد بر ذره  $q_4$  برحسب نیوتون در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (بار  $q_3$  در مرکز دایره است و  $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )



است؟ (بار  $q_3$  در مرکز دایره است و  $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )

$$4/2 \vec{i} + 3/6 \vec{j} \quad (1)$$

$$4/5 \vec{i} - 4/5 \vec{j} \quad (2)$$

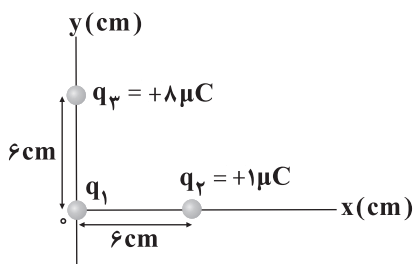
$$3/6 \vec{i} - 4/2 \vec{j} \quad (3)$$

$$4/5 \vec{i} + 4/5 \vec{j} \quad (4)$$

۱۹۵- ذره‌ای با بار  $q$  و جرم  $m$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت عمودی و رو به پایین در حال تعادل است. اگر این ذره را به آونگ متصل کنیم و درون میدان الکتریکی یکنواختی با بزرگی میدان قبلی و در جهت افقی و رو به راست قرار دهیم، آونگ چند درجه و به کدام سمت منحرف می‌شود؟

(۱)  $90^\circ$  - به سمت چپ (۲)  $90^\circ$  - به سمت راست (۳)  $45^\circ$  - به سمت چپ (۴)  $45^\circ$  - به سمت راست

۱۹۶- در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_4 = -2 \mu\text{C}$  را در چه نقطه‌ای قرار دهیم تا بردار براینده نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی  $q_1$  از طرف دو بار دیگر برابر با  $1 \vec{i}$  برحسب نیوتون شود؟



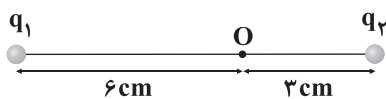
$$x = 3 \text{ cm} \quad (1)$$

$$x = 6 \text{ cm} \quad (2)$$

$$y = 3 \text{ cm} \quad (3)$$

$$y = 6 \text{ cm} \quad (4)$$

۱۹۷- در شکل زیر، براینده میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $O$  برابر صفر است. اگر بار  $q_1$  را قرینه کنیم، بار  $q_2$  را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا براینده میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه  $O$  هم‌چنان صفر باشد؟

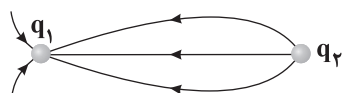


$$6(2) \text{ - چپ}$$

$$3(1) \text{ - راست}$$

$$3(4) \text{ - چپ}$$

$$6(3) \text{ - راست}$$



۱۹۸- با توجه به خطوط میدان الکتریکی رسم‌شده در شکل زیر، کدام گزینه درست است؟

$$q_1 > |q_2| \quad (2)$$

$$q_1 > q_2 \quad (1)$$

$$|q_1| < |q_2| \quad (4)$$

$$|q_1| > q_2 \quad (3)$$





۱۹۹- به ترتیب در دو نقطه  $A \begin{vmatrix} -a \\ \gamma a \end{vmatrix}$  و  $B \begin{vmatrix} \gamma b \\ b \end{vmatrix}$  که روی دایره‌ای به شعاع  $10\text{ cm}$  که مرکزش بر روی مبدأ مختصات قرار دارد، دو بار  $q_1 = +4\ \mu\text{C}$

و  $q_2 = +6\ \mu\text{C}$  ثابت شده‌اند، اندازه نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند نیوتون است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

۲۴ (۱) ۱۰/۸ (۲) ۱۲/۶ (۳) ۱۴ (۴)

۲۰۰- ذره‌ای دارای بار اولیه  $q_1$  است. تعداد  $5 \times 10^{13}$  الکترون به این ذره داده می‌شود. اگر قدر مطلق مجموع بار اولیه و ثانویه این ذره برابر با

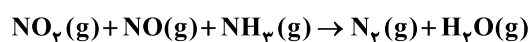
اندازه بار اولیه آن باشد، بار اولیه این ذره چند میکروکولن می‌تواند باشد؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19}\ \text{C})$

۲ (۱) ۸ (۲)

۸ (۳) ۳ (۴) گزینه‌های (۲) و (۳) می‌توانند درست باشند.



۲۰۱- با توجه به معادله واکنش زیر، چه تعداد از عبارات‌های پیشنهاد شده درست است؟



- مجموع ضرایب اجزای واکنش پس از موازنه برابر با ۹ است.
- به‌ازای مصرف یک مول کاهنده، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.
- هر دو اکسید نیتروژن در نقش اکسنده ظاهر شده‌اند.
- عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن و اکسیژن، تغییری نکرده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن که با غشای مبادله‌کننده هیدرونیوم کار می‌کند درست است؟

- در این سلول که نوعی سلول گالوانی است، گاز هیدروژن می‌سوزد و کمی نور و گرما و مقدار قابل توجهی انرژی الکتریکی تولید می‌کند.
- $\text{emf}$  سلول برابر با  $E^\circ$  نیم‌واکنش کاهش بوده و در این نیم‌واکنش به‌ازای مصرف ۴ مول الکترون، ۲ مول آب تولید می‌شود.
- در این سلول، آند و کاتد دارای کاتالیزگرهایی هستند که به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش سرعت می‌بخشند.
- گاز هیدروژن به عنوان سوخت ذخیره‌شده، اکسایش می‌یابد و هم‌زمان با آن گاز اکسیژن در واکنش با سوخت، کاهش می‌یابد.

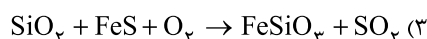
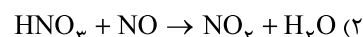
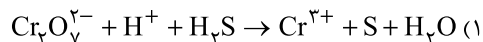
۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۰۳- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با سلول‌های الکترولیتی نادرست است؟

- در این سلول‌ها، دو الکتروود درون یک الکترولیت قرار دارند.
- الکتروودهای این سلول‌ها اغلب از جنس گرافیت هستند.
- در این سلول‌ها، کاتد به قطب مثبت باتری و آند به قطب منفی باتری متصل است.
- الکترولیت این سلول‌ها محتوی یون‌هایی است که آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر (۱)

۲۰۴- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، ضریب گونه اکسنده بزرگ‌تر است؟



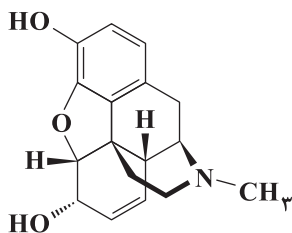
۲۰۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با مراحل استخراج فلز منیزیم از آب دریا درست است؟

- پس از این‌که آب دریا وارد حوضچه‌های مخصوص شد، یون  $\text{OH}^-$  به آن اضافه می‌کنند تا یک رسوب تشکیل شود.
- رسوب تولیدشده را ابتدا از صافی عبور می‌دهند، سپس آن را خشک و در نهایت ذوب می‌کنند.
- در مجموع این فرایند (تا قبل از برقکافت) دو واکنش شیمیایی انجام می‌شود که هیچ‌کدام از آن‌ها از نوع اکسایش - کاهش نیستند.
- در برقکافت ترکیب یونی مورد نظر، فراورده کاتدی در مقایسه با الکترولیت مذاب، چگال‌تر است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

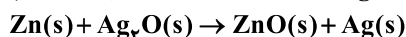
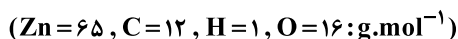


۲۰۶- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیبی با ساختار زیر کدام است؟



- (۱) -۶  
(۲) -۱۲  
(۳) -۸  
(۴) -۱۰

۲۰۷- در یک سلول سوختی که با سوخت متانول کار می‌کند، ۹/۶ گرم از این الکل مصرف می‌شود. اگر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این سلول برابر با شمار الکترون‌های مبادله‌شده در نوعی باتری دگمه‌ای (روی - نقره) باشد، در این باتری چند گرم روی مصرف می‌شود؟



- (۱) ۱۳/۰  
(۲) ۱۹/۵  
(۳) ۵۸/۵  
(۴) ۳۹/۰

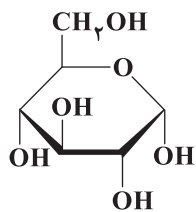
۲۰۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) فلزهایی که در معرض هوا اکسید می‌شوند، با ادامه اکسایش، لایه ترد و شکننده بر روی آن‌ها تشکیل شده که به تدریج فرو می‌ریزد.  
(۲) پتانسیل کاهش اکسیژن بسته به این‌که محیط اسیدی یا خنثی است، می‌تواند مثبت یا منفی باشد.  
(۳) هر مول آهن برای تبدیل به زنگ آهن در مجموع به ۲/۲۵ مول آب و اکسیژن نیاز دارد.  
(۴) فلزهای نجیبی مانند طلا و پلاتین فقط در محیط‌های اسیدی اکسایش می‌یابند.

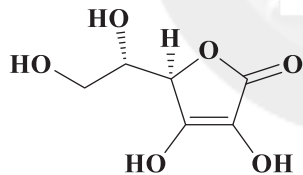
۲۰۹- در سلول الکتروشیمیایی برقکافت آب، اطراف ..... ، محیط ..... بوده، گاز ..... آزاد شده و به‌ازای تولید هر مول گاز، ..... مول الکترون مبادله می‌شود.

- (۱) کاتد - بازی - هیدروژن - یک  
(۲) کاتد - اسیدی - اکسیژن - دو  
(۳) آند - بازی - هیدروژن - دو  
(۴) آند - اسیدی - اکسیژن - چهار

۲۱۰- تفاوت شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر در دو ترکیب a و b کدام است؟



(a)



(b)

- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۱  
(۴) ۴

۲۱۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در سلول گالوانی سرب - نقره، به دلیل تولید الکترون در الکتروود سرب، آن را با علامت منفی نشان می‌دهیم.  
(۲) سلول گالوانی به دلیل تولید انرژی الکتریکی، ویژگی‌های یک باتری را دارد.  
(۳) هر سلول گالوانی ولتاژ معینی دارد اما در آن‌ها با تغییر هر یک از اجزای سلول، ولتاژ تغییر می‌کند.  
(۴) اگر در سلول گالوانی، قطب مثبت ولت‌سنج را به الکتروودی وصل کنیم که در آن اکسایش رخ می‌دهد و قطب منفی را به الکتروود دیگر وصل کنیم، سلول کار نمی‌کند.

۲۱۲- یک تیغه نازک آهنی را وارد مقداری محلول مس (II) سولفات می‌کنیم. پس از گذشت زمان کافی یک واکنش شیمیایی انجام می‌شود. چه

تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟ ( $Fe = 56, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

- با فرض این‌که تمام مس تولید شده بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه افزایش می‌یابد.
- در این واکنش سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.
- این واکنش نشان می‌دهد که کاتیون آهن در مقایسه با کاتیون مس، کاهش‌دهنده‌تر است.
- رنگ آبی محلول مس (II) سولفات به تدریج کاهش یافته تا بی‌رنگ شود.

- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

۲۱۳- اگر در سلول گالوانی آلومینیوم - نقره، پس از گذشت مدت‌زمان معینی، در مجموع جرم الکتروودها به میزان ۱۱/۸۸ گرم افزایش یابد، چند مول الکترون مبادله‌شده است و اگر همین مقدار الکترون در سلول گالوانی منیزیم - آهن جابه‌جا شود، در مجموع جرم الکتروودها چند گرم

تغییر می‌کند؟ ( $Al = 27, Ag = 108, Fe = 56, Mg = 24 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۲٪، ۱/۹۲ g افزایش  
(۲) ۱۲٪، ۱/۹۲ g کاهش  
(۳) ۱۵٪، ۱/۲ g افزایش  
(۴) ۱۵٪، ۱/۲ g کاهش



۲۱۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با برقکافت سدیم کلرید مذاب نادرست است؟

- با انجام این فرایند در سلول الکتروشیمیایی مورد نظر، الکترون‌ها در مدار بیرونی از آند به سوی کاتد حرکت می‌کنند.
- برقکافت سدیم کلرید مذاب، یک روش صنعتی برای تهیه فلز سدیم است.
- برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید و در نتیجه کاهش هزینه‌ها از کلسیم اکسید استفاده می‌شود.
- در سلول مورد نظر یون کوچک‌تر به سمت الکترودی حرکت می‌کند که به قطب مثبت باتری متصل است.

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

۲۱۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن در دی‌نیتروژن مونوکسید، با هم برابر نیست.
- (۲) در واکنش سوختن کامل یا ناقص هر نوع هیدروکربنی، عدد اکسایش اتم‌های کربن، افزایش می‌یابد.
- (۳) در یون  $N_3^-$ ، عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن یکسان بوده و برابر با  $-\frac{1}{3}$  است.
- (۴) عدد اکسایش عنصرهای فلزی در دو ترکیب  $PbO_2$  و  $Pt(OH)_4(NH_4)_2$  با هم برابر است.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی)، شماره ۲۱۶ تا ۲۲۵ و زوج درس ۲ (شیمی)، شماره ۲۲۶ تا ۲۳۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### شیمی (۱) (سؤالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

۲۱۶- اگر  $a$  مول هیدروژن برمید معادل  $225a^3$  گرم از آن باشد، چند گرم کربن دی‌اکسید به تقریب شامل  $a$  اتم اکسیژن است؟

( $H=1, C=12, O=16, Br=80: g.mol^{-1}$ )

۲/۲ × ۱۰<sup>-۲۳</sup> (۱)                      ۲/۲ × ۱۰<sup>-۲۳</sup> (۲)                      ۸/۸ × ۱۰<sup>-۲۲</sup> (۳)                      ۸/۸ × ۱۰<sup>-۲۳</sup> (۴)

۲۱۷- در یک نمونه طبیعی از اتم‌های هیدروژن، فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ، ۹۴ درصد بیشتر از سنگین‌ترین ایزوتوپ و  $23/75$  برابر فراوانی ایزوتوپ دیگر است. جرم اتمی میانگین هیدروژن در این نمونه چند  $amu$  است؟ (عدد جرمی و جرم اتمی (با یکای  $amu$ ) را یکسان در نظر بگیرید.)

۱/۰۴ (۱)                      ۱/۰۶ (۲)                      ۱/۰۸ (۳)                      ۱/۰۲ (۴)

۲۱۸- طول موج پرتوهای  $A$  و  $B$  به ترتیب برابر با  $1001\%$  و  $1000$  نانومتر است. در این صورت  $A$  و  $B$  به ترتیب جزء کدام دسته از پرتوهای الکترومغناطیسی هستند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) گاما - فرابنفش                      ۲) ایکس - فرابنفش                      ۳) گاما - فرورسرخ                      ۴) ایکس - فرورسرخ

۲۱۹- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (۱) رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله نشان‌دهنده وجود عنصر  $Li$  در آن است.
- (۲) طول موج شعله فلز مس، کوتاه‌تر از طول موج شعله فلز سدیم است.
- (۳) مأموریت وویجرها گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون و تهیه شناسنامه‌های فیزیکی و شیمیایی آن‌ها بود.
- (۴) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

۲۲۰- نسبت جرم الکترون‌ها در یون  $A^{q-}$  به  $\frac{y}{x}$  جرم خود یون به تقریب برابر با  $\frac{1}{4400}$  است. حاصل  $\frac{y}{x+q}$  کدام است؟

۲/۴ (۱)                      ۱/۸ (۲)                      ۲/۲ (۳)                      ۱/۶ (۴)

۲۲۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نوری که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.
- (۲) در سیاره مشتری، فراوان‌ترین عنصری که در دما و فشار معمولی به حالت جامد می‌باشد، کربن است.
- (۳) در یک شعله، دمای بخش زردرنگ، بالاتر از دمای بخش نارنجی‌رنگ است.
- (۴) از تکنسیم ( $^{99}_{43}Tc$ ) برای درمان کم‌کاری تیروئید استفاده می‌شود.

۲۲۲- اگر شمار الکترون‌های یون  $A^{27-}$ ، هشت واحد بیشتر از شمار الکترون‌های یون  $X^{108+}$  باشد، تفاوت شمار نوترون‌های دو اتم  $X$  و  $A$

کدام است؟

۷ (۱)                      ۱۳ (۲)                      ۹ (۳)                      ۱۱ (۴)



۲۲۳- جرم نمونه‌ای از ید ( $I_2$ ) که شامل  $2/40.8 \times 10^{23}$  اتم بوده برابر  $50/96$  گرم است. اگر در این نمونه دو ایزوتوپ ید - ۱۲۷ و ید - ۱۲۹ وجود داشته باشد، تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها کدام است؟

۸۰ (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴)

۲۲۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

- در پنج ایزوتوپ هیدروژن، نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها بیشتر از  $1/5$  است.
- در اتم سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن، شمار ذره‌های زیراتمی با هم برابر است.
- نیم عمر هر کدام از رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن کم‌تر از یک ثانیه است.

• پایداری ایزوتوپ  $^4_1H$  از هر کدام از ایزوتوپ‌های  $^5_1H$  و  $^6_1H$  بیشتر است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۲۵- شمار اتم‌های کربن در نمونه‌ای از بنزن ( $C_6H_6$ )،  $2/5$  برابر شمار اتم‌های کربن در نمونه‌ای از استون ( $CH_3COCH_3$ ) است. اگر تفاوت

جرم دو نمونه برابر  $15/8$  گرم باشد، جرم استون چند گرم است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

۲۹ (۱) ۲۳/۲ (۲) ۱۸/۵۶ (۳) ۳۴/۸ (۴)

## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سؤالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

۲۲۶- کدام یک از عنصرهای زیر در دوره چهارم جدول دوره‌ای جای ندارد؟

(۱) فلزی که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

(۲) فلز قلیایی که جزو عنصرهای اصلی سازنده کودهای شیمیایی است.

(۳) فلز واسطه‌ای که در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

(۴) هالوژنی که حداقل دمای واکنش آن با گاز هیدروژن،  $400^\circ C$  است.

۲۲۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای درست است؟ (از دوره هفتم چشم‌پوشی کنید).

• سه عنصر نخست گروه، یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهند.

• چهارمین و پنجمین عنصر گروه می‌توانند کاتیون تک اتمی تشکیل دهند.

• دومین و سومین عنصر گروه از نظر درخشندگی و چکش‌خواری شبیه هم هستند.

• آلوتروپی از نخستین عنصر این گروه که کدر است، جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۸- در واکنش تجزیه گاز آمونیاک به گازهای هیدروژن و نیتروژن، پس از گذشت مدت‌زمان معینی، درصد حجمی واکنش‌دهنده در مخلوط

واکنش برابر ۲۴ درصد است. با فرض این‌که دما و فشار طی واکنش ثابت باشد، بازده درصدی واکنش تا لحظه مورد نظر کدام است؟

۶۱/۲ (۱) ۴۴/۳ (۲) ۵۷/۲ (۳) ۳۱/۴ (۴)

۲۲۹- تیغه فلز A در محلول سولفات فلز M با فرمول  $M_p(SO_4)_p$  به طور کامل حل و ناپدید می‌شود. هم‌چنین محلول نیترات فلز A را نمی‌توان

برای مدت طولانی در ظرفی از جنس فلز X نگهداری کرد. با توجه به این مطالب، چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

• واکنش‌پذیری فلز M از هر کدام از فلزهای A و X، کم‌تر است.

• در واکنش  $AO(s) + X(s) \xrightarrow{\Delta} A(s) + X_pO(s)$ ، سطح انرژی فراورده‌ها، پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است.

• اگر A فلز قلیایی یا قلیایی خاکی دوره چهارم باشد، M می‌تواند مس باشد.

• تمایل کاتیون فلز M برای گرفتن الکترون، بیشتر از تمایل کاتیون فلز X برای گرفتن الکترون است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۰- یک نمونه پتاسیم پرمنگنات ناخالص بر اثر تجزیه، ۴ لیتر گاز اکسیژن با چگالی  $1/2$  گرم بر لیتر تولید می‌کند. اگر جرم جامد باقی

مانده  $91/2$  گرم باشد، درصد خلوص واکنش‌دهنده کدام است؟ (میزان پیشرفت واکنش را  $80$  درصد در نظر بگیرید.)

( $K=39, Mn=55, O=16: g.mol^{-1}$ )

(موازنه شود.)  $KMnO_4(s) \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$

۶۱/۷ (۱) ۴۶/۲ (۲) ۳۱/۹ (۳) ۷۳/۴ (۴)



۲۳۱- مخلوطی از نمک‌های آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید را در مقدار زیادی آب حل کرده و سپس مقدار کافی سدیم هیدروکسید به آن اضافه می‌کنیم. اگر شمار مول‌های رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ تولیدشده، ۵ برابر شمار مول‌های رسوب سبزرنگ تولید شده باشد، درصد خلوص آهن (III) کلرید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (تمام یون‌های آهن به صورت رسوب درآمده‌اند و بازده واکنش آهن (II)

کلرید با سدیم هیدروکسید، ۶۰ درصد بازده واکنش دیگر است.) ( $\text{Fe} = 56, \text{Cl} = 35.5: \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۰/۷ (۴)                      ۸/۶ (۳)                      ۷۹/۳ (۲)                      ۹۱/۴ (۱)

۲۳۲- درصد جرمی آهن در یک نمونه سنگ معدن آهن (III) اکسید برابر ۴۰ است. یک تن از این سنگ معدن با چند تن کربن به طور کامل

واکنش می‌دهد؟ ( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۶۴ (۴)                      ۰/۰۶۴ (۳)                      ۰/۴۸ (۲)                      ۰/۰۴۸ (۱)

۲۳۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) تفاوت شعاع اتمی سدیم و سیلیسیم، بیشتر از تفاوت شعاع اتمی سیلیسیم و کلر است.

(۲) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

(۳) شعاع اتمی  $\text{Li}$  بیشتر از شعاع اتمی  $\text{Br}$  است.

(۴) همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند و تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود ندارد.

۲۳۴- ۱۵ گرم  $\text{B}_2\text{O}_3$  ناخالص با مقدار کافی کربن و هیدروکلریک اسید واکنش داده و ۶ لیتر گاز هیدروژن تولید می‌کند. درصد خلوص  $\text{B}_2\text{O}_3$

کدام است؟ (چگالی گاز کربن مونوکسید در شرایط آزمایش  $1/4 \text{ g.L}^{-1}$ )

( $\text{B} = 11, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

$\text{B}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{BCl}_3(\text{aq}) + \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  (موازنه شود.)

۶۳/۲۲ (۴)                      ۵۳/۳۳ (۳)                      ۳۸/۹۹ (۲)                      ۴۶/۶۶ (۱)

۲۳۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهای نیکل و مس مقرون به صرفه نیست.

(۲) برای استخراج آهن می‌توان اکسید قرمز رنگ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  را با کربن مونوکسید واکنش داد.

(۳) فلز آهن در مقایسه با آلومینیم اکسید در دمای بالاتری ذوب می‌شود.

(۴) استخراج فلز مس در مقایسه با استخراج فلز روی، دشوارتر است.

سایت کنکور

Konkur.in



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه‌دو سراسری انتخاب کنبد.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۰/۱۰/۰۳

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۵	مدت پاسخگویی: ۲۳۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی	۲۵	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	حسابان ۲	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۸۵ دقیقه
	ریاضیات گسسته	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	
	هندسه ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
	ریاضی ۱	۵	۱۳۱	۱۳۵	
	حسابان ۱	۵	۱۳۶	۱۴۰	
	هندسه ۲	۵	۱۴۱	۱۴۵	
	آمار و احتمال	۱۰	۱۴۶	۱۵۵	
۶	فیزیک ۳	۲۵	۱۵۶	۱۸۰	۴۵ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
	فیزیک ۲	۱۰	۱۹۱	۲۰۰	
۷	شیمی ۳	۱۵	۲۰۱	۲۱۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۱۰	۲۱۶	۲۲۵	
	شیمی ۲	۱۰	۲۲۶	۲۳۵	



# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی	اسماعیل محمدزاده - مسیح گرجی مریم نوری نیا - فاطمه اسدی
زبان عربی	بهرز حیدریکی	شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلو
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر	بهاره سلیمی - عطیه خادمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد - مهدیه حسامی	مهدیه حسامی - مریم پارسائیان ساناز فلاحی
ریاضیات	حسابان (۲)	سیروس نصیری
	حسابان (۱)	محمد رضا سیاح
	هندسه (۳)	علی ایمانی
	ریاضی (۱)	سیروس نصیری علیرضا بنکدار جهرمی
	آمار و احتمال / هندسه (۲)	خشایار خاکی
	گسسته	مفید ابراهیم پور
فیزیک	ارسلان رحمانی شهاب نصیری مسعود قره خانی	حسین زین العابدین زاده سارا دانایی کجانی مروارید شاه حسینی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی - عرفان بابایی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



## آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه حسینی - مریم پارسائیان - زهرا رجبی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: ربابه الطافی - آرزو گلفر

حروف نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز السادات کاظمی - فرزانه فتاحی - فرزانه رجبی

امور چاپ: علی مزرعتی

forum.konkur.in

به نام خدا

## حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

- ۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.
- ۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.
- ۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایه‌ش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.
- ۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.
- ۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.
- ۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.
- ۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

- برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.
- تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].
- بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰۰۰۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.





## فارسی

۱ ۴ معنی درست واژه‌ها:

شروزه: خشمگین، غضبناک (گروزه: ویژگی نوعی مار سمی و خطرناک)  
آوند: آونگ، آویزان، آویخته (اورند: تخت)

کران: ساحل، کنار، طرف، جانب

مار غاشیه: ماری بسیار خطرناک در دوزخ (غاشیه: سوره‌ای از قرآن، یکی از  
نام‌های قیامت)

۲ ۱ معنی درست واژه‌ها:

بازبسته: وابسته، پیوسته و مرتبط

طیلسان: نوعی ردا

غایت‌القصوی: حدّ نهایی چیزی، کمال مطلوب

فرسخ: فرسنگ، واحد اندازه‌گیری مسافت تقریباً معادل شش کیلومتر

۳ ۲ معنی درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۱) تفریط: کوتاهی کردن در کاری

(۲) کافی: باکفایت، لایق، کارآمد

(۳) رقعته: رقع، نامه کوتاه، یادداشت

۴ ۳ املاي درست واژه‌ها:

حق‌گزاری: به جا آوردن حق

حلاوت: شیرینی

۵ ۴ املاي درست واژه:

سور: جشن

۶ ۴ املاي درست واژه:

صغیر: صدای بلند و تیز

۷ ۴ قطعه شعر سؤال، بخشی از شعر «مثل درخت در شب باران»،

محمدرضا شفیعی کدکنی (م. سرشک) است که در میان بندها نیز به نام این  
اثر اشاره شده است.

۸ ۴

حس آمیزی: شیرین زبان بودن

جناس همسان: —

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ایهام تناسب: تنگ: ۱- متضاد فراخ (معنی درست) ۲- بار شکر (معنی  
نادرست / متناسب با شکر و شیرینی)

کنایه: تنگ گرفتن

(۲) استعاره: جان‌بخشی به سپهر و شکر

نغمه حروف: تکرار صامت «ن» و ...

(۳) حسن تعلیل: دلیل بیرون نریختن شکر از نی، شیرینی آن است.

مجاز: زبان مجاز از سخن

۹ ۳ بررسی آرایه‌ها:

تلمیح (بیت «ج»): اشاره به داستان حضرت موسی (ع) و سامری

حس آمیزی (بیت «و»): حلاوت تسلیم

ایهام تناسب (بیت «ه»): شور: ۱- هیجان (معنی درست) ۲- از دستگاه‌های

هفت‌گانه موسیقی ایرانی (معنی نادرست / متناسب با پرده، ساز و شهنواز)

مجاز (بیت «الف»): نگین مجاز از انگشتر

ایهام (بیت «د»): شیرین: ۱- معشوقه خسرو ۲- لذت‌بخش

۱۰ ۳ استعاره: جان‌بخشی به خورشید

حسن تعلیل: —

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشبیه: تشبیه یار به ماه و حضرت یوسف (ع) و برتر دانستن‌اش از آن‌ها

جناس: ماه - چاه

(۲) تشبیه: پرده تزویر

اسلوب معادله: فکر صید خلق زاهدان را گوشه‌گیر می‌کند [همان‌طور که]  
خاکساری پرده تزویر دام باشد.

(۴) اغراق: اغراق در حسن یار و برتر دانستن زیبایی وی از ماه

کنایه: کمان در خاک کردن - به خاک نشاندن - آتشین شست بودن

۱۱ ۴ بررسی آرایه‌ها:

تشبیه: ابرو به ماه و طاق

استعاره: جان‌بخشی به ماه

کنایه: سرکشی کردن / پشت دست بر زمین نهادن

ایهام: —

نکته: در معنی بیت گزینۀ (۴) می‌بینیم ماه که نماد زیبایی است نزد ابروی  
یار شاعر، اظهار عجز کرده است. این نیز نوعی از تشبیه است.

۱۲ ۱ هر که زر خویش را امروز عیار گرفت در سر بازار حشر دلیر  
دلیرانه خرج کند

قیید

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ای کسی که چشم تو پرده‌دار اعجاز است.

نهار

(۳) مسیحا از راه تواضع به فلک رفت.

نهار

(۴) خمار در کیفیت جوانی ما نیست. (وجود ندارد).

نهار

۱۳ ۴ ترکیب‌های اضافی: شمع آفتاب / دیده انجم / راه که [۳

ترکیب]

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دل مفلسان (مفلسان را ... در دل) / نظر جهان (جهان را ... از نظر) [۲

ترکیب]

(۲) سرو چمن / بید چمن [۲ ترکیب]

(۳) اندیشه‌اش / کام صدف [۲ ترکیب]



۲۰ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): عاقبت وخیم

بی‌موقع سخن گفتن

#### مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) هر کسی توانایی درک سخن را ندارد.

(۲) دعوت به خاموشی و سنجیده‌گویی

(۴) پرهیز از سخن گفتن

۲۱ ۲ مفهوم گزینه (۲): تقابل عشق و عقل

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: تقابل عشق و عقل و غلبه عشق بر عقل / عجز

عقل در برابر عشق

۲۲ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): توجه به اهل کرم و

کریم‌نوازی

#### مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) دعوت به توأم ساختن کرم با حسن خلق

(۲) نکوهش احسان توأم با چشم‌داشت

(۴) حریص بودن آدمیان

۲۳ ۱ مفهوم گزینه (۱): انتخاب همنشین متناسب و هم‌شان /

کبوتر با کبوتر باز با باز

مفهوم مشترک بیت‌های سؤال و سایر گزینه‌ها: نکوهش تقلید

۲۴ ۳ مفهوم گزینه (۳): امیدواری به تغییر شرایط بد به خوب

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تغییر شرایط بد به خوب

۲۵ ۲ مضمون گزینه (۲): طلوع آفتاب

مضمون مشترک سایر گزینه‌ها: غروب آفتاب و فرا رسیدن شب

۱۴ ۳ شمع من عریان به چشم نمی‌آید. (= پنداشته نمی‌شود).

این، به است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چه غم [است = وجود دارد] / عشق او کفیل من یُود

نهار فعل غیر استاری / نهار مسند فعل استاری

(۲) شغل مکرر نمی‌شود / [من] اسیر بودم / [من] گرفتار آمدم (شدم)

نهار مسند فعل / نهار مسند فعل / نهار مسند فعل / مذبذوف

(۴) احتیاجی نیست (وجود ندارد) / سودام روشن است

نهار فعل / نهار مسند فعل

۱۵ ۳ هرکه را ... نبض جان: نبض جان هر که

صفت مضاف‌الیه (که) / مضاف‌الیه مضاف‌الیه (جان)

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) چشم (هسته) سیاه (وابسته) تنگ (وابسته) خوش (وابسته).

«چشم» که هسته است چندین صفت دارد. چون صفت دوم و سوم وابسته به صفت قبل خود نیستند «صفت صفت» نداریم. به این حالت همپایگی صفات یا تتابع صفات می‌گویند.

(۲) موی (هسته) چون کافور (صفت و وابسته) پیران (مضاف‌الیه و وابسته)

(۴) چشم (هسته) شوخ (صفت و وابسته) آهوان (مضاف‌الیه و وابسته)

غمزه (هسته) صیدافکن (صفت و وابسته) ش (مضاف‌الیه و وابسته)

۱۶ ۳ ترکیب‌های وصفی: خواب خوش / همین گذر / گذر گاه‌گاه / گلی.

.. زرد / هر سرو / سرو نو / این برگ‌ها / برگ‌های زرد / این بادها / بادهای سرد

[۱۰ ترکیب]

۱۷ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): حال عاشق را فقط

عاشق درک می‌کند.

#### مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تسلیم و خاموشی، لازمه رسیدن به مطلوب است.

(۲) ضرورت حرکت تدریجی در درک معنویت

(۴) چشم‌پوشیدن مردان حق از جهان

۱۸ ۲ مفهوم مشترک ابیات گزینه (۲): ضرورت پرهیز از همنشینی

با بدن

#### مفهوم سایر ابیات:

الف) گزینش همنشین، نشانه شخصیت هر کس است.

ج) گوشه‌نشینی و پرهیز از همنشینی با انسان‌ها

د) تأثیرناپذیری بدن از همنشینی با نیکان

و) تأثیرپذیری بدن از همنشینی با نیکان

۱۹ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): ستایش بی‌تعلقی

#### مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نکوهش بی‌ثمری / خودآتهامی

(۲) امید بیهوده داشتن

(۴) هر کسی مرد راه عشق نیست.



## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه یا تعریب یا مفهوم مشخص

کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۱ ترجمه کلمات مهم: اِنَّمَا: فقط، تنها / اَمْنُوا: ایمان آورده‌اند

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) دوست (← ولی، سرپرست)، ایمان می‌آورند (← ایمان آورده‌اند؛ «اَمْنُوا» ماضی است.)، کسانی‌اند که (← کسانی که ...)

(۳) قطعاً (← فقط، تنها)، ایمان بیاورند (← ایمان آورده‌اند)

(۴) همانا (← فقط، تنها)، پیامبر (← پیامبرش)

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: اَفْبِحَ الأَعْمَالُ: قبیح‌ترین (زشت‌ترین)

کارها / اِیتَعِدُوا: دوری کنید

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) کارهای قبیح (← زشت‌ترین کارها)

(۳) نام‌های بد (← آن‌چه)، «مِن» ترجمه نشده است.

(۴) نام‌های بد نسبت دادن (← نامیدن)، «بِما» ترجمه نشده است، که (←

پس)، باید دوری کنید (← دوری کنید)

۲۸ ۳ ترجمه کلمات مهم: اَحِبُّ: دوست دارم / يَنْتَفِعُ: سود می‌برند

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) «اَحِبُّ» فعل است نه اسم تفضیل، کسانی‌اند که (← که)، نفع می‌رسانند

(← نفع ببرند)

(۲) «از» اضافی است، سود می‌رسانند (← سود ببرند)

(۴) «الَّذِينَ» صفت «عباد» است نه «اللَّهِ».

۲۹ ۱ ترجمه کلمات مهم: كَفَرَ: کفر ورزیده / مُصِرًّا: درحالی‌که اصرار

داشته / قِيلَ: گفته شد / كُنْتَ تَعْمَلُ: انجام می‌دادی

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۲) انکار کرده (← کفر ورزیده)، «مُصِرًّا» حال است.

(۳) هر کس (← کسی که، آن‌که)، «مُصِرًّا» حال است، گفته می‌شود (← گفته شد؛ «قِيلَ» ماضی مجهول است.)

(۴) کافر شده (← کفر ورزیده)، «مُصِرًّا» حال است، گفته می‌شود (← گفته شد)، انجام داده بودی (← انجام می‌دادی؛ «كان + مضارع: ماضی استمراری»)

۳۰ ۳ ترجمه کلمات مهم: من المَقْرَر: قرار است / يَأْتِي بِ: بیاورد /

لِكي تَصْلَحَ: تا تعمیر شود

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) قرار بود (← قرار است)، آن را تعمیر کند (← تعمیر شود؛ «تَصْلَحَ» مجهول است.)

(۲) مقرر شد (← قرار است)، برود (← بیاورد)، آن را تعمیر کند (← تعمیر شود)

(۴) برای تعمیر (← تا تعمیر شود)، ببرد (← بیاورد)

۳۱ ۴ ترجمه کلمات مهم: زملائي القُدَماء: هم‌کلاسی‌های قدیمی‌ام /

تَجَلَسَ: بنشینیم / نَتَذَكَّرُ: به یاد آوریم

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

(۱) به دیدار بروم (← ببینم)، هم‌نشینی کنیم (← بنشینیم)

(۲) سابق (← قدیمی)، خاطراتی از دوران تحصیل (← خاطرات تحصیلمان)، ذکر کنیم (← به یاد آوریم)

(۳) معاشرت کنیم (← بنشینیم)، خاطره (← خاطرات؛ «ذکریات» جمع است.)

۳۲ ۱ «قد + مضارع: شاید / گاهی + مضارع»

۳۳ ۲ ترجمه صحیح: «داناترین مردم کسی است که علم دیگران را

به علم خود اضافه کند.»

۳۴ ۳ کان يتعبَد: عبادت می‌کرد / قِمَّة: قلّه

## ترجمه گزینه‌ها:

(۱) هر که فضیلت خود را از دست بدهد، فضیلت نیاکانش به او سودی نمی‌رساند.

(۲) ای کسی که نابخردانه به اصل و نسب افتخار می‌کنی، مردمان، تنها از یک پدر و مادرند.

(۳) هر کس به چیزی که در او نیست ادعا کند، گواه امتحان آن را باطل می‌کند.

(۴) هرگز نگو که اصل و نسبم چنین و چنان است؛ اصل جوانمردی به چیزی است که خود انسان به دست بیاورد.

در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) به موضوع «افتخار نکردن به اصل و نسب» اشاره شده است در حالی‌که گزینه (۳) مفهوم متفاوتی را بیان می‌کند.

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات آمده پاسخ بده (۴۲ - ۳۶):

همکاری کمک کردن مردم به یک‌دیگر در نیازها و رسیدن به اهداف است. آن از ملزومات زندگی هر موجود زنده‌ای است زیرا برای احدی امکان‌پذیر نیست به تنهایی به رفع نیازها و دفع سختی‌هایش اقدام کند. و خداوند همکاری را در همه مخلوقات حتی کوچک‌ترین آن‌ها فطری قرار داده است، لذا می‌بینیم که مخلوقات در جمع غذایشان و علیه دشمنانشان با هم متحد می‌شوند و همکاری می‌کنند و انسان شایسته‌تر به همکاری است، زیرا خداوند او را با عقل و تفکر متفاوت ساخته است و در (سخنی) حکیمانه آمده است: «آدمی به تنهایی کم است و با برادرانش زیاد!»

۳۶ ۲ معنی عبارت سؤال: «انسان به تنهایی خودش کم است و با

برادرانش زیاد است.» و با گزینه (۲) به معنی: «دست خدا (قدرت خدا) با گروه است.» (۷)؛ هر دو عبارت تأکیدشان بر روی گروه بودن و همکاری است.

## ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترجمه: هزار دوست کم و یک دشمن بسیار است! (×)؛ تأکید بر دوستی و داشتن دوست و دوری گزیدن از دشمنی است.

(۳) ترجمه: بهترین برادرانم آن است که عیب‌هایم را به من پیشکش دارد! (×)

(۴) ترجمه: حرکت برکت دارد! (×)



## ۳۷ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: همکاری در حیوانات فطری است نه انسان! (×)  
 (۲) ترجمه: آفریده با وجود خالق هیچ نیازی به آفریده [دیگر] ندارد! (×)  
 (۳) ترجمه: زندگی بر همکاری میان مخلوقات استوار است! (✓)  
 (۴) ترجمه: مردمان نیرومند بدون کمک دیگری قادر به رفع نیازهایشان هستند! (×)

## ۳۸ ۱ با توجه به «أولَى بالتعاون»: شایسته‌تر به همکاری» در متن

این گزاره نادرست است و انسان نیاز بیشتری به همکاری دارد.  
 ترجمه: انسان و دیگر موجودات به یک اندازه به همکاری نیاز دارند.

## ۳۹ ۳ ترجمه: هیچ پیشرفتی برای انسان نیست مگر با همکاری، زیرا

با آن اهداف محقق و نیازها برطرف می‌شود! (✓)

## ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترجمه: همکاری تنها یک پدیده انسانی است که با آن نیازهای انسان برطرف و سختی‌ها دفع می‌شود! (×)؛ چون همکاری و همیاری در حیوانات هم هست نه فقط انسان.)

(۲) ترجمه: همکاری در حیوانات کوچک و ضعیف قوی‌تر از سایر حیوانات است! (×)؛ چون چنین ادعا و گزاره‌ای در متن نیامده است.)

(۴) ترجمه: موجودات زنده پس از آن‌که بزرگ شوند، می‌آموزند چگونه با هم همکاری و همیاری کنند! (×)؛ چون بیان شد که همکاری، امری فطری است.)

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

## ۴۰ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) «تَتَعَاوَنُ»؛ «لِلغائبة» است.  
 (۳) در باب «تَفَاعُلٌ» است و ماضی آن «تَعَاوَنْتُ» است.  
 (۴) معلوم است و نه مجهول.

## ۴۱ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۲) «نَزَى» صیغه «لِلْمَتَكَلِّمِ مَعَ الْغَيْرِ» است.  
 (۳) فعل مضارع در این صیغه معرب است نه مبنی.  
 (۴) «نَزَى» متعدی است نه لازم.

## ۴۲ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) «الحاجات» جمع مؤنث سالم است.  
 (۳) اسم فاعل نیست.  
 (۴) «خبر» نادرست است.  
 ■ گزینه مناسب را در پاسخ به سؤالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۳):

## ۴۳ ۱ «الْحَيَوَانُ» و «الْمُفْتَرِسُ» (اسم فاعل) صحیح‌اند.

## ۴۴ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) کبوتر - سفره (ناهماهنگ) - کلاغ - گنجشک  
 (۲) چهارشنبه (ناهماهنگ) - باران - نزدیکان - دوستان  
 (۳) خاک - سنگ - شن و ماسه - گل  
 (۴) استخوان - گوشت - خون - سال (ناهماهنگ)

## ۴۵ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: ماشینی که آن را برای کار کشاورزی به کار می‌بریم ← تراکتور  
 (۲) ترجمه: گناهان بزرگ ← بزرگتران (واژه صحیح «الکبائر»: گناهان کبیره» است.)  
 (۳) ترجمه: کسی که توبه را از بندگانش می‌پذیرد ← بسیار توبه‌پذیر  
 (۴) ترجمه: آن‌چه که آشکار نباشد ← پنهان

## ۴۶ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «مَمَرٌ»: گذرگاه» اسم مکان است.  
 (۲) «مَسَاكِنُ» جمع «مَسْكَنٌ»: خانه» اسم مکان است.  
 (۳) «مَعَابِدُ» جمع «مَعْبَدٌ»: معبد» اسم مکان است.  
 (۴) «مَوَاسِمُ»: فصل» اسم مکان نیست.

## ۴۷ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) ترجمه: «کسی که غرق در گناهان بود، کارهایش را اصلاح کرد.» «أَصْلَحَ» فعل ماضی مفرد مذکر غایب از باب «إِفْعَالٌ» است.  
 (۲) ترجمه: سنگین‌ترین اعمال در ترازوی اعمال، اخلاق نیکوست. [«أَثْقَلُ» اسم تفضیل است.]

(۳) ترجمه: نزدیک‌ترین مردم به خداوند کسی است که به دیگران خدمت می‌کند. [«أَقْرَبُ» اسم تفضیل است.]

(۴) ترجمه: این ساختمان بلندترین ساختمان‌ها در ایران است. [«أَطْوَلُ» اسم تفضیل است.]

- ۴۸ ۲ «أَنَّ: که» برای ربط و ارتباط به کار می‌رود. در سایر گزینه‌ها «مِنْ: از» حرف جرّ است، «لَيْتَ: کاش» غالباً برای بیان آرزو به کار می‌رود و «إِنَّ: قطعاً» غالباً برای تأکید استفاده می‌شود.

## ۴۹ ۳ بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «متواضعاً» وابسته قواعدی فعل ناقص «كُنْ» و «دائماً» قید زمان است.  
 (۲) «فَلَاحاً» نکره است و نمی‌تواند صاحب حال شود. ضمناً جمله بعد از آن با «عندما» شروع شده و بیانگر قید زمان است نه قید حالت.

(۳) «مرضیة» اسم مفعول و نکره است و حالت «النفس» را بیان می‌کند.  
 (۴) اگر «و هي تساعد» داشتیم می‌توانستیم جمله‌ی حالیه در نظر بگیریم.

- ۵۰ ۴ صاحب حال ضمیر متکلم مع الغیر «نَحْنُ» است که برای مثنوی و جمع و مذکر و مؤنث یکسان به کار می‌رود اما نمی‌تواند برای مفرد به کار برود.



## دین و زندگی

۵۱ | ۲

اکسیر حیات بخش به انسان، پذیرش و اجابت دعوت خدا و رسول (ص) است که در آیه شریفه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اسْتَجِيبُوا لِلَّهِ وَلِلرَّسُولِ إِذَا دَعَاكُمْ لِمَا يُحْيِيكُمْ» به آن اشاره شده است.

حیات بخش جهان مادی از جمله انسانها «آب» است که فایده و ثمره آن، زنده شدن زمین مرده است و در آیه «لِيُحْيِيَ بِهِ بَلْدَةً مَيِّتًا» تجلی دارد.

۵۲ | ۴

احتیاج (نیاز) دائمی انسان به داشتن برنامه‌ای که پاسخگوی نیازهایش باشد و سعادت او را تضمین کند، سبب شده است که در طول تاریخ همواره شاهد ارائه برنامه‌های متفاوت و گاه متضاد از جانب مکاتب بشری باشیم.

۵۳ | ۲

پاسخ به سؤال‌های اساسی باید حداقل دو ویژگی داشته باشد: (۱) کاملاً درست و قابل اعتماد باشد؛ زیرا هر پاسخ احتمالی و مشکوک نیازمند تجربه و آزمون است. در حالی که عمر محدود آدمی برای چنین تجربه‌ای کافی نیست، به خصوص که راه‌های پیشنهادی هم بسیار زیاد و گوناگون اند. (۲) همه‌جانبه باشد؛ به طوری که به نیازهای مختلف انسان به صورت هماهنگ پاسخ دهد؛ زیرا ابعاد جسمی و روحی و فردی و اجتماعی و دنیوی و اخروی وی، پیوند و ارتباط کامل و تنگاتنگی با هم دارند و نمی‌توان برای هر بعدی جداگانه برنامه‌ریزی کرد.

۵۴ | ۳

انسان می‌خواهد بداند «برای چه زندگی می‌کند؟ = چرا زیستن» ← شناخت هدف زندگی انسان با این سؤالات مهم و اساسی روبه‌روست که: «نحوه زندگی او پس از مرگ چگونه است؟» ← درک آینده خویش راه زندگی یا «چگونه زیستن» که ارتباط دقیقی با دو نیاز قلبی دارد، دغدغه دیگر انسان‌های فکور و خردمند است ← کشف راه درست زندگی

۵۵ | ۴

بر اساس آیه شریفه «خداوند از دین همان را برایتان بیان کرد ...» خداوند یک دین برای انسان‌ها فرستاده و به همه پیامبران فرمان داده است تا همان دین را در میان مردم تبلیغ کنند و راه تفرقه در پیش نگیرند، دلیل این‌که خداوند یک برنامه کلی به انسان‌ها ارزانی داشته، ویژگی‌های فطری و مشترکی است که خداوند در اصل آفرینش انسان قرار داده و از ابتدای آفرینش انسان تاکنون یکسان می‌باشد.

۵۶ | ۲

با توجه به آیه شریفه «وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ»: و هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیانکاران خواهد بود» دقت کنید که اختیار دینی غیر از اسلام متبوع (علت) عاقبت توأمان با زیان‌کاری اخروی است.

۵۷ | ۲

دینی می‌تواند برای همیشه ماندگار باشد که بتواند به همه سؤال‌ها و نیازهای انسان‌ها در همه مکان‌ها و زمان‌ها پاسخ دهد یعنی دارای پویایی و روزآمد بودن باشد. دین اسلام ویژگی‌هایی دارد که می‌تواند پاسخگوی نیازهای بشر در دوره‌های مختلف باشد، برخی از ویژگی‌ها عبارت‌اند از:

(۱) توجه به نیازهای متغیر در عین توجه به نیازهای ثابت

(۲) وجود قوانین تنظیم‌کننده

۵۸ | ۴

آمدن پیامبر جدید و آوردن (اتیان) کتاب جدید نشانگر این است که بخشی از تعلیمات پیامبر قبلی، اکنون نمی‌تواند پاسخگوی نیازهای مردم باشد و سرانجام کسانی که به آخرین پیامبر و دین اسلام ایمان نیاورده‌اند در آیه ۸۵ سوره آل عمران مندرج است: «وَمَنْ يَبْتَغِ غَيْرَ الْإِسْلَامِ دِينًا فَلَنْ يُقْبَلَ مِنْهُ وَهُوَ فِي الْآخِرَةِ مِنَ الْخَاسِرِينَ»: و هر کس که دینی جز اسلام اختیار کند هرگز از او پذیرفته نخواهد شد و در آخرت از زیان‌کاران خواهد بود».

۵۹ | ۴

فقط مورد (ج) که درباره علم دوستی است اشاره به «تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت» دارد و مورد (الف) اشاره به ذکر نکات علمی بی‌سابقه دارد و مورد (ب) اشاره به جامعیت و همه‌جانبه بودن قرآن و مورد (د) اشاره به انسجام درونی در عین نزول تدریجی دارد.

۶۰ | ۲

در آیه ۹۷ سوره نحل می‌خوانیم: «هر کس، از مرد و زن، عمل صالح انجام دهد و اهل ایمان باشد، خداوند به او حیات پاک و پاکیزه می‌بخشد» که این موضوع اشاره به یکسانی منزلت زن و مرد دارد و مؤید اعجاز محتوایی قرآن یعنی تأثیرناپذیری از عقاید دوران جاهلیت است.

۶۱ | ۴

با توجه به آیه شریفه «... لَوْ كَانِ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ لَوَجَدُوا فِيهِ اخْتِلَافًا كَثِيرًا»: و اگر از نزد غیر خدا بود در آن تفاوت (تناقض) بسیاری می‌یافتند» و اوج تحدی قرآن کریم در آوردن یک سوره قرآن است که این موضوع در عبارت قرآنی «فَأَتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ» مذکور است.

۶۲ | ۴

اشاره به نکات علمی در قرآن کریم، گویای آن است که قرآن کریم بسیار فراتر از علم آن روز جامعه سخن گفته و ذکر این قبیل نکات علمی فقط از کسی ساخته است که آگاه به همه علوم باشد یعنی خداوند متعال.

۶۳ | ۲

یکی از راه‌های تقویت اخلاص، راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از اوست. نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خداوند و یاری جستن از او برای رسیدن به اخلاص، غفلت از خداوند را کم می‌کند و محبت او را در قلب تقویت می‌سازد و انسان را از کمک‌های الهی بهره‌مند می‌نماید.

۶۴ | ۲

با توجه به آیات ۳۲ و ۳۳ سوره یوسف: «قَالَتْ فَذَلِكُنَّ الَّذِي لُمْتُنَّنِي فِيهِ وَ لَقَدْ رَاوَدتُّهُ عَنْ نَفْسِهِ فَاسْتَعْصَمَ وَ لَئِن لَّمْ يَفْعَلْ مَا أَمَرَهُ لَيَسْجَنَنَّ وَ لَا يَكُونَا مِنَ الصَّاعِرِينَ قَالَ رَبِّ السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونَنِي إِلَيْهِ وَ إِلَّا تَصْرَفْ عَنِّي كَيْدَهُنَّ أَصْبُ إِلَيْهِنَّ وَ أَكُنَّ مِنَ الْجَاهِلِينَ»: گفت این همان است که مرا در باب آن ملامت می‌کردید من در پی کام‌جویی از او بودم و او خوبستن نگه داشت، اگر آن چه فرمانش می‌دهم نکنند، به زندان خواهد افتاد و خوار خواهد شد گفت: ای پروردگار من، برای من زندان دوست داشتنی‌تر است از آن چه مرا بدان می‌خوانند و اگر مکر این زنان را از من نگردانی به آن‌ها میل می‌کنم و در شمار نادان‌ها در می‌آیم» که عبارت «وَ إِلَّا تَصْرَفْ عَنِّي كَيْدَهُنَّ أَصْبُ إِلَيْهِنَّ ...» نشانگر لطف و امداد الهی برای نجات حضرت یوسف (ع) است.

۶۵ | ۳

این بیت مربوط به موضوع «افزایش معرفت و شناخت نسبت به خداوند» از راه‌های تقویت اخلاص است. لذا کسانی که گرفتار غفلت شوند و چشم اندیشه را به روی جهان ببندند، آیات الهی را نخواهند یافت و دل به مهر او نخواهند داد.



۷۴ ۲ موارد (ب) و (ج) صحیح است، یعنی پاداش چند برابر برای عمل نیکو (افضل) و جزا دادن به اندازه کار بد (عدل) مؤید سنت سبقت رحمت بر غضب است و هم‌چنین غضب الهی که از دریچه لطف و رحمت الهی است که راه بازگشت (توبه) برای انسان گناهکار باز و مفتوح است. موارد (الف) و (د) مؤید سنت توفیق الهی (امداد خاص) است.

۷۵ ۲ در تعالیم دینی آمده است که صلۀ رحم و محبت به خویشان و دادن صدقه عمر را افزایش می‌دهد (کمیت) و امانت‌داری و برطرف کردن انده و غصۀ دیگران زندگی را بهبود می‌بخشد (کیفیت)

۶۶ ۲ براساس آیه شریفه «قُلْ إِنَّمَا أَعِظُكُمْ بِوَاجِدَةٍ أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ ...» موعظه انحصاری و مهم پیامبر (ص) قیام برای خداست (أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ) و براساس آیات شریفه «أَلَمْ أَعْهَدَ إِلَيْكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ وَ أَنْ أَعْبُدُونِي هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ» ای فرزندان آدم، آیا از شما پیمان نگرفته بودم که شیطان را نپرستید که او دشمن آشکار شماست و این‌که مرا بپرستید [که] این راه مستقیم است؟» عهد و پیمان «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» و «وَ أَنْ أَعْبُدُونِي» که خداوند در فطرت انسان‌ها قرار داده است.

۶۷ ۱ دقت شود واژه‌های: «مستقیم، بی‌واسطه، مستقل، هم‌ردیف، هم سطح و ...» درباره علل عرضی است (رد گزینۀ‌های (۲) و (۳) و (۴)) و واژه‌های «غیر مستقیم، با واسطه، غیر مستقل، مرتبه‌های مختلف، غیر هم سطح، علت بودن خود را از عامل بالاتر می‌گیرد و ...» درباره علل طولی است.

۶۸ ۱ وجود اختیار و اراده در انسان ناشی (نشأت گرفته) از اراده الهی (مشیت الهی) و خواست خداست به عبارت دیگر خداوند اراده کرده است که انسان موجودی مختار و دارای اراده باشد، در فعل اختیاری، تا زمانی که انسان اراده کاری را نکرده است، آن کار انجام نمی‌گیرد، در عین حال، وجود ما، اراده ما و عملی که از ما سر می‌زند همگی وابسته به اراده خداوند است، یعنی اراده انسان در طول اراده خداست و با آن منافات ندارد.

۶۹ ۱ هر کس اختیار خود را در بحث یا سخن انکار کند، در عمل از آن بهره می‌برد و آن را اثبات می‌کند. در بیت «گفت: کز چوب خدا این بنده‌اش / می‌زند بر پشت دیگر بنده‌اش» مولوی به تفکر شخصی اشاره می‌کند که به جبر معتقد است و اختیار و اراده انسان در انجام کارها را انکار می‌کند که صاحب باغ نیز از طریق همان نگاه و دیدگاه با او برخورد می‌کند تا او را آگاه کند.

۷۰ ۳ آیه شریفه «ذَلِكَ بِمَا قَدَّمْت أَيْدِيكُمْ وَ أَنْ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَّامٍ لِلْعَبِيدِ» این [عقوبت] به خاطر کردار پیشین شماست [و نیز به خاطر آن است که] خداوند هرگز به بندگان ستم نمی‌کند» به اختیار انسان و این‌که عقوبت تحت تأثیر اعمال است اشاره دارد، لذا با آیه «... وَ لَكِنْ كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُمْ بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ» ... ولی تکذیب کردند، پس آنان را گرفتار ساختیم به [کیفر] آن چه مرتکب شدند» درباره سنت «تأثیر اعمال انسان در زندگی و سرنوشت او» می‌باشد هم‌مفهوم است.

۷۱ ۲ خداوند در آیه ۵۴ سوره انعام می‌فرماید: «پروردگار شما، رحمت را بر خود واجب کرده است» این آیه اشاره به سنت «سبقت رحمت بر غضب» دارد و دعای «يَا مَنْ سَبَقَتْ رَحْمَتُهُ غَضَبَهُ» مؤید آن است.

۷۲ ۲ هویت و شخصیت انسان‌ها با ابتلائات الهی ساخته می‌شود و شناخته می‌گردد و نحوه مواجهه انسان‌ها با ابتلائات الهی پیروزی یا شکست آنان را رقم می‌زند و مهبای امتحانی دیگر می‌سازد.

۷۳ ۲ با توجه به آیه شریفه «أَحْسِبِ النَّاسُ أَنْ يُتْرَكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا ...» اگر انسان اعلام ایمان به خداوند و بندگی او کند، وارد امتحان‌ها و آزمایش‌های خاص آن می‌شود و طبق آیه شریفه «وَ الَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُمْ مِنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ وَ أَمَلِي لَهُمْ إِنَّ كَيْدِي مَتِينٌ» طرح و تدبیر خداوند که همان مهلت دادن به انسان است برای عذاب گناهکاران محکم و استوار است.





## زبان انگلیسی

۷۶ ۴ A: الان چه کاری باید انجام دهم سوزان؟

B: اممم! لطفاً طرف‌ها را بشور یا در تکالیف پسر کمک کن زیرا امروز سه مصاحبه کاری داشتم اما متأسفانه هیچ‌کدام به من پیشنهاد کار ندادند و الان خیلی خسته و ناامید هستم.

**توضیح:** با توجه به معنای جمله در جای خالی اول بحث انتخاب است که باید از "or" استفاده شود و در جای خالی دوم با توجه به منفی بودن و تضاد داشتن در جمله از "but" و در جای خالی سوم به دلیل اضافه شدن اطلاعات به جمله قبلی از "and" باید استفاده شود.

۷۷ ۳ جیمز تلاش می‌کند تا معلم خودش را متقاعد کند [که] تمام

تکالیفش را انجام داده است، اما این‌که آن به شکلی ناپدید شده است.

۱) اتفاق افتادن، رخ دادن ۲) ادامه دادن؛ ادامه یافتن

۳) ناپدید شدن؛ محو شدن ۴) تجربه کردن

۷۸ ۱ توربین‌های بادی برای تولید برق مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱) تولید کردن ۲) فراهم کردن

۳) اجازه دادن ۴) افزایش دادن

۷۹ ۲ برخی از دانشمندان ادعا می‌کنند که این بقایای اسکلتی بسیار

بیش از آن‌چه در گذشته اعتقاد وجود داشت قدمت دارند.

۱) انتظار داشتن ۲) ادعا کردن

۳) توسعه دادن ۴) مقایسه کردن

۸۰ ۱ ایده‌های آن‌ها در اصل خوب به نظر می‌رسند، اما درباره

[جنبه‌های] اقتصاد [ی] پشت این سیاست‌ها کار نکرده‌اند.

۱) اصل ۲) تعریف

۳) ارتباط ۴) ریشه

۸۱ ۴ دانشمندان نگرانی‌های خودشان را ابراز کرده‌اند که با چنین

سطحی از شکار، کوسه در خطر جدی تبدیل شدن به یک گونه در معرض نابودی است.

۱) احتمالی، محتمل

۲) فزاینده، رو به افزایش

۳) خیالی

۴) در معرض خطر؛ [گیاه و جانور] در معرض نابودی

۸۲ ۳ اگر واقعاً بتوانید به پایان یک کتاب طولانی برسید، به شما

احساس موفقیت دست می‌دهد.

۱) نسل ۲) تفاوت

۳) موفقیت ۴) نتیجه

۸۳ ۱ همه‌ا اولیا می‌کوشیدند حسن مسئولیت و صداقت را در

فرزندانشان بهبود بدهند.

۱) مسئولیت ۲) شوخ‌طبعی

۳) فرهنگ ۴) صلح

۸۴ ۲ تحقیقات آن‌ها نشان می‌دهد که یک فرد متوسط روزانه حدود

سه ساعت و نیم تلویزیون تماشا می‌کند.

۱) نمادین ۲) میانگین، متوسط

۳) جمهوری ۴) معرفی

۸۵ ۱ ما کسب و کارمان را به محض مستقر شدن در ساختمان

جدید، گسترش خواهیم داد.

۱) گسترش دادن ۲) فهمیدن

۳) دوری کردن ۴) فرض کردن

۸۶ ۴ بهترین آرزوها را برای حرفه شما دارم. به عنوان یک متخصص

منابع انسانی، راهنمایی شما به تیم در آمریکا کمک خواهد کرد. آن‌ها فرد مناسب را برای این موقعیت دارند. برای شما آرزوی سفری آرام و مسیری پر از شادی دارم. باشد که همه روایهای شما در آینده محقق شوند!

۱) تضاد ۲) ارزش

۳) درک، فهم ۴) راهنمایی

۸۷ ۳ استفاده صحیح از همبندهای ترکیبات بخش ضروری برای

بهبود سطح انگلیسی شما و افزایش نمره آیلتس شما است.

۱) خلقت ۲) انتخاب

۳) ترکیب ۴) موقعیت

دوران کودکی زمانی است که مسئولیت‌های کمی برای سخت کردن زندگی وجود دارد. اگر کودکان پدر و مادر خوبی داشته باشند که نیازهای آن‌ها را برآورده می‌کنند، به آن‌ها غذا داده می‌شود، از آن‌ها مراقبت می‌شود و [به آن‌ها] محبت می‌شود، [صرف نظر از] هر کاری که ممکن است انجام دهند، بعید است که دوباره در زندگی‌شان این همه [امکانات] به آن‌ها داده شود، بدون این‌که در ازای آن کاری انجام دهند. در واقع، خانواده برای کودک یک نعمت است. هم‌چنین زندگی همیشه در حال ارائه چیزهای جدید به کودک است. کودک از بازی در باران یا در برف لذت می‌برد. اولین بازدید او از ساحل یک ماجراجویی شگفت‌انگیز است. با وجود تمام این نکات، کودک دردهای خود را نیز دارد: او آزاد نیست هر کاری که می‌خواهد انجام دهد؛ به طور مداوم به او گفته می‌شود که کارها را انجام ندهد یا مجازات می‌شود. بنابراین زندگی او کاملاً شاد نیست. از طرف دیگر والدین فکر می‌کنند دنیای آن‌ها بعد از تولد فرزند متفاوت است. آن‌ها می‌گویند وضعیت جدید هم مزایا و هم معایب دارد. روال معمول آن‌ها دیگر ثابت نیست و معمولاً نمی‌توانند مانند قبل بیرون بروند. و باید بیشتر بخوابند. با این حال، آن‌ها از این‌که پدر یا مادر هستند خوشحال هستند و معتقدند که پدر یا مادر بودن بر دیدگاه آن‌ها در مورد زندگی تأثیر گذاشته است.

۸۸ ۳ توضیح: "responsibilities" یک اسم قابل شمارش جمع

است و با توجه به معنی جمله گزینه (۳) صحیح است.

۸۹ ۴

۱) با آن‌ها مبارزه کردن ۲) از نیازهای آن‌ها غفلت کردن

۳) برای آن‌ها آواز خواندن ۴) نیازهای آن‌ها را برآورده کردن





۹۰ ۲

(۱) فرصت

(۳) مهمانی

۹۱ ۲

(۱) با این حال

(۳) اما

۹۲ ۱

(۱) تأثیر گذاشتن

(۳) ارتباط برقرار کردن

۹۴ ۲

کلمه "heritage" (میراث) در سطر ۳ به چه معناست؟

(۱) باورهای عرفی، اشکال اجتماعی و صفات مادی یک گروه نژادی، مذهبی یا اجتماعی

(۲) ویژگی‌های متعلق به فرهنگ یک جامعه خاص

(۳) درخواست یک کشیش از خداوند برای مراقبت از شخص یا گروهی از افراد خاص

(۴) احساس لذت و رضایت به دلیل این‌که شما یا افرادی که با شما در ارتباط هستند کار خوبی انجام داده‌اید یا به دست آورده‌اید

۹۵ ۴

رابطه استاین‌بک با کالج چگونه بود؟

(۱) او سخت‌کوش بود و برای اتمام کالج بسیار سخت درس می‌خواند.

(۲) او علاقه‌ای به تحصیل نداشت، بنابراین وارد کالج نشد.

(۳) او ابتدا به خاطر خانواده‌اش وارد کالج شد، اما برایش کالج جالب بود و به تحصیل ادامه داد.

(۴) او به مدت ۶ سال در کالج حاضر می‌شد اما نه به طور منظم قبل از این‌که در نهایت ترک تحصیل کرد.

۹۶ ۱

استاین‌بک در طول زندگی‌اش در تمام شغل‌های زیر کار کرد

به جز .....

(۱) مدرس کالج

(۳) نویسنده آزاد

(۲) کارگر یدی

(۴) رمان‌نویس

از نظر مساحت کل (شامل آب‌های آن)، کانادا بعد از روسیه دومین کشور بزرگ جهان است. با این حال تنها از نظر مساحت خشکی، کانادا رتبه چهارم را دارد. با وجود این‌که کشور بسیار بزرگی است، جمعیت آن تنها ۳۸ میلیون نفر است. تراکم جمعیت کانادا، با ۳/۳ نفر در هر کیلومتر مربع (۵/۸ [نفر] در مایل مربع)، در میان کم‌ترین [جمعیت‌ها] در جهان است. مردم کانادا را کانادایی می‌نامند. پرجمعیت‌ترین بخش این کشور شهر کبک است. هر دو زبان فرانسه و انگلیسی زبان رسمی هستند و اتاوا پایتخت آن است.

کانادا فقط با یک کشور مرزهای مشترک دارد: ایالات متحده. کانادا از اقیانوس اطلس در شرق تا اقیانوس آرام در غرب امتداد دارد؛ در شمال اقیانوس منجمد شمالی قرار دارد. هم‌چنین کانادا بیش از هر کشور دیگری در جهان دریاچه دارد. زمستان بسیار سرد و طولانی است که دمای آن می‌تواند ۲۴- درجه سانتیگراد باشد. زمستان در بسیاری از نقاط کشور، به ویژه در استان‌های داخلی و پربری، که آب و هوای قاره‌ای را تجربه می‌کنند، می‌تواند سخت باشد. در تابستان، ممکن است بسیار گرم شود. گرم‌ترین ماه‌ها جولای و آگوست هستند.

کانادا جنگل‌های زیادی دارد، که زیستگاه بسیاری از حیوانات مانند سگ آبی، خرس، روباه و غیره است. بسیاری از مردم برای بازدید از شهرهایی مانند تورنتو، مونترال و ونکوور و هم‌چنین برای گذراندن وقت برای کشف حیات وحش در کانادا به آن‌جا می‌روند.

جان استاین‌بک در سال ۱۹۰۲ در خانواده‌ای متوسط به دنیا آمد. پدرش برای مراقبت از خانواده به مشاغل مختلف مشغول بود. مادرش معلم سابق مدرسه بود. استاین‌بک سه خواهر داشت، و از دوران کودکی شادی برخوردار بود. جشن گرفتن هر جشن فرهنگی میراث خانواده او بود. اگرچه خجالتی بود، اما بسیار باهوش بود و در سنین جوانی به دره سالیاناس کالیفرنیا وابسته شد. استاین‌بک در ۱۴ سالگی تصمیم گرفت که نویسنده شود، و زمان زیادی را صرف نوشتن شعر و داستان کرد.

استاین‌بک برای شادی والدینش در دانشگاه استنفورد ثبت نام کرد. او که برای زندگی دانشگاهی مناسب نبود، شش سال آمد و رفت و سرانجام در سال ۱۹۲۵ کالج را برای همیشه ترک کرد. پس از مدت کوتاهی که در شهر نیویورک تلاش کرد تا یک نویسنده آزاد باشد، به کالیفرنیا بازگشت و با کار به عنوان کارگر یدی امرار معاش کرد. استاین‌بک نویسنده ۳۱ کتاب، از جمله برخی از معروف‌ترین رمان‌های ادبیات آمریکا بود: موش‌ها و انسان‌ها (۱۹۳۷)، خوشه‌های خشم (۱۹۳۹) و شرق بهشت (۱۹۵۲). اگرچه او از سال ۱۹۲۹ شروع به انتشار کرده بود، اما برای اولین بار با تور تیلا فلت (۱۹۳۵)، رمانی طنزآمیز درباره زندگی پایزانه در منطقه مونتري در زادگاهش کالیفرنیا به موفقیت دست یافت. تمام کتاب‌های او حول محور مسائل اجتماعی می‌چرخید، و استاین‌بک معتقد بود که وظیفه نویسنده این است که «روایهای تاریک و خطرناک ما را به منظور بهبود به نور بکشد».

استاین‌بک در سال ۱۹۴۰ برای فیلم خوشه‌های خشم برنده جایزه پولیتزر شد. بیست و دو سال بعد، او جایزه نوبل ادبیات را دریافت کرد: «به خاطر نوشته‌های واقع‌گرایانه و تخیلی‌اش، ترکیبی از طنز دلسوزانه و ادراک اجتماعی دقیق».

استاین‌بک سه بار ازدواج کرد و همسر اولش از او حمایت مالی کرد در حالی‌که او روی نوشتن خود متمرکز بود. آن‌ها در سال ۱۹۴۲ طلاق گرفتند. ازدواج دوم او از سال ۱۹۴۳ تا ۱۹۴۸ ادامه یافت، و دو پسر داشت. استاین‌بک در سال ۱۹۵۰ با همسر سوم خود ازدواج کرد و تا زمانی که استاین‌بک در سال ۱۹۶۸ در اثر بیماری قلبی درگذشت، مزدوج ماندند.

۹۳ ۳

استاین‌بک ابتدا با چه رمانی به موفقیت رسید؟

(۱) خوشه‌های خشم

(۳) تور تیلا فلت

(۲) موش‌ها و انسان‌ها

(۴) شرق بهشت



## ریاضیات

۳ ۱۰۱

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{[-x] + m - 1}{4 - x^2} = \frac{[-(-2)^+] + m - 1}{4 - ((-2)^+)^2} = \frac{[2^-] + m - 1}{4 - 4^-} = \frac{m}{0^+} = +\infty \Rightarrow m > 0$$

۴ ۱۰۲

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

چون در همسایگی راست  $x = -1$  مقادیر  $f(x)$  بیشتر از صفر است، پس:

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

۲ ۱۰۳  
۵ رادیان در ناحیهٔ چهارم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد.  
پس  $\tan \delta < 0$  است.

$$\lim_{x \rightarrow \delta^+} \frac{\tan x}{2x^2 - 3x - 35} = \lim_{x \rightarrow \delta^+} \frac{\tan x}{(x-5)(2x+7)} = \frac{\tan \delta}{0^+ \times 17} = -\infty$$

۳ ۱۰۴  
عبارت‌های داخل قدرمطلق را تعیین علامت و عبارت  $[2x]$  را تعیین مقدار می‌کنیم:

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

۱ ۱۰۵  
مخرج کسر بایستی ریشهٔ مضاعف ۲ داشته باشد و ضمناً ضرب  $x^2$  یعنی  $m$  باید منفی باشد، پس باید مخرج به صورت زیر باشد:

$$m(x-2)^2 = m(x^2 - 4x + 4) = mx^2 - 4mx + 4m$$

رابطهٔ به دست آمده را با مخرج کسر مقایسه می‌کنیم:

$$\begin{cases} 4m = -3 \\ -4m = n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = -\frac{3}{4} \\ n = 3 \end{cases} \Rightarrow m + n = \frac{9}{4}$$

۳ ۱۰۶  
تابع  $f$  را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

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

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \frac{-3}{0^+} = -\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \frac{-3}{0^-} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \frac{-4}{0^-} = +\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \frac{-4}{0^+} = -\infty$$

۴ ۱۰۷

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \cot(4 - x^2) = \cot(4 - 4^+) = \cot(0^-) = -\infty$$

۳ ۹۷  
تمام موارد زیر در مورد این متن نادرست است؛ به جز .....

- (۱) کانادا با [در نظر گرفتن] آب‌هایش بزرگ‌ترین کشور جهان است
- (۲) زمستان‌ها در کانادا بسیار سخت است؛ با این حال تابستان‌های خنکی دارد
- (۳) کانادا تنها با ایالات متحده مرزهای زمینی مشترک دارد
- (۴) شهرهایی مانند تورنتو و مونترال تنها دلیلی هستند که مردم می‌خواهند از کانادا دیدن کنند

۲ ۹۸  
بهترین مترادف کلمهٔ "in spite of" (با وجود) در

سطر ۲ چیست؟

- (۱) با این حال
- (۲) با وجود
- (۳) علاوه بر این
- (۴) با استفاده از

۳ ۹۹  
پایتخت کانادا چه [شهری] است؟

- (۱) تورنتو
- (۲) کبک
- (۳) اتاوا
- (۴) مونترال

۲ ۱۰۰  
موضوع اصلی پاراگراف اول چیست؟

- (۱) حقایق در مورد مرزهای کانادا
- (۲) جمعیت و وسعت کانادا
- (۳) اقلیم و مکان‌های کانادا
- (۴) آب‌های کانادا



۴ ۱۱۳ در هر گراف  $\Gamma$  منتظم داریم:

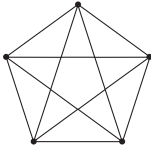
$$pr = 2q$$

بنابراین:

$$pr = 2q \xrightarrow{q=1} pr = 2$$

بنابراین گراف‌های موجود به صورت زیر خواهند بود.

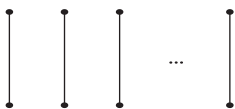
۴(۱) - منتظم از مرتبه ۵



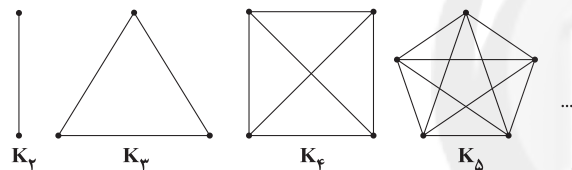
۲(۲) - منتظم از مرتبه ۱۰، که در این حالت گراف‌های زیر می‌توانند باشند:



۱(۳) - منتظم از مرتبه ۲



۴ ۱۱۴ گراف‌های کامل غیرتهی به صورت‌های زیر هستند.



$$\binom{1^0}{0} + \binom{1^0}{1} + \binom{1^0}{2} + \binom{1^0}{3} + \dots + \binom{1^0}{10} = 2^{10}$$

می‌دانید که:

$$\text{تعداد زیرگراف‌ها} = \binom{1^0}{2} + \binom{1^0}{3} + \binom{1^0}{4} + \binom{1^0}{5} + \dots + \binom{1^0}{10}$$

$$= 2^{10} - 1 - 10 = 1024 - 11 = 1013$$

به عنوان نمونه  $\binom{1^0}{3}$  یعنی انتخاب ۳ رأس از ۱۰ رأس برای ساختن

گراف  $K_3$

۳ ۱۱۵ می‌دانید که:

الف) در هر گراف  $k$  - منتظم از مرتبه  $p$  و اندازه  $q$  داریم:

$$pk = 2q \Rightarrow 4p = 2q \Rightarrow q = 2p$$

ب) در هر گراف کامل از مرتبه  $p$  همواره داریم:

$$q = \frac{p(p-1)}{2}$$

ابتدا شرط مساله را می‌نویسیم:

تعداد یال‌های گراف کامل  $= 12$  تعداد یال‌های گراف  $4$  - منتظم

$$2p + 12 = \frac{p(p-1)}{2} \Rightarrow 4p + 24 = p^2 - p$$

$$\Rightarrow p^2 - 5p - 24 = 0 \Rightarrow (p-8)(p+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} p=8 \text{ ق ق} \\ p=-3 \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$q = 2p = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow p+q = 8+16 = 24$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{a-1}{1-\cos x} = \frac{a-1}{0^+} = -\infty \Rightarrow a-1 < 0 \Rightarrow a < 1$$

$$\Rightarrow 3a < 3 \Rightarrow 3a - 4 < -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{3a-4}{[-x]+2x} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{3a-4}{-2+2x} = \frac{3a-4}{-2+2^+} = -\infty$$

۳ ۱۰۹ مخرج کسر بایستی ریشه مضاعف  $x=3$  داشته باشد پس

باید مخرج  $a(x-3)^2$  باشد.

$$a(x-3)^2 = ax^2 - 6ax + 9a$$

در نتیجه:

$$\begin{cases} -6a = b \\ 9a = -1 \end{cases} \Rightarrow a = -\frac{1}{9}, b = \frac{2}{3}$$

$$g(x) = \frac{1}{x+6b+9a} = \frac{1}{x+4-1} = \frac{1}{x+3}$$

مجانب قائم تابع  $g$  برابر  $x = -3$  است.

۳ ۱۱۰

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

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

بنابراین نمودار تابع  $f(x)$  در اطراف  $x=1$  به صورت خواهد بود.

۴ ۱۱۱ می‌دانید که شرط لازم و کافی برای جواب داشتن معادله

سیاله  $ax+by=c$  این است که  $c | (a, b)$  بنابراین:

$$(3n+2, 2n-3) | 39$$

$$(3n+2, 2n-3) = d \Rightarrow \begin{cases} d | 3n+2 \Rightarrow d | 2(3n+2) \\ d | 2n-3 \Rightarrow d | 3(2n-3) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل را می‌شمارد}} d | 13 \Rightarrow d = 13 \text{ یا } d = 1$$

و چون  $13 | 39$  و  $13 | 39$  پس این معادله همواره دارای جواب است.

۲ ۱۱۲ ابتدا یک جواب اولیه معادله را به روش جایگذاری می‌یابیم.

سپس در جواب‌های کلی قرار دهیم.

$$18x + 10y = 170 \xrightarrow{\div 2} 9x + 5y = 85$$

$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 17 \end{cases} \Rightarrow \text{جواب‌های کلی} = \begin{cases} x = x_0 + \frac{b}{d}k \\ y = y_0 - \frac{a}{d}k \end{cases} \quad d = (a, b)$$

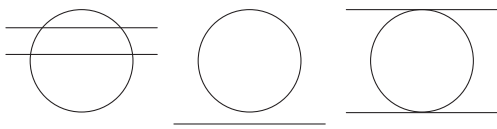
$$\Rightarrow \begin{cases} x = 5k \Rightarrow -20 < x < 20 \Rightarrow -20 < 5k < 20 \Rightarrow -4 < k < 4 \quad (1) \\ y = 17 - 9k \Rightarrow -20 < y < 20 \Rightarrow -20 < 17 - 9k < 20 \\ \Rightarrow -\frac{1}{3} < k < \frac{37}{9} \quad (2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow (1) \cap (2): -\frac{1}{3} < k < 4, k \in \mathbb{Z}$$

تعداد = ۴

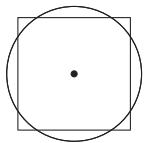


مکان هندسی مطلوب، محل برخورد دایره و این دو خط است که حداکثر در چهار نقطه می‌توانند هم‌دیگر را قطع کنند.

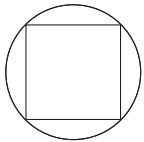


### ۱۲۳ بررسی گزینه‌ها: ۴

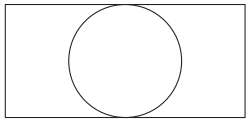
(۱) در حالتی که متوازی‌الاضلاع مربع باشد و  $a$  کمتر از نصف قطر و بیشتر از نصف ضلع مربع باشد، در ۸ نقطه قطع می‌کند.



(۲) در حالتی که متوازی‌الاضلاع مربع باشد و  $a$  برابر نصف قطر باشد، در ۴ نقطه قطع می‌کند.



(۳) در حالتی که متوازی‌الاضلاع مستطیل باشد و  $a$  برابر نصف عرض مستطیل باشد، در دو نقطه قطع می‌کند.



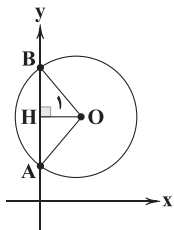
(۴) در هیچ حالتی دایره‌ای به مرکز محل تلاقی قطرهای متوازی‌الاضلاع آن را در یک نقطه قطع نمی‌کند.

### ۱۲۴ ۴

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

$$y = 1, y = 3 \Rightarrow A(0, 1), B(0, 3), O(1, 2)$$

$$BO = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$$



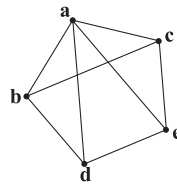
$$S_{ABO} = \frac{1}{2} OH \times AB = \frac{1}{2} (1)(2) = 1$$

اگر ارتفاع وارد بر  $BO$  را  $AH'$  در نظر بگیریم:

$$S_{ABO} = \frac{1}{2} AH' \times BO = 1 \Rightarrow \frac{1}{2} AH' (\sqrt{2}) = 1$$

$$\Rightarrow AH' = \sqrt{2}$$

۱۱۶ ۲ ابتدا گراف را رسم می‌کنیم.



این گراف ۸ یال دارد که اگر ۲ یال به آن اضافه شود کامل می‌شود.

۱۱۷ ۱ چون درجه رأس  $a$  برابر ۴ است. پس به چهار رأس دیگر

متصل است که این کار به  $\binom{5}{4} = 5$  حالت امکان‌پذیر است. که نتیجه آن ایجاد

۴ یال است. با ۵ رأس باقی‌مانده حداکثر  $10^\circ$  یال می‌توان ساخت که باید دو

یال از آن را انتخاب کرد، این کار را می‌توان به  $\binom{10}{2} = 45$  حالت انجام داد.

بنابراین تعداد گراف‌ها برابر است با:

$$\binom{5}{4} \times \binom{10}{2} = 5 \times 45 = 225$$

۱۱۸ ۲ گراف جهت‌دار با  $p$  رأس حداکثر  $p^2$  یال خواهد داشت.

پس داریم:

$$225 \stackrel{p=5}{=} 2p^2 = \text{تعداد کل یال‌ها} = \text{تعداد کل گراف}$$

$$225 - 4 = 221 \rightarrow \text{شامل یال‌های } ab, bc \text{ و فاقد یال‌های } ad, ac$$

۱۱۹ ۳ گراف ۷ رأسی غیرتهی  $k$  - منتظم که  $k$  کم‌ترین مقدار ممکن را

داشته باشد. گراف ۲- منتظم از مرتبه ۷ است.

تعداد یال‌های گراف کامل = تعداد یال‌های گراف  $\bar{G}$  + تعداد یال‌های گراف  $G$

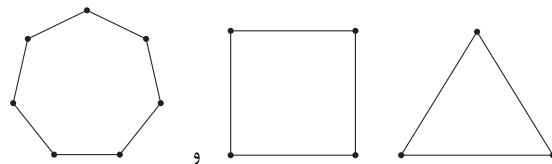
$$7 + q_{\bar{G}} = \frac{p(p-1)}{2} \xrightarrow{p=7} q_{\bar{G}} = 21 - 7 = 14$$

۱۲۰ ۱ نکته: تعداد گراف‌های  $k$  - منتظم از مرتبه  $p$  با تعداد گراف‌های

مکمل آن که  $(p-k-1)$  - منتظم از مرتبه  $p$  است برابرند.

بنابراین  $p=7$  و  $k=4$  تعداد گراف‌های ۴- منتظم از مرتبه ۷ با تعداد گراف‌های

۲- منتظم از مرتبه ۷ برابر است که تعداد آن ۲ تا است.



۱۲۱ ۳ به وضوح می‌دانیم که فصل مشترک صفحه و رویه مخروطی

نمی‌تواند دو خط موازی باشد.

۱۲۲ ۱ نقاطی از صفحه که از نقطه  $A$  به فاصله معین ( $r$ ) باشد

دایره‌ای به مرکز  $A$  و شعاع  $r$  است.

نقاطی از صفحه که از خط  $d$  به فاصله معین  $r$  باشد دو خط موازی در دو

طرف خط  $d$  به فاصله  $r$  است در نتیجه این ۲ خط دارای فاصله  $2r$  از

یکدیگر هستند.



۴ ۱۲۹

$$\begin{aligned} AM=2MO &\Rightarrow \sqrt{(x-2)^2+(y-6)^2}=2\sqrt{x^2+y^2} \\ &\Rightarrow x^2-6x+9+y^2-12y+36=4x^2+4y^2 \\ &\Rightarrow 3x^2+3y^2+6x+12y-45=0 \Rightarrow x^2+y^2+2x+4y-15=0 \\ r &= \frac{1}{2}\sqrt{4+16+36} = \frac{1}{2}\sqrt{56} = 2\sqrt{14} \\ &\Rightarrow \text{قطر دایره} = \text{طول بزرگ‌ترین وتر} = 4\sqrt{14} \end{aligned}$$

۱ ۱۳۰

$$\begin{aligned} x^2+y^2-4x+2y-3=0 &\Rightarrow \begin{cases} O(2, -1) \\ r = \frac{1}{2}\sqrt{16+4+12} = 2\sqrt{5} \end{cases} \\ O(2, -1), O'(1, -2) &\Rightarrow OO' = \sqrt{1+1} = \sqrt{2} \\ \text{دو دایره مماس داخل‌اند} &\Rightarrow OO' = |r-r'| \\ \sqrt{2} = |2\sqrt{5}-r'| &\Rightarrow \begin{cases} 2\sqrt{5}-r' = \sqrt{2} \Rightarrow r' = 2\sqrt{5}-\sqrt{2} \\ 2\sqrt{5}-r' = -\sqrt{2} \Rightarrow r' = 2\sqrt{5}+\sqrt{2} \end{cases} \end{aligned}$$

۱ ۱۳۱

$$\begin{aligned} (a^2+4b^2-4ab)^2(a^2+4b^2+4ab)^2 &= (a-2b)^4(a+2b)^4 \\ &= (a^2-4b^2)^4 = (\sqrt{10+3}-4 \times \frac{1}{2}\sqrt{10-3})^4 \\ &= ((\sqrt{10+3}-\sqrt{10-3})^2)^2 = (\sqrt{10+3}+\sqrt{10-3}-2\sqrt{10-9})^2 \\ &= (2\sqrt{10}-2)^2 = 4(\sqrt{10}-1)^2 = 4(10+1-2\sqrt{10}) = 4(11-2\sqrt{10}) \end{aligned}$$

۲ ۱۳۲

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{11+2\sqrt{10}} \times \sqrt[3]{\sqrt{10}-1} &= \sqrt[3]{(\sqrt{10}+1)^2 \sqrt[3]{\sqrt{10}-1}} \\ &= \sqrt[3]{(\sqrt{10}+1)(\sqrt{10}-1)} \\ &= \sqrt[3]{10-1} = \sqrt[3]{9} = 11^n \Rightarrow 3^{\frac{2}{3}} = 3^{fn} \Rightarrow n = \frac{1}{6} \\ \sqrt[3]{n^{-1}+3} &= \sqrt[3]{6+3} = \sqrt[3]{9} = 3 \end{aligned}$$

از اتحاد مکعب دو جمله‌ای استفاده می‌کنیم. ۱ ۱۳۳

$$\begin{aligned} (a-b)^3 &= a^3-3a^2b+3ab^2-b^3 \\ \frac{x^3-6x^2+12x-12}{2-12x+6x^2-x^3} &= \frac{x^3-6x^2+12x-8-5}{2-(x^3-6x^2+12x-8+8)} \\ &= \frac{(x-2)^3-5}{2-(x-2)^3-8} = \frac{(x-2)^3-5}{-(x-2)^3-6} \\ \frac{x=2-\sqrt[3]{-5}}{2-\sqrt[3]{-5}} &\rightarrow \frac{(2-\sqrt[3]{-5})^3-5}{-(2-\sqrt[3]{-5})^3-6} = \frac{(-\sqrt[3]{-5})^3-5}{-(-\sqrt[3]{-5})^3-6} \\ &= \frac{-\sqrt[3]{-5}-5}{\sqrt[3]{-5}-6} = \frac{-12}{1} = -12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^2+y^2+2x-2y=0 &\Rightarrow \begin{cases} O(-1, 1) \\ r = \frac{1}{2}\sqrt{4+4} = \sqrt{2} \end{cases} \\ x^2+y^2+4x-4y=0 &\Rightarrow \begin{cases} O'(-2, 2) \\ r' = \frac{1}{2}\sqrt{16+16} = 2\sqrt{2} \end{cases} \\ OO' = \sqrt{1^2+1^2} = \sqrt{2} &\Rightarrow OO' = |r-r'| \end{aligned}$$

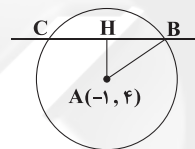
بنابراین دو دایره مماس داخل هستند.

۴ ۱۲۶

$$\begin{aligned} O(-1, 2) \\ r = \frac{1}{2}\sqrt{4+16-4m} = \frac{1}{2}\sqrt{20-4m} = \frac{1}{2}\sqrt{4(5-m)} = \sqrt{5-m} \\ OA = \sqrt{(3+1)^2+(1-2)^2} = \sqrt{17} \\ \text{بیرون دایره } A \Rightarrow OA > r \Rightarrow \sqrt{17} > \sqrt{5-m} \\ \Rightarrow 17 > 5-m \Rightarrow m > -12 \end{aligned}$$

از طرفی باید  $5-m > 0$  پس  $m < 5$  و در نتیجه  $-12 < m < 5$  خواهد بود.

۱ ۱۲۷

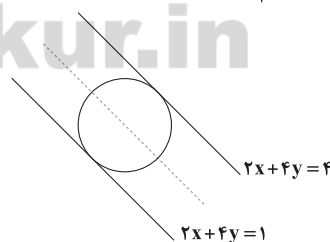


$$\begin{aligned} BC = 2\sqrt{7} &\Rightarrow HB = \sqrt{7} \\ AH = \frac{|-2-12+1|}{\sqrt{4+9}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13} \\ \Rightarrow AB = r = \sqrt{7+13} = \sqrt{20} \end{aligned}$$

معادله دایره:  $(x+1)^2+(y-4)^2=20$ 

$$\frac{-y=2}{(x+1)^2+4=20} \Rightarrow (x+1)^2=16 \Rightarrow x+1=\pm 4 \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=-5 \end{cases}$$

با توجه به این‌که خطوط مماس بر دایره با هم موازی‌اند. ۱ ۱۲۸

می‌توان گفت معادله قطری از دایره به صورت  $2x+4y=\frac{5}{2}$  خواهد بود.بنابراین چون مرکز دایره روی محور xهاست  $O(\alpha, 0)$  است و در هر دومعادله  $2x+4y=\frac{5}{2}$  و  $x-2y=a$  صدق خواهد کرد.

$$2x+4y=\frac{5}{2} \xrightarrow{(\alpha, 0)} 2\alpha = \frac{5}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{5}{4} \Rightarrow O(\frac{5}{4}, 0)$$

$$x-2y=a \Rightarrow \frac{5}{4}-0=a \Rightarrow a=\frac{5}{4}$$

نکته: برای دو خط موازی  $ax+by=c$  و  $ax+by=c'$  معادله خط موازیوسط آن‌ها به صورت  $ax+by=\frac{c+c'}{2}$  است.



۱۳۷ ۲ اگر مدت زمانی که شیر B به تنهایی استخر را پر می‌کند  $t$

بنامیم، این زمان برای شیر A برابر  $۲t$  و برای شیر C برابر  $۳t$  خواهد بود.

شیر B در ۱ ساعت  $\frac{1}{t}$  استخر و در ۹ ساعت  $\frac{9}{t}$  استخر را پر می‌کند.

شیر A در ۱ ساعت  $\frac{1}{2t}$  و در ۸ ساعت که باز است  $\frac{8}{2t}$  استخر را پر می‌کند.

شیر C در ۱ ساعت  $\frac{1}{3t}$  و در ۷ ساعت که باز است  $\frac{7}{3t}$  استخر را پر می‌کند.

بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{9}{t} + \frac{8}{2t} + \frac{7}{3t} = 1 \Rightarrow \frac{13}{t} + \frac{7}{3t} = 1 \Rightarrow \frac{46}{3t} = 1 \Rightarrow t = \frac{46}{3}$$

مدت زمانی که شیر C به تنهایی می‌تواند استخر را پر کند  $۳t$  است.

بنابراین داریم:

$$۳t = ۳ \times \frac{46}{3} = ۴۶$$

۱۳۸ ۲ ابتدا معادله را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\sqrt{9x^2 - 4x} + \sqrt{(2x-1)^2} = 2 \Rightarrow \sqrt{9x^2 - 4x} + |2x-1| = 2$$

$$\xrightarrow{x < \frac{1}{2}} \sqrt{9x^2 - 4x} + (1-2x) = 2 \Rightarrow \sqrt{9x^2 - 6x + 1} = 2$$

$$\Rightarrow \sqrt{(3x-1)^2} = 2 \Rightarrow |3x-1| = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x-1=2 \Rightarrow x=1 \text{ غلط } (x < \frac{1}{2}) \\ 3x-1=-2 \Rightarrow x=-\frac{1}{3} = \alpha \end{cases}$$

بنابراین نامعادله  $|y-\alpha| < 6\alpha$  به صورت زیر خواهد بود.

$$|y + \frac{1}{3}| < 2 \Rightarrow -2 < y + \frac{1}{3} < 2 \Rightarrow -\frac{7}{3} < y < \frac{5}{3}$$

مقادیر صحیح  $y$  در این بازه مقادیر  $-2$ ،  $-1$  و  $0$  می‌باشند و مجموع

این مقادیر برابر  $-2$  می‌باشد.

۱۳۹ ۴ اگر نقطه  $M(x, y)$  را نقطه‌ای دلخواه روی عمودمنصف

پاره‌خط  $AB$  فرض کنیم فاصله این نقطه از نقاط  $A$  و  $B$  برابر است با:

$$|MA| = |MB| \Rightarrow \sqrt{(x-a)^2 + (y-1)^2} = \sqrt{(x-2)^2 + (y-a)^2}$$

$$\Rightarrow x^2 - 2ax + a^2 + y^2 - 2y + 1 = x^2 - 4x + 4 + y^2 - 2ay + a^2$$

$$\Rightarrow (4-2a)x + (2a-2)y - 3 = 0$$

فاصله مبدأ مختصات یعنی نقطه  $(0, 0)$  از عمودمنصف برابر است با:

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

$$\Rightarrow \frac{3}{\sqrt{16-16a+4a^2+4a^2-8a+4}} = 1 \Rightarrow \sqrt{8a^2-24a+20} = 3$$

$$\Rightarrow 8a^2 - 24a + 11 = 0 \Rightarrow a_1 + a_2 = \frac{24}{8} = 3$$

۱۳۴ ۴

$$\frac{x+3}{x-3} - \frac{x}{x+3} + \frac{3-5x}{x^2-9} = \frac{(x+3)^2 - x(x-3) + 3-5x}{(x-3)(x+3)}$$

$$= \frac{x^2 + 6x + 9 - x^2 + 3x + 3 - 5x}{(x-3)(x+3)} = \frac{4x+12}{(x-3)(x+3)}$$

$$= \frac{4(x+3)}{(x-3)(x+3)} = \frac{4}{x-3}$$

سپس به جای  $x$ ،  $\sqrt{9} - \sqrt{3} + 4$  را قرار می‌دهیم.

$$\frac{4}{\sqrt{9} - \sqrt{3} + 4 - 3} = \frac{4}{\sqrt{9} - \sqrt{3} + 1} \times \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 1} = \frac{4(\sqrt{3} + 1)}{4} = \sqrt{3} + 1$$

۱۳۵ ۴

$$\sqrt{x+2} + \sqrt{x-4} = 3$$

دو طرف تساوی را در  $\sqrt{x+2} - \sqrt{x-4}$  ضرب می‌کنیم.

$$\Rightarrow (\sqrt{x+2} + \sqrt{x-4})(\sqrt{x+2} - \sqrt{x-4})$$

$$= 3(\sqrt{x+2} - \sqrt{x-4})$$

$$\Rightarrow x+2 - x+4 = 3(\sqrt{x+2} - \sqrt{x-4})$$

$$\Rightarrow 6 = 3(\sqrt{x+2} - \sqrt{x-4}) \Rightarrow \sqrt{x+2} - \sqrt{x-4} = 2$$

$$\begin{cases} \sqrt{x+2} + \sqrt{x-4} = 3 \\ \sqrt{x+2} - \sqrt{x-4} = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x+2} = \frac{5}{2} \\ \sqrt{x-4} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3\sqrt{x+2} - 5\sqrt{x-4} = 3\left(\frac{5}{2}\right) - \frac{5}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

۱۳۶ ۳ ریشه‌های معادله جدید را  $x_1 = \alpha^3 + \frac{1}{\alpha^3}$

می‌نامیم.  $x_2 = \sqrt{2\beta^2(6\alpha-2)}$

حاصل ضرب ریشه‌ها از رابطه  $\alpha\beta = \frac{c}{a}$  به دست می‌آید. داریم:

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = 1 \Rightarrow \beta = \frac{1}{\alpha} \Rightarrow \frac{1}{\alpha^3} = \beta^3$$

$$\Rightarrow x_1 = \alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = 3^3 - 3 \times 1 \times 3 = 18$$

از طرفی  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 3x + 1 = 0$  هستند و در معادله

صدق می‌کنند، داریم:

$$\alpha^2 - 3\alpha + 1 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 3\alpha - 1$$

حال برای محاسبه مقدار  $x_2$  خواهیم داشت:

$$x_2 = \sqrt{4\beta^2(3\alpha-1)} = \sqrt{4\beta^2\alpha^2} = \sqrt{4(\beta\alpha)^2} = \sqrt{4} = 2$$

حال  $S$  و  $P$  معادله جدید را به صورت زیر محاسبه کرده و معادله جدید را از

رابطه  $x^2 - Sx + P = 0$  می‌نویسیم:

$$\begin{cases} S = x_1 + x_2 = 18 + 2 = 20 \\ P = x_1 x_2 = 18 \times 2 = 36 \end{cases} \Rightarrow \text{معادله جدید: } x^2 - 20x + 36 = 0$$



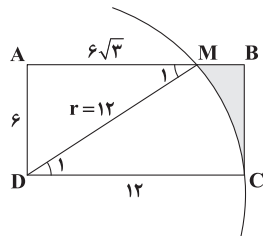
حال داریم:

$$\left. \begin{array}{l} AE + EO = 10 \\ EO = 6 \end{array} \right\} \Rightarrow AE = 4$$

$$\left. \begin{array}{l} OD + DC = 10 \\ OD = 8 \end{array} \right\} \Rightarrow DC = 2$$

$$\Rightarrow AE + DC = 4 + 2 = 6$$

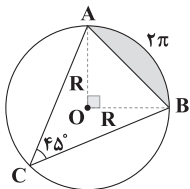
با توجه به اطلاعات داده شده شکل مسأله به صورت زیر است.



در مثلث  $ADM$  زاویه  $M_1$  برابر  $30^\circ$  درجه است زیرا این مثلث قائم‌الزاویه و وتری به طول ۱۲ و ضلع  $AD$  برابر ۶ است. بنابراین طبق قضیه خطوط موازی و مورب زاویه  $D_1$  نیز برابر  $30^\circ$  درجه است. حال برای محاسبه مساحت قسمت رنگی داریم:

$$\begin{aligned} S_{\text{رنگی}} &= S_{\square ABCD} - (S_{\triangle ADM} + \text{مساحت قطاع } DMC) \\ &= 6 \times 12 - \left( \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{3} + \frac{30^\circ}{360^\circ} \times \pi \times (12)^2 \right) \\ &= 72 - (18\sqrt{3} + 12\pi) = 72 - 18\sqrt{3} - 12\pi \end{aligned}$$

طول کمان  $AB$  برابر  $2\pi$  داده شده است. همچنین این کمان رو به زاویه محاطی  $45^\circ$  درجه و اندازه آن  $90^\circ$  درجه است. بنابراین داریم:



$$2\pi = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times 2\pi \times R \Rightarrow R = 4$$

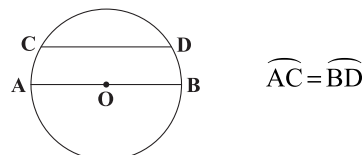
$$S_{\text{رنگی}} = S_{\text{قطاع}} - S_{\triangle OAB}$$

$$S_{\text{رنگی}} = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \pi \times (4)^2 - \frac{1}{2} \times 4 \times 4$$

$$S_{\text{رنگی}} = 4\pi - 8$$

می‌دانیم کمان‌های محصور بین دو وتر موازی با هم برابرند

پس داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{ACD} = \frac{18^\circ}{2} + \widehat{BD} \\ \widehat{ADC} = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{\widehat{BD}}{2} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \widehat{ACD} - \widehat{ADC} = \frac{18^\circ}{2} + \frac{\widehat{BD}}{2} - \frac{\widehat{BD}}{2} = 9^\circ$$

حال می‌توان نوشت:

جمله عمومی دنباله هندسی از رابطه  $a_n = a_1 q^{n-1}$  محاسبه

می‌شود. بنابراین داریم:

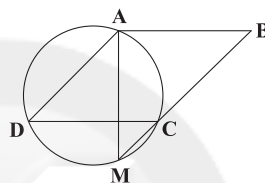
$$a_1(a_1 q)(a_1 q^2)(a_1 q^3)(a_1 q^4) = \frac{1}{q^5}(a_1 q^5)^5$$

$$\Rightarrow a_1^5 q^{10} = \frac{1}{q^5} a_1^5 q^{25} \Rightarrow q^{10} = 4 \Rightarrow q = \pm \sqrt[5]{4} \xrightarrow{\text{دنباله صعودی}} q = \sqrt[5]{4}$$

پنج جمله دوم دنباله، دارای جمله اول  $a_6$  و قدرنسبت  $q$  است. اگر این مجموع را  $S'$  بنامیم داریم:

$$\begin{aligned} S_{\Delta} &= \frac{a_1(1-q^5)}{1-q} \Rightarrow \frac{S'}{S_{\Delta}} = \frac{a_6}{a_1} = \frac{a_1 q^5}{a_1} = q^5 = (\sqrt[5]{4})^5 = 4 \\ S' &= \frac{a_6(1-q^5)}{1-q} \end{aligned}$$

۲ | ۱۴۱

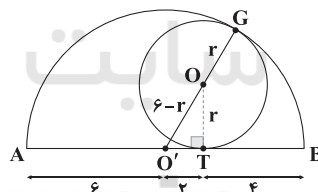


$$ABCD \text{ متوازی الاضلاع} \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{D} \quad (1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{D} = \frac{\widehat{AC}}{2} \\ \widehat{M} = \frac{\widehat{AC}}{2} \end{array} \right. \Rightarrow \widehat{M} = \widehat{D} \quad (2)$$

مثلث  $ABM$  متساوی‌الساقین است.  $(1), (2) \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{M}$

با توجه به اطلاعات داده شده  $AB = 12$  و شعاع

نیم‌دایره  $R = 6$  به دست می‌آید.

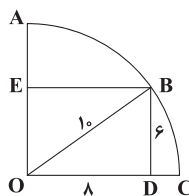
حال از  $O$  به نقطه  $T$  (نقطه تماس) وصل می‌کنیم و می‌دانیم شعاع در نقطه تماس، بر خط مماس عمود است پس  $OT$  بر  $O'T$  عمود است و در مثلث  $OO'T$  داریم:

$$(6-r)^2 = r^2 + (2)^2$$

$$\Rightarrow 36 - 12r + r^2 = r^2 + 4 \Rightarrow 12r = 32 \Rightarrow r = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}$$

در مستطیل  $OEBD$  بنا بر قضیه فیثاغورس قطر  $OB$  برابر

$10$  به دست می‌آید و این قطر مطابق شکل همان شعاع ربع دایره است.







۱ ۱۴۷

$$\widehat{n_1 n_8 n_{10}} = \frac{n_1 n_{10}}{2} = \frac{6 \times 24^\circ}{2} = 72^\circ$$

$$\widehat{n_{14} n_4 n_{13}} = \frac{n_{13} n_{14}}{2} = \frac{24^\circ}{2} = 12^\circ$$

$$\widehat{n_{15} n_7 n_{12}} = \frac{n_{12} n_{15}}{2} = \frac{3 \times 24^\circ}{2} = 36^\circ$$

$$\widehat{n_7 O n_3} = \widehat{n_7 n_3} = 24^\circ$$

$$\Rightarrow \text{عبارت حاصل} = \frac{72 - 12}{36 - 24} = \frac{60}{12} = 5$$

۱۵۱ ۳ برای یک خانواده ۴ فرزندی ۱۶ = ۲<sup>۴</sup> حالت وجود دارد که با

توجه به این که هم فرزند دختر و هم فرزند پسر داریم، پس حالت‌های (ددد) و (پ پ پ پ) وجود ندارند و در کل ۱۴ حالت داریم. حال از این ۱۴ حالت فقط ۴ حالت داریم که در آن‌ها تعداد دخترها بیشتر از تعداد پسرها هستند و آن حالات به شرح زیر است:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{دپدپ}, \text{دپد}, \text{دپ}, \text{د} \end{array} \right\} \text{ و احتمال موردنظر برابر } \frac{4}{14} = \frac{2}{7}$$

۱۵۲ ۳ باید در حالتی که اولی شیر می‌آید، سه سکه دیگر هم شیر

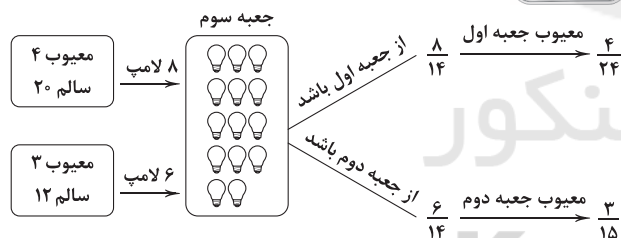
باشند و در حالتی که اولی خط می‌آید، دو سکه دیگر خط باشند:

$$\begin{array}{l} \text{شیر} \left( \frac{1}{2} \right) \rightarrow \text{سه سکه دیگر شیر} \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \\ \text{خط} \left( \frac{1}{2} \right) \rightarrow \text{دو سکه دیگر خط} \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \end{array}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{8} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$$

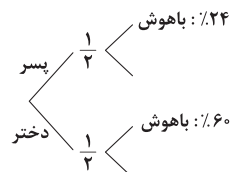
طبق قانون کلی احتمال داریم:

۲ ۱۵۳



$$P(\text{معیوب}) = \frac{8}{14} \times \frac{4}{24} + \frac{6}{14} \times \frac{3}{15} = \frac{19}{105}$$

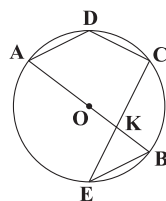
۲ ۱۵۴



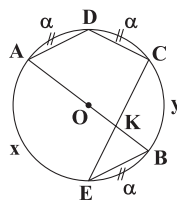
$$P(\text{باهش}) = \frac{1}{2} \times \frac{24}{100} + \frac{1}{2} \times \frac{60}{100} = \frac{1}{2} \times (\frac{84}{100}) = \frac{42}{100}$$

۳ ۱۵۵

$$P(\text{معیوب}) = \frac{60}{100} \times \frac{4}{100} + \frac{25}{100} \times \frac{6}{100} + \frac{15}{100} \times \frac{8}{100} = \frac{510}{10000} = \frac{51}{1000}$$



چون وترهای AD و DC و BE با هم برابند پس کمان‌های نظیر آن‌ها نیز با هم برابر و اندازه آن‌ها را برابر  $\alpha$  در نظر می‌گیریم.



از طرفی می‌دانیم:

$$\widehat{AKE} = \frac{x+y}{2} = 75 \Rightarrow x+y = 150$$

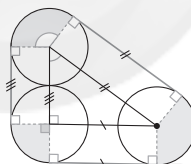
$$3\alpha + x + y = 240 \Rightarrow 3\alpha = 210 \Rightarrow \alpha = 70$$

$$\widehat{ADC} = \frac{x+y+\alpha}{2} = \frac{220}{2} = 110$$

با توجه به اندازه شعاع دایره‌ها داریم: ۱ ۱۴۸

$$\begin{cases} AC = 2 \times 3 = 6 \\ AB = (2 \times 3) + 2 = 8 \end{cases}$$

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = 10$$



حال می‌توانیم به کمک محیط مثلث و محیط یک دایره، طول نخ را به دست آوریم:

$$3 \times 2\pi \times r = \text{محیط یک دایره} + \text{محیط مثلث} = (6+8+10) + 2\pi \times 3$$

$$= 24 + 6\pi = 6(4 + \pi)$$

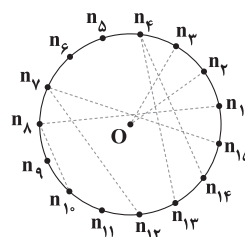
۳ ۱۴۹

$$\widehat{BT} = \frac{\widehat{AB}}{4} = \frac{\widehat{AT}}{7} = \frac{\widehat{BT} + \widehat{AB} + \widehat{AT}}{1+4+7} = \frac{36^\circ}{12} = 3^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{AT} = 21^\circ \\ \widehat{BT} = 3^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow M = \frac{\widehat{AT} - \widehat{BT}}{2} = \frac{21^\circ - 3^\circ}{2} = 9^\circ$$

۱ ۱۵۰ با توجه به این که دایره به ۱۵ قسمت مساوی تقسیم شده و هر

$$\text{قسمت برابر } \frac{360^\circ}{15} = 24^\circ \text{ است، داریم:}$$





## فیزیک

۱۵۹ ۲ با استفاده از رابطه نیروی مرکزگرا داریم:

$$F = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 \times \frac{r_A}{r_B}$$

$$\Rightarrow \frac{rF}{rF} = \frac{r m}{m} \times \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 \times 1$$

$$\Rightarrow \frac{r}{r} = \frac{r}{m} \times \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{v_B}{v_A}\right)^2 = \frac{r}{m} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{r}{m}}$$

۱۶۰ ۳ ابتدا باید مشخص کنیم در



$$\vec{f}_{s,max} = \vec{F}_c$$

عبور از پیچ چه نیروهایی به جسم وارد می‌شوند (در راستای شعاع پیچ). همان‌طور که می‌بینید در این حالت نیروی مرکزگرا برابر با نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه بین سطح جاده و لاستیک اتومبیل است.

$$F_c = f_{s,max} \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = \mu_s F_N$$

با توجه به این تساوی داریم:

$$\frac{F_N = mg}{r} \Rightarrow \frac{mv^2}{r} = \mu_s mg \Rightarrow v^2 = \mu_s rg$$

حالا با توجه به رابطه بالا متوجه می‌شویم که سرعت با جذر ضریب اصطکاک ایستایی رابطه مستقیم دارد، پس داریم:

$$\left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{\mu_{s2}}{\mu_{s1}} \Rightarrow \frac{\mu_{s2} = \frac{1}{4}\mu_{s1}}{\mu_{s1}} \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{\frac{1}{4}\mu_{s1}}{\mu_{s1}}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_2 = \frac{1}{2} v_1$$

$v_2$  نصف  $v_1$  است، یعنی حداکثر سرعت مجاز برای عبور از پیچ ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

۱۶۱ ۱ با توجه به رابطه زیر داریم:

$$\text{نیروی گرانش بین ماهواره و زمین} = \text{نیروی مرکزگرای ماهواره}$$

$$\Rightarrow \frac{mv^2}{r} = \frac{GM_e m}{r^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}} \quad (*)$$

از طرفی:

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi r}{v} \xrightarrow{(*)} T = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{GM_e}{r}}} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2}{GM_e} r^3}$$

$$\Rightarrow T^2 \propto r^3$$

حال به کمک نسبت شعاع‌های داده شده داریم: (مخابراتی: م، نظامی: ن)

$$\frac{T_N}{T_M} = \left(\frac{r_N}{r_M}\right)^{\frac{3}{2}} \Rightarrow \frac{T_N}{T_M} = \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{3}{2}} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3} \Rightarrow \frac{T_N}{T_M} = \frac{1}{8}$$

بنابراین دوره گردش ماهواره نظامی  $\frac{1}{8}$  دوره گردش ماهواره مخابراتی است. از متن کتاب درسی می‌دانیم، ماهواره‌ای که به صورت همگام با زمین می‌گردد، دوره تناوب ۲۴ ساعته دارد، پس دوره تناوب ماهواره نظامی برابر است با:

$$T_N = \frac{1}{8} \times T_M = \frac{1}{8} \times 24 = 3 \text{ ساعت}$$

۱۵۶ ۳ با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی بین دو نقطه A و B داریم:

$$K_B - K_A = W_{mg} \xrightarrow{K_A=0} \frac{1}{2}mv_B^2 = m \times 10 \times 6 \Rightarrow v_B^2 = 120$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی بین دو نقطه A و C داریم:

$$K_C - K_A = W_{mg} + W_{f_k} \xrightarrow{K_A=0} \frac{1}{2}mv_C^2 = m \times 10 \times 2 - \frac{1}{4} \times m \times 10 \times 6 \Rightarrow v_C^2 = 10$$

با استفاده از رابطه شتاب مرکزگرا، نسبت خواسته شده برابر است با:

$$a_c = \frac{v^2}{r} \Rightarrow \frac{a_{cC}}{a_{cB}} = \frac{\frac{v_C^2}{r}}{\frac{v_B^2}{r}} = \frac{10}{120} = \frac{1}{12}$$

۱۵۷ ۳ دوره تناوب در حرکت دایره‌ای یکنواخت از رابطه  $T = \frac{2\pi r}{v}$

به دست می‌آید. T دوره تناوب حرکت است و برابر با  $\frac{1}{4}$  ثانیه است. چراکه جسم در هر ثانیه ۴ بار مسیر دایره‌ای شکل را طی می‌کند، پس داریم:

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 0.1}{\frac{1}{4}} = 0.8\pi \frac{m}{s}$$

نیروی مرکزگرای حرکت دایره‌ای از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_{net} = m \frac{v^2}{r} = 50 \times 10^{-3} \times \frac{(0.8\pi)^2}{0.1} = 50 \times 10^{-2} \times 0.64 \times \pi^2$$

$$\Rightarrow F_{net} = 3.2 \text{ N}$$

**دقت کنید:** در صفحه ۵۱ کتاب درسی اشاره شده است که می‌توان با استفاده از رابطه  $a_c = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$ ، شتاب مرکزگرا را به صورت مستقیم به دست آورد.

۱۵۸ ۴ ابتدا نیروی جاذبه بین زمین و ماهواره را با استفاده از رابطه

$$F = G \frac{M_e m}{r^2}$$

فاصله ماهواره تا مرکز زمین است. پس در واقع مجموع شعاع زمین و فاصله ماهواره از سطح زمین است.

$$r = R_e + h = 6400 + 1600 = 8000 \text{ km} = 8 \times 10^6 \text{ m}$$

$$F = G \frac{M_e m}{r^2} = \frac{20 \times 10^{-11} \times 360 \times 10^{24} \times 60}{(8 \times 10^6)^2}$$

$$\Rightarrow F = \frac{20 \times 10^{-11} \times 360 \times 10^{24}}{3 \times 64 \times 10^{12}} = 375 \text{ N}$$

حال به کمک رابطه نیروی مرکزگرا می‌توانیم تندی ماهواره را بیابیم، زیرا در صورت سؤال این موضوع بیان شده که حرکت ماهواره به دور زمین یک حرکت دایره‌ای یکنواخت است، بنابراین:

$$F = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow 375 = 60 \times \frac{v^2}{8 \times 10^6}$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{8 \times 375 \times 10^6}{60} = 50 \times 10^6$$

$$\Rightarrow v = 5\sqrt{2} \times 10^3 = 5 \times 1.4 \times 10^3 = 7 \times 10^3 \frac{m}{s}$$



۱۶۴ ۲ بیشترین فاصله از حالت تعادل برابر با دامنه نوسان است، پس  $A = 8 \text{ cm}$  است؛ در نتیجه:

$$x = A \cos(\omega t) \xrightarrow[x = 4 \times 10^{-2} \text{ m}]{A = 8 \times 10^{-2} \text{ m}} 4 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2} \cos(\omega t)$$

$$\Rightarrow \cos(\omega t) = \frac{1}{2}$$

چون جسم برای اولین بار از مکان  $x = 4 \text{ cm}$  عبور کرده است، پس زاویه به دست آمده در ربع اول است و در نتیجه:

$$\cos(\omega t) = \frac{1}{2} \Rightarrow \omega t = \frac{\pi}{3}$$

$$\xrightarrow{t = 0.5 \text{ s}} \omega = \frac{2\pi}{3} \frac{\pi = 3}{3} \times \frac{2 \times 3}{3} = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

تنها نیروی وارد بر جسم، نیروی فنر است، بنابراین:

$$\begin{cases} F_e = k|x| \\ F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_e = ma \end{cases}$$

$$\Rightarrow k|x| = ma \xrightarrow{k = m\omega^2} m\omega^2 |x| = ma$$

$$\Rightarrow \omega^2 |x| = a$$

**دقت کنید:**  $x$  فاصله جسم تا وضعیت تعادل است.

اندازه شتاب جسم برابر است با:

$$a = \omega^2 |x| \xrightarrow[x = 4 \times 10^{-2} \text{ m}]{\omega = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} a = (2)^2 \times |4 \times 10^{-2}| \Rightarrow a = 0.16 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۶۵ ۱ ابتدا از معادله مکان - زمان، مقادیر  $\omega$  و  $A$  را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} x = 0.2 \cos(30t) \\ x = A \cos(\omega t) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0.2 \text{ m} \\ \omega = 30 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \end{cases}$$

مقدار  $v_{\text{max}}$  را به شکل زیر محاسبه می کنیم:

$$v_{\text{max}} = A\omega$$

$$\xrightarrow[\omega = 30 \frac{\text{rad}}{\text{s}}]{A = 0.2 \text{ m}} v_{\text{max}} = 0.2 \times 30 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E = U + K \xrightarrow{U = \lambda K} E = \lambda K + K = 9K \xrightarrow[K = \frac{1}{2}mv^2]{E = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2} \rightarrow$$

$$\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = 9 \times \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow[A = 0.2 \text{ m}]{\omega = 30 \frac{\text{rad}}{\text{s}}} (30)^2 \times (0.2)^2 = 9v^2$$

$$\Rightarrow 900 \times 0.04 = 9v^2 \Rightarrow v^2 = 4 \Rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۶ ۱ طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$v = \frac{1}{4}v_{\text{max}} \xrightarrow[K = \frac{1}{2}mv^2]{K = \frac{1}{2}mv_{\text{max}}^2} K = \frac{1}{16}K_{\text{max}} \quad (1)$$

از طرفی با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E = K_{\text{max}} \xrightarrow{(1)} K = \frac{1}{16}E \quad (2)$$

$$E = K + U \xrightarrow{(2)} E = \frac{1}{16}E + U \Rightarrow U = \frac{15}{16}E$$

بنابراین:

۱۶۲ ۳ می دانیم در هر نوسان کامل، نوسانگر  $4A$  مسافت طی می کند، بنابراین:

$$4A = 60 \text{ cm} \Rightarrow A = \frac{60}{4} = 15 \text{ cm} \Rightarrow A = 0.15 \text{ m}$$

در هر بار نوسان، دو بار پاره خط نوسانی طی می شود؛ پس می توان نوشت:

$$T = \frac{t}{n} = \frac{60}{\frac{80}{2}} = \frac{120}{80} = 1.5 \text{ s}$$

بنابراین معادله مکان - زمان این نوسانگر برابر است با:

$$\begin{cases} x = A \cos(\omega t) \\ \omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{T = 1.5 \text{ s}} \omega = \frac{2\pi}{1.5} = \frac{2\pi}{3} = \frac{4\pi}{3} \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = A \cos(\omega t) \xrightarrow[A = 0.15 \text{ m}]{\omega = \frac{4\pi}{3} \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)} x = 0.15 \cos\left(\frac{4\pi}{3}t\right)$$

۱۶۳ ۳ بررسی عبارتها:

(الف) از  $B$  تا  $O$ ، تندی جسم در حال افزایش است، پس حرکت، تندشونده است و در حرکت تندشونده، بردار سرعت و شتاب هم سو هستند. (✓)

(ب) بیشترین تندی برابر با  $A\omega$  است که طبق متن سؤال  $A = 5 \text{ cm}$  است. هم چنین در حرکت نوسانی، جسم با فاصله زمانی  $\frac{T}{2}$  از مرکز نوسان می گذرد.

در نتیجه داریم:

$$\frac{T}{2} = 2 \text{ s} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

بنابراین:

پس  $v_{\text{max}}$  برابر است با:

$$\Rightarrow v_{\text{max}} = A\omega \xrightarrow[\omega = \frac{\pi}{2} \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)]{A = 5 \text{ cm}} v_{\text{max}} = 5 \times \frac{\pi}{2} = 2.5\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (*)$$

(ج) می دانیم ثابت فنر از رابطه  $k = m\omega^2$  به دست می آید، پس:

$$k = m\omega^2 \xrightarrow[\omega = \frac{\pi}{2} \left( \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)]{m = 3 \text{ kg}} k = 3 \times \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 = \frac{3\pi^2}{4} \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad (✓)$$

(د) سرعت وزنه در نقطه  $B'$  صفر است و در نقطه  $O$  برابر  $A\omega$  است (علت مثبت بودن این است که جهت حرکت به سمت راست می باشد). هم چنین

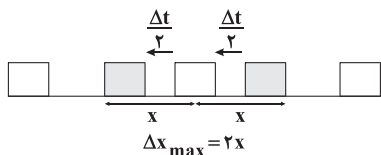
فاصله زمانی از  $B'$  تا  $O$  برابر با  $\frac{T}{4}$  است، پس داریم:

$$\begin{cases} \Delta t = \frac{T}{4} = \frac{4}{4} = 1 \text{ s} \\ v_{B'} = 0 \\ v_O = +A\omega = 2.5\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a_{\text{av}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2.5\pi - 0}{1} = 2.5\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \quad (✓)$$



۱۷۰ ۳ ابتدا  $\frac{\Delta t}{\gamma}$  را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta t = \frac{T}{\gamma} \Rightarrow \frac{\Delta t}{\gamma} = \frac{T}{\gamma^2} = \frac{T}{\gamma} \Rightarrow \frac{\Delta t}{\gamma} = \frac{T}{\gamma}$$

حاصل  $\frac{T}{\gamma} - \frac{\Delta t}{\gamma}$  را حساب می‌کنیم:

$$\frac{T}{\gamma} - \frac{\Delta t}{\gamma} = \frac{T}{\gamma} - \frac{T}{\gamma} = 0$$

مقدار  $t = \frac{T}{12}$  را در فرم کلی معادله مکان - زمان نوسانگر ساده قرار می‌دهیم:

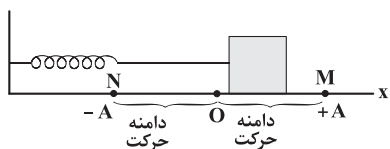
$$x = A \cos(\omega t) \Rightarrow x = A \cos\left(\frac{\sqrt{3}\pi}{\gamma} \times \frac{T}{12}\right) = A \cos\left(\frac{\pi}{\gamma}\right)$$

$$\frac{\cos\left(\frac{\pi}{\gamma}\right) = \frac{\sqrt{3}}{\gamma}}{\gamma} \rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{\gamma} A$$

برای محاسبه  $\Delta x_{\max}$  می‌توان نوشت:

$$\Delta x_{\max} = 2x = 2\left(\frac{\sqrt{3}}{\gamma} A\right) = \frac{2\sqrt{3}}{\gamma} A \Rightarrow \Delta x_{\max} = \frac{2\sqrt{3}}{\gamma} L$$

۱۷۱ ۱ با توجه به معادله  $x = 0.2 \cos(2\pi t)$ ، داریم:



$$\omega = 2\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 2\pi \Rightarrow T = \frac{1}{1} \text{ s}$$

معادله فوق برای نوسان‌کننده‌ای است که از نقطه M شروع به حرکت می‌کند و

در لحظه  $t = \frac{T}{4} = \frac{1}{4}$  s به نقطه O رسیده و در لحظه  $t = \frac{T}{2} = \frac{1}{2}$  s به

نقطه N رسیده، متوقف شده و سپس تغییر جهت داده و در

لحظه  $t = T = \frac{1}{1}$  s به نقطه O رسیده و در ادامه در لحظه  $t = \frac{3T}{4} = \frac{3}{4}$  s

به نقطه M می‌رسد و متوقف می‌شود.

از آنجایی که در حرکت هماهنگ ساده، وقتی تندی حرکت در حال کاهش

است که جسم در حال دور شدن از نقطه تعادل باشد، بنابراین جسم در

بازه‌های زمانی  $t = \frac{1}{4}$  s تا  $t = \frac{1}{2}$  s و  $t = \frac{3}{4}$  s تا  $t = 1$  s هم‌چنین  $t = \frac{3}{4}$  s تا  $t = 1$  s

تا  $t = \frac{1}{4}$  s در حال دور شدن از نقطه تعادل است.

از بین گزینه‌های موجود، گزینه (۱)، یعنی  $t = \frac{1}{4}$  s در

بازه  $t = \frac{1}{4}$  s تا  $t = \frac{1}{2}$  s قرار دارد، بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

۱۶۷ ۳ با توجه به این که در نقاط بازگشتی، سرعت نوسانگر، صفر

است، با تغییر جرم، انرژی مکانیکی و دامنه، ثابت می‌ماند، در نتیجه:

$$\frac{E_2}{E_1} = 1$$

با بررسی رابطه بین  $\omega$ ،  $f$  و  $m$  می‌توان نوشت:

$$\omega = 2\pi f \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$$

$$\frac{m_2 = \frac{1}{2}m_1}{m_2} \rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{m_1}{\frac{1}{2}m_1}} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{2}$$

۱۶۸ ۱ برای  $t$  یکسان، نسبت  $\frac{\omega_B}{\omega_A}$  را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\omega_B}{\omega_A} = \frac{n_B}{n_A} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{\omega_B}{\omega_A} = \frac{2}{4}$$

با توجه به رابطه  $E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$ ، می‌توان نوشت:

$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{\omega_B}{\omega_A}\right)^2 \times \left(\frac{A_B}{A_A}\right)^2 \rightarrow \frac{\omega_B = \frac{2}{4}, m_A = \frac{1}{2}m_B}{\frac{A_A = 6m, A_B = 2m}}{\frac{E_B}{E_A} = \frac{m_B}{\frac{1}{2}m_B} \times \left(\frac{2}{4}\right)^2 \times \left(\frac{2}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{18}}$$

$$\frac{E_B}{E_A} = \frac{1}{18}$$

$$\Rightarrow \frac{E_B}{E_A} = \frac{1}{18}$$

۱۶۹ ۱ با استفاده از معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده و با

توجه به نمودار داده شده در سؤال داریم:

$$x = A \cos(\omega t) \rightarrow x = 2 \text{ cm}, A = 4 \text{ cm} \rightarrow 2 = 4 \cos(\omega t)$$

$$\Rightarrow \cos(\omega t) = \frac{1}{2}$$

در ربع اول و چهارم، کسینوس مثبت است، پس جواب‌های  $\omega t$  می‌تواند  $\frac{\pi}{3}$  و  $\frac{5\pi}{3}$

باشد که طبق نمودار، اختلاف زمانی بین این دو فاز،  $\frac{4}{3}$  ثانیه است، بنابراین:

$$\begin{cases} \omega t_1 = \frac{\pi}{3} \\ \omega t_2 = \frac{5\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \omega t_2 - \omega t_1 = \frac{5\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \omega(t_2 - t_1) = \frac{4\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{4\pi}{3} = \pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)$$

بنابراین انرژی مکانیکی نوسانگر برابر است با:

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \rightarrow \frac{m = 0.04 \text{ kg}}{\omega = \pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right), A = 0.04 \text{ m}}$$

$$E = \frac{1}{2} \times 0.04 \times \pi^2 \times (0.04)^2 \Rightarrow E = 0.004 \text{ J} = 4 \text{ mJ}$$



۱۷۵ ۳ نقطه P در  $|\frac{\sqrt{2}}{4}|$  دامنه قرار دارد، بنابراین کمترین زمان برای آن که نوسانگر فاصله PO را طی کند،  $\frac{T}{8}$  است و نقطه L در  $\frac{1}{4}$  دامنه قرار دارد، کمترین زمان برای آن که نوسانگر فاصله OL را طی کند  $\frac{T}{12}$  است؛ پس کل زمان PL به اندازه  $\frac{T}{8} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{24}$  خواهد بود. می توان نوشت:

$$\frac{T}{8} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{24} = \frac{5}{100} \Rightarrow T = \frac{24}{100} = \frac{6}{25} \text{ s}$$

با داشتن دوره تناوب، می توان مقدار  $\omega$  را محاسبه کرد:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{6}{25}} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{6} = \frac{5\pi}{3} = \frac{25\pi}{3} \text{ (rad/s)}$$

مقادیر A و  $\omega$  را در فرم کلی معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده جایگذاری می کنیم:

$$x = A \cos(\omega t) \xrightarrow{A=0.08 \text{ m}} x = 0.08 \cos\left(\frac{25\pi}{3} t\right)$$

هنگامی که نوسانگر از مرکز نوسان می گذرد، نیروی وارد بر آن صفر بوده و در حال تغییر جهت است، پس:

$$x = 0.08 \cos\left(\frac{25\pi}{3} t\right) = 0 \Rightarrow \frac{25\pi}{3} t = (2n-1) \frac{\pi}{2}$$

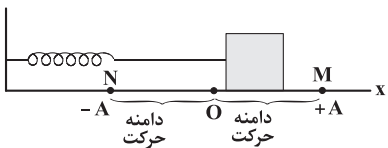
$$\Rightarrow t = (2n-1) \frac{6}{100} \text{ s}$$

$$\Rightarrow \text{اگر } n=1, 2, 3, \dots \Rightarrow t = \frac{6}{100} \text{ s}$$

بنابراین برای دومین بار در لحظه  $t = \frac{12}{100} \text{ s}$ ، نیروی وارد بر نوسانگر دچار تغییر جهت می شود.

۱۷۶ ۱ در حرکت هماهنگ ساده، تغییرات تندی (اندازه سرعت)، مخالف تغییرات اندازه شتاب و نیرو است. هنگامی که سرعت در حال کاهش بوده و به صفر می رسد، اندازه شتاب افزایش یافته و به بیشترین مقدار خود می رسد.

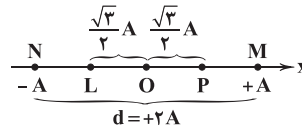
۱۷۷ ۴ با توجه به معادله مکان - زمان نوسانگر می توان نوشت:



$$\begin{cases} x = 0.06 \cos(40\pi t) \\ x = A \cos(\omega t) \end{cases} \Rightarrow \omega = 40\pi \text{ (rad/s)} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} T = \frac{1}{20} \text{ s}$$

معادله مورد نظر برای نوسان کننده ای است که در لحظه  $t = \frac{T}{4} = \frac{1}{80} \text{ s}$  به نقطه O رسیده و در لحظه  $t = \frac{T}{2} = \frac{1}{40} \text{ s}$  به نقطه N رسیده، متوقف شده و سپس تغییر جهت داده و در لحظه  $t = \frac{3T}{4} = \frac{3}{80} \text{ s}$  به نقطه O رسیده و در ادامه در لحظه  $t = T = \frac{1}{20} \text{ s}$  به نقطه M می رسد. در بازه زمانی  $t = \frac{1}{80} \text{ s}$  تا  $t = \frac{1}{40} \text{ s}$  و همچنین بازه زمانی  $t = \frac{3}{80} \text{ s}$  تا  $t = \frac{1}{20} \text{ s}$  از نقطه تعادل است. از بین گزینه های موجود، گزینه (۴)، یعنی  $t = \frac{3}{160} \text{ s}$  بازه زمانی  $\frac{1}{80} \text{ s} < t < \frac{1}{40} \text{ s}$  قرار دارد.

۱۷۲ ۲ با توجه به این که مسافت مورد نظر، مقدار معینی است، در نتیجه هرچه تندی حرکت جسم در آن ناحیه بیشتر باشد، زمان کمتری طول خواهد کشید تا مسافت پیموده شود. می دانیم که هرچه نوسانگر به مرکز نوسان نزدیک تر باشد، تندی آن بیشتر است، بنابراین باید مسافت  $10\sqrt{3} \text{ cm}$  را در اطراف مرکز نوسان در نظر بگیریم. با توجه به تقارن تندی در دو طرف مرکز نوسان می توان دریافت که  $\frac{10\sqrt{3}}{4} = 5\sqrt{3} \text{ cm}$  در یک طرف و  $5\sqrt{3} \text{ cm}$  در طرف دیگر مرکز نوسان خواهد بود؛ یعنی در شکل زیر، باید نوسانگر از نقطه P به نقطه L برود.



برای محاسبه  $v_{\max}$  به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\Delta t_{PL} = 2\Delta t_{OP} = 2\left(\frac{T}{6}\right) = \frac{T}{3} = 0.25 \Rightarrow T = 3(0.25) = 0.75 \text{ s}$$

$$v_{\max} = A\omega = A \frac{2\pi}{T} = A \left(\frac{2\pi}{0.75}\right) \xrightarrow{A=0.1 \text{ m}} v_{\max} = \frac{1}{10} \times \left(\frac{2\pi}{0.75}\right) \Rightarrow v_{\max} = \frac{4\pi}{15} \text{ m/s}$$

۱۷۳ ۱ با توجه به داده های سؤال، می توان بیشینه انرژی جنبشی یا همان انرژی کل نوسانگر را محاسبه نمود، پس می توان نوشت:

$$\frac{K}{E} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 \Rightarrow \frac{0.9}{E} = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow E = 0.16 \text{ (J)}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E = K_v + U_v \xrightarrow{E=0.16 \text{ J}} 0.16 = K_v + 0.04 \Rightarrow K_v = 0.12 \text{ J}$$

حال مقدار  $v_v$  را به شکل زیر حساب می کنیم:

$$\frac{K_v}{K_1} = \left(\frac{v_v}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{K_v=0.12 \text{ J}, K_1=0.09 \text{ J}, v_1=2 \text{ m/s}} \frac{0.12}{0.09} = \left(\frac{v_v}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{12}{9} = \frac{v_v^2}{4} \Rightarrow v_v^2 = 12 \Rightarrow v = \sqrt{12} = 2\sqrt{3} \text{ m/s}$$

۱۷۴ ۲ نقطه L در  $\frac{\sqrt{2}}{4}$  دامنه قرار دارد، بنابراین برای آن که نوسانگر

فاصله LO را طی کند، مدت زمان  $\frac{T}{8}$  و برای آن که از O به P برود،

مدت زمان  $\frac{T}{12}$  طول می کشد، در نتیجه کل زمان LP به

اندازه  $\frac{T}{8} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{24}$  خواهد بود؛ پس می توان نوشت:

$$\frac{T}{8} + \frac{T}{12} = \frac{5T}{24} = \frac{1}{120} \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

تعداد نوسان های کامل در مدت زمان یک دقیقه را محاسبه می کنیم:

$$n = \frac{t}{T} = \frac{60}{0.4} = 150$$

از آن جایی که نوسانگر در هر نوسان کامل، دو بار طول پاره خط نوسانی را طی می کند، می توان نتیجه گرفت که  $150 \times 2 = 300$  بار، طول پاره خط MN هر دقیقه طی می شود.



۱۸۳ ۳ با استفاده از روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$50 \frac{\text{kg}}{\mu\text{m}^2} \times \frac{1000 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{10^{12} \mu\text{m}^2}{1 \text{m}^2} \times \frac{1 \text{m}^2}{10^6 \text{mm}^2} = 5 \times 10^9 \frac{\text{g}}{\text{mm}^2}$$

۱۸۴ ۴ از بین کمیت‌های نام برده شده، تنها برای بیان کمیت جرم از

یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود، بنابراین یک کمیت نرده‌ای است.

۱۸۵ ۲ دقت اندازه‌گیری کم‌ترین مقداری است که یک وسیله می‌تواند

اندازه‌گیری کند. در گزینه (۲)، دقت اندازه‌گیری عدد بیان شده،  $0.1\%$  آمپر است، بنابراین این عدد نمی‌تواند گزارش این اندازه‌گیری باشد.

۱۸۶ ۳ دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد

از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند، بنابراین:

$$\frac{\text{دقت اندازه‌گیری ترازوی A}}{\text{دقت اندازه‌گیری ترازوی B}} = \frac{0.1\%}{0.01\%} = 10$$

۱۸۷ ۳ با استفاده از روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{L}}{1000 \text{cm}^3} \times \frac{60 \text{s}}{1 \text{min}} = \frac{15000}{1000} = 15 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

۱۸۸ ۲ بررسی عبارت‌ها:

(الف) فشار و حجم، کمیت‌های فرعی نرده‌ای هستند.

(ب) هر میلی‌لیتر، معادل یک سی‌سی است. (\*)

$$10000 \text{dam}^2 \times \frac{10^2 \text{m}^2}{1 \text{dam}^2} \times \frac{1 \text{هکتار}}{10000 \text{m}^2} = 10^2 \text{هکتار} \quad (\checkmark) \quad (\text{ج})$$

$$62 \text{m}^3 \xrightarrow{\times 10^6} 62 \times 10^6 \text{cm}^3 \quad (\text{د})$$

سانتی‌متر مکعب و میلی‌لیتر معادل یکدیگرند، بنابراین:

$$62 \times 10^6 \text{mL} \xrightarrow{\text{نماد علمی}} 6.2 \times 10^7 \text{mL} \quad (\checkmark)$$

۱۸۹ ۱ در این‌گونه سؤالات به جای، جای خالی X قرار می‌دهیم و

معادله را حل می‌کنیم:

$$x = \frac{4 \times 10^{-9} \left(\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)^2}{\left(\frac{\text{nm}}{30 \text{min}}\right)^2}$$

حال تمام واحدها را به واحد اصلی و با واحدهای هم‌جنس تبدیل می‌کنیم:

$$x = 4 \times 10^{-9} \times \left(\frac{60 \text{min}}{10^{-9} \text{m}}\right)^2 = 4 \times 10^{-9} \times \left(\frac{10^{+3} \text{m} \times 30 \text{min}}{10^{-9} \text{m} \times 60 \text{min}}\right)^2$$

$$\Rightarrow x = 4 \times 10^{-9} \times (10^{+12} \times 0.5)^2 = 4 \times 10^{-9} \times (10^{+11} \times 5)^2$$

$$\Rightarrow x = 4 \times 10^{-9} \times 10^{+22} \times 25 = 100 \times 10^{-9} \times 10^{+22} = 10^5$$

۱۷۸ ۱ با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی نوسانگر ساده داریم:

$$E_p = E_1 \xrightarrow{E=K+U} K_p + U_p = K_1 + U_1 \quad \frac{K_p = 1/4 K_1}{U_p = 0.8 U_1}$$

$$1/4 K_1 + 0.8 U_1 = K_1 + U_1 \Rightarrow 1/4 K_1 - K_1 = U_1 - 0.8 U_1$$

$$\Rightarrow 0.4 K_1 = 0.2 U_1 \Rightarrow U_1 = 2 K_1 \quad (1)$$

با جایگذاری رابطه (۱) در رابطه  $E_1 = U_1 + K_1$  داریم:

$$E_1 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_1=2K_1} E_1 = 2K_1 + K_1 = 3K_1$$

$$\Rightarrow \frac{K_1}{E_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow \left(\frac{v_1}{v_{\text{max}}}\right)^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{v_1}{v_{\text{max}}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

**دقت کنید:** با کاهش انرژی پتانسیل نوسانگر، انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد.

۱۷۹ ۳ عبارت‌های «ه» و «و» نادرست هستند.

**بررسی عبارت‌ها نادرست:**

(ه) با دور شدن از نقطه تعادل، تندی و انرژی جنبشی جسم کاهش می‌یابد و در نتیجه انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد.

(و) هرگاه اندازه شتاب نوسانگر افزایش یابد، حتماً اندازه نیروی بازگرداننده نیز افزایش می‌یابد.

$$180 \quad 2 \quad \text{دوره آونگ، طبق رابطه } T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}, \text{ با جذر طول آونگ،}$$

رابطه مستقیم دارد، پس اگر طول آونگ با دوره  $T$  را  $L_1$  در نظر بگیریم، طول آونگ با دوره  $2T$  برابر  $4L_1$  و طول آونگ با دوره  $3T$  برابر با  $9L_1$  خواهد بود؛ در نتیجه می‌توان نوشت:

$$L_p = 4L_1 = 40 \text{cm} \Rightarrow L_1 = \frac{40}{4} = 10 \text{cm}$$

$$L_p = 9L_1 = 90 \text{cm}$$

$$\text{بنابراین: } L = L_1 + 4L_1 + 9L_1 = 14L_1$$

$$\xrightarrow{L_1=10 \text{cm}} L = 14 \times 10 = 140 \text{cm} \Rightarrow L = 140 \text{cm}$$

۱۸۱ ۳ با ذوب یخ، حجم کاهش یافته است، بنابراین حجم آبی که از

ذوب  $m$  گرم یخ به دست می‌آید،  $20 \text{cm}^3$  کم‌تر از حجم قطعه یخی است که ذوب شده است، بنابراین:

$$V_{\text{یخ}} = V_{\text{آب}} + 20 \Rightarrow \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} + 20$$

$$\Rightarrow \frac{m}{0.9} = \frac{m}{1} + 20 \Rightarrow \frac{1}{9}m = m + 20 \Rightarrow \frac{1}{9}m = 20 \Rightarrow m = 180 \text{g}$$

جرم یخ ذوب شده  $180$  گرم است و  $150$  گرم هم یخ ذوب نشده باقی مانده است، پس حجم قطعه یخ اولیه  $330$  گرم بوده است.

۱۸۲ ۴ حجم حفره داخل هر جسمی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} \Rightarrow 152 = V_{\text{ظاهری}} - \frac{512}{8}$$

$$\Rightarrow 152 = V_{\text{ظاهری}} - 64 \Rightarrow V_{\text{ظاهری}} = 216 \text{cm}^3$$

بنابراین شعاع کره به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow 216 = \frac{4}{3} \times 3 \times r^3 \Rightarrow r^3 = 54 \Rightarrow r = 3\sqrt[3]{2} \text{cm}$$



۱۹۳ ۲ تنها نیروی وارد بر ذره  $q_2$ ، نیروی الکتریکی است که ذره  $q_1$

به آن وارد می‌کند، بنابراین با استفاده از قانون کولن و قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{12} = ma \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = ma$$

$$\Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{r^2} = 0.2 \times a \Rightarrow a = \frac{1/44}{r^2}$$

نمودار به صورت تابع هموگرافیک بوده و

باید در بازه  $[0, 3 \text{ cm}]$  رسم شود، زیرا

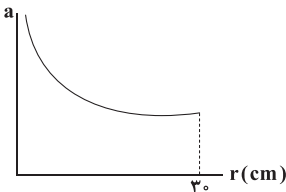
ذره دارای بار ناهمنام بوده و همدیگر

را جذب می‌کنند، بنابراین شروع به

نزدیک شدن به هم می‌کنند، پس

بیشترین فاصله بین آن‌ها همان فاصله

اولیه یا  $3 \text{ cm}$  است.



۱۹۴ ۴ ابتدا نیروهای وارد بر بار  $q_3$  را رسم کرده و محاسبه می‌کنیم:

$$F_{23} = F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r^2}$$

$$\Rightarrow F_{23} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{(20 \times 10^{-2})^2}$$

$$= 3/6 \text{ N}$$

**دقت کنید:** اندازه دو نیرو برابر می‌باشد، زیرا فاصله و اندازه بارها برابر است.

برایند این دو نیرو روی نیمساز زاویه بین دو بردار است، زیرا اندازه نیروها با هم

برابر است، پس نیروی وارد از طرف بار  $q_4$  بر بار  $q_3$  نیز باید هم‌جهت برایند

این دو نیرو باشد تا نیروی برایند بیشینه به دست بیاید، بنابراین:

$$F_{43} = k \frac{|q_4||q_3|}{r^2}$$

$$\Rightarrow F_{43} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6} \times 2\sqrt{2} \times 10^{-6}}{(40 \times 10^{-2})^2} = 0.9\sqrt{2} \text{ N}$$

نیروهای وارد بر بار  $q_3$  را به صورت بردارهای یکه می‌نویسیم:

$$\begin{cases} \vec{F}_{13} = 3/6 \vec{j} \text{ (N)} \\ \vec{F}_{23} = 3/6 \vec{i} \text{ (N)} \\ \vec{F}_{43} = 0.9\sqrt{2} \cos 45^\circ \vec{i} + 0.9\sqrt{2} \sin 45^\circ \vec{j} = 0.9\vec{i} + 0.9\vec{j} \text{ (N)} \end{cases}$$

بنابراین بردار برایند نیروهای وارد بر بار  $q_3$  برابر است با:

$$\vec{F}_T = 3/6 \vec{i} + 3/6 \vec{j} + 0.9\vec{i} + 0.9\vec{j} = 4/5 \vec{i} + 4/5 \vec{j} \text{ (N)}$$

۱۹۵ ۳ در حالت اولیه، میدان رو به پایین بوده و ذره در تعادل است،

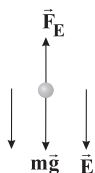
بنابراین با توجه به این‌که نیروی وزن همواره به سمت پایین است، پس نیروی

الکتریکی باید به سمت بالا باشد تا آن را خنثی کند.

$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \quad (*)$$

چون جهت نیرو و میدان عکس هم است،

بنابراین بار ذره منفی است.



۱۹۰ ۱ تمام واحدها را به واحد اصلی تبدیل می‌کنیم:

$$x = 1 \text{ ng} \times \frac{1 \text{ g}}{10^9 \text{ ng}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times (1 \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}})^3 \times \frac{1}{(1 \mu\text{s} \times \frac{1 \text{ s}}{10^6 \mu\text{s}})^2} \times \frac{1}{\text{m}}$$

$$\Rightarrow x = \frac{10^{-9} \times 10^{-3} \text{ kg} \times 10^9 \text{ m}^3 \times 10^{12}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$= \frac{10^9 \text{ kg} \cdot \text{m}^3}{\text{m} \cdot \text{s}^2} = \frac{10^9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (1)$$

از فرمول  $F = ma$  داریم:  $N = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  (۲)

در نتیجه از روابط (۱) و (۲) داریم:  $x = 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}$  (۳)

از رابطه  $W = Fd$  داریم:  $J = \text{N} \cdot \text{m}$  (۴)

در نتیجه از روابط (۳) و (۴) داریم:  $x = 10^9 \text{ J} = 1 \text{ GJ}$

۱۹۱ ۴ با توجه به جدول سری تریپوالکتریک داده‌شده، با مالش

جسم‌های A و B به هم، بار جسم B، مثبت و بار جسم A، منفی می‌شود،

زیرا جسم B نسبت به جسم A به انتهای مثبت سری الکتریسیته مالشی،

نزدیک‌تر است. مقدار بار این دو جسم قرینه هم خواهد بود و اندازه آن از رابطه

زیر محاسبه می‌شود.

$$|q_A| = |q_B| = ne = 3 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19} = 4/8 \times 10^{-6} \text{ C} = 4/8 \mu\text{C}$$

بنابراین:  $q_A = -4/8 \mu\text{C}$  و  $q_B = +4/8 \mu\text{C}$

در ادامه جسم B به جسم C تماس داده می‌شود و چون جسم‌ها هم‌اندازه هستند،

پس بارشان بعد از تعادل برابر میانگین بارهایشان قبل تعادل می‌شود، بنابراین:

$$q'_B = q'_C = \frac{q_B + q_C}{2} = \frac{4/8 - 1/8}{2} = +1/5 \mu\text{C}$$

۱۹۲ ۲ ابتدا نیروهای وارد بر هر ذره را مشخص می‌کنیم.



با توجه به شکل‌های بالا و بررسی نیروهای دو ذره، مشخص است که نخ بالا

تحت کشش بیشتری قرار دارد. فرض کنیم که کشش نخ بالا همان بیشینه

کشش، یعنی  $3 \text{ N}$  باشد، بنابراین برای این‌که نخ پاره نشود، باید برایند نیروهای

وارد بر ذره  $q_1$  صفر باشد، پس داریم:

$$T_1 = F_{21} + mg \Rightarrow 3 = F_{21} + 0.1 \times 10 \Rightarrow F_{21} = 2 \text{ N}$$

بنابراین با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F_{21} = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 2 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 20 \times 10^{-12}}{2} = 9 \times 10^{-2} \Rightarrow r = 3 \times 10^{-1} \text{ m} = 30 \text{ cm}$$





با استفاده از معادله بالا، مختصات A و B را حساب می‌کنیم:

$$A \begin{vmatrix} -a \\ 2a \end{vmatrix} \Rightarrow (-a)^2 + (2a)^2 = 10^2 \Rightarrow 5a^2 = 100$$

$$\Rightarrow a^2 = 20 \Rightarrow a = 2\sqrt{5} \text{ cm}$$

$$B \begin{vmatrix} 2b \\ b \end{vmatrix} \Rightarrow (2b)^2 + (b)^2 = 10^2 \Rightarrow 5b^2 = 100$$

$$\Rightarrow b^2 = 20 \Rightarrow b = 2\sqrt{5} \text{ cm}$$

پس مختصات دو نقطه A و B به صورت  $A \begin{vmatrix} -2\sqrt{5} \\ 4\sqrt{5} \end{vmatrix}$  و  $B \begin{vmatrix} 2\sqrt{5} \\ 4\sqrt{5} \end{vmatrix}$  می‌باشد. در

ادامه فاصله بین این دو نقطه را محاسبه می‌کنیم:

$$r = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{(4\sqrt{5} - (-2\sqrt{5}))^2 + (4\sqrt{5} - 4\sqrt{5})^2}$$

$$= \sqrt{180 + 20} = \sqrt{200} \text{ cm}$$

حال به کمک قانون کولن، اندازه نیروی بین دو ذره را حساب می‌کنیم:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{(\sqrt{200} \times 10^{-2})^2} = 10.8 \times 10^{-1} = 1.08 \text{ N}$$

۲۰۰ ۴ اگر به یک ذره باردار، الکترون بدهیم یا از آن الکترون بگیریم، بار ثانویه ذره از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\begin{cases} q_p = q_1 - ne \\ q_p = q_1 + ne \end{cases}$$

در این سؤال، تعداد  $5 \times 10^{13}$  الکترون به جسم داده می‌شود، بنابراین:

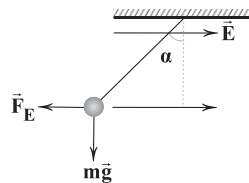
$$q_p = q_1 - ne \Rightarrow q_p = q_1 - 5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19} = q_1 - 8 \mu\text{C}$$

$q_1$  و  $q_2$  باید در رابطه زیر صدق کنند. با حل رابطه زیر مقدار  $q_1$  به دست می‌آید:

$$|q_1 + q_2| = |q_1| \xrightarrow{q_2 = q_1 - 8} |q_1 + q_1 - 8| = |q_1|$$

$$\Rightarrow |2q_1 - 8| = |q_1| \Rightarrow \begin{cases} 2q_1 - 8 = q_1 \Rightarrow q_1 = 8 \mu\text{C} \\ 2q_1 - 8 = -q_1 \Rightarrow q_1 = \frac{8}{3} \mu\text{C} \end{cases}$$

در ادامه ذره q به آونگ متصل می‌شود و درون همان میدان E اما به صورت افقی و رو به سمت راست قرار می‌گیرد.



چون بار ذره منفی است، پس در خلاف جهت میدان منحرف می‌شود، بنابراین جهت انحراف به سمت چپ است. اندازه انحراف از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\tan \alpha = \frac{E|q|}{mg} \xrightarrow{(*)} \tan \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

۱۹۶ ۳ با توجه به این که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_1$ ، فاقد مؤلفه عمودی (j) می‌باشد، بنابراین نیرویی که بار  $q_2$  بر بار  $q_1$  وارد می‌کند باید نیرویی که بار  $q_1$  بر بار  $q_2$  وارد می‌کند را خنثی کند، بنابراین:

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

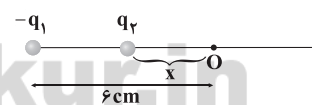
$$\Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{\lambda}{6} \Rightarrow r_2 = 3 \text{ cm}$$

برای این که  $\vec{F}_{q_1}$  و  $\vec{F}_{q_2}$  یکدیگر را خنثی کنند، باید هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت هم باشند، بنابراین بار  $q_2$  باید روی محور y قرار داشته باشد. از طرفی چون بارهای  $q_1$  و  $q_2$  ناهم‌نام‌اند، پس نقطه تعادل خارج از فاصله بین آن‌ها قرار دارد، بنابراین بار  $q_2$  هم بالای  $q_1$  قرار دارد، بنابراین در نقطه  $y = 3 \text{ cm}$  قرار می‌گیرد.

۱۹۷ ۲ با توجه به این که میدان برایند در نقطه O صفر است، بنابراین:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{6^2} = \frac{|q_2|}{3^2} \Rightarrow |q_1| = 4|q_2|$$

از طرفی چون نقطه تعادل بین دو بار است، پس دو بار همنام هستند. اگر بار  $q_1$  را قرینه کنیم، دو بار ناهم‌نام می‌شوند و نقطه تعادل که هم‌چنان نقطه O است، خارج دو بار می‌افتد، پس بار  $q_2$  باید به سمت چپ منتقل شود.



$$E_1 = E_2' \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \xrightarrow{|q_1| = 4|q_2|} \frac{4|q_2|}{6^2} = \frac{|q_2|}{x^2} \Rightarrow |x| = 3 \text{ cm}$$

پس بار  $q_2$  باید ۶ سانتی‌متر به سمت چپ منتقل شود.

۱۹۸ ۳ با توجه به این که خطوط میدان به بار  $q_1$  وارد می‌شوند، بنابراین بار  $q_1$ ، منفی است. از طرفی تراکم خطوط میدان الکتریکی اطراف بارها نشان می‌دهد که اندازه بار  $q_1$  از اندازه بار  $q_2$  بزرگ‌تر است، پس:

$$|q_1| > |q_2|$$

$$|q_1| > q_2$$

چون بار  $q_2$  مثبت است، بنابراین:

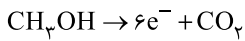
۱۹۹ ۲ ابتدا باید مختصات دو نقطه A و B را محاسبه کنیم. برای

نقاط روی دایره رابطه زیر برقرار است (R شعاع دایره)

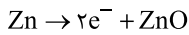
$$x^2 + y^2 = R^2$$



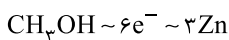
۲۰۷ ۳ در سلول سوختی متانول ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) که طی آن آب و کربن دی اکسید ( $\text{CO}_2$ ) تولید می شود، عدد اکسایش کربن از ۲- در متانول به ۴+ در کربن دی اکسید افزایش می یابد:



از طرفی در باتری دگمه ای روی - نقره، عدد اکسایش Zn از صفر به ۲+ (در ZnO) افزایش می یابد:



مطابق داده های سؤال، شمار الکترون های مبادله شده در دو واکنش با هم برابر است، بنابراین می توان تناسب زیر را در نظر گرفت:



$$\frac{\text{گرم متانول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم روی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{9/6 \text{ g}}{1 \times 32} = \frac{x \text{ g}}{3 \times 65}$$

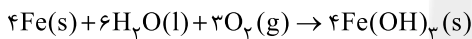
$$\Rightarrow x = 58.5 \text{ g Zn}$$

### ۲۰۸ ۳ بررسی گزینه ها:

۱) همه فلزها این گونه نیستند. به عنوان مثال Al و Ti در برابر خوردگی مقاوم هستند.

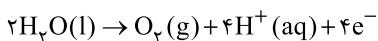
۲) پتانسیل کاهش اکسیژن در محیط های اسیدی و خنثی، مثبت است.

۳) به معادله موازنه شده واکنش تشکیل زنگ آهن توجه کنید:

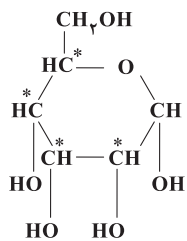


۴) فلزهای نجیبی مانند طلا و پلاتین حتی در محیط های اسیدی اکسایش نمی یابند.

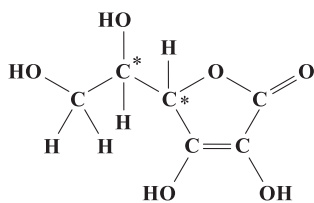
۲۰۹ ۴ در سلول الکتروشیمیایی برقکافت آب، اطراف آند، محیط اسیدی بوده و گاز  $\text{O}_2$  آزاد می شود. مطابق نیم واکنش زیر به ازای تولید هر مول گاز اکسیژن، ۴ مول الکترون مبادله می شود.



۲۱۰ ۱ در ترکیب a، ۴ اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد. این اتم ها با \* مشخص شده اند.



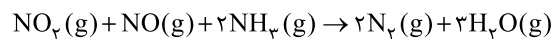
شمار اتم های کربن با عدد اکسایش صفر در ترکیب b برابر ۲ است.



۲۱۱ ۴ اگر در سلول گالوانی، قطب مثبت ولت سنج را به آند و قطب منفی آن را به کاتد وصل کنیم، عدد نمایش داده شده بر روی ولت سنج، به جای مقدار مثبت، مقداری منفی خواهد شد.

### شیمی

۲۰۱ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند:



•  $\text{NH}_3$  کاهنده است و عدد اکسایش N در آن از ۳- به صفر در  $\text{N}_2$  رسیده است.

• هر کدام از دو اکسید NO و  $\text{NO}_2$  اکسنده هستند. زیرا عدد اکسایش N در آن ها به ترتیب ۲+ و ۴+ بوده و در  $\text{N}_2$  به صفر می رسد.

• در هر دو سمت معادله واکنش عدد اکسایش اتم های O و H به ترتیب برابر با ۱+ و ۲- است.

۲۰۲ ۳ عبارتهای دوم و سوم درست هستند.

### بررسی عبارت های نادرست:

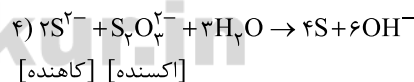
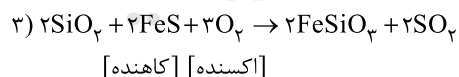
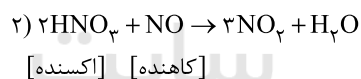
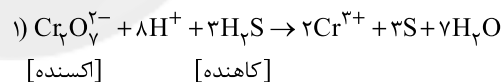
در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن گاز  $\text{H}_2$  با گاز  $\text{O}_2$  به صورت کنترل شده واکنش می دهد و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.

در این سلول گاز  $\text{H}_2$  به عنوان سوخت پیوسته وارد شده، اکسایش می یابد و همزمان با آن گاز اکسیژن در واکنش با سوخت کاهش می یابد.

۲۰۳ ۲ فقط عبارت سوم نادرست است.

در سلول های الکترولیتی، کاتد به قطب منفی باتری و آند به قطب مثبت باتری متصل است.

۲۰۴ ۳ معادله موازنه شده هر چهار واکنش به همراه گونه های اکسنده و کاهنده در زیر آمده است:



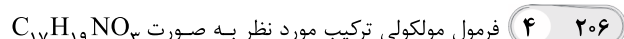
۲۰۵ ۳ عبارتهای اول و سوم درست هستند.

### بررسی عبارت های نادرست:

• پس از تشکیل رسوب  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ، ابتدا آن را از صافی عبور می دهند، سپس  $\text{HCl}(\text{aq})$  به آن اضافه می کنند تا  $\text{MgCl}_2(\text{aq})$  تولید شود.

منیزیم کلرید تولید شده را ابتدا خشک و سپس ذوب می کنند.

• در برقکافت  $\text{MgCl}_2(l)$ ، فرآورده کاتدی  $\text{Mg}(l)$  در مقایسه با الکترولیت مذاب (منیزیم کلرید)، چگالی کمتری دارد.



است.

$$17C + 19(+1) + (-3) + 3(-2) = 0$$

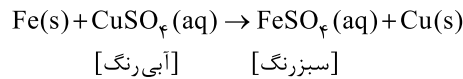
$$\Rightarrow 17C + 10 = 0 \Rightarrow 17C = -10$$



۲۱۲ ۳

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

**بررسی عبارت‌ها:**

• به‌ازای مصرف یک مول آهن (۵۶g Fe)، یک مول مس (۶۴g Cu) تولید می‌شود و با فرض این‌که تمام مس تولید شده بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه افزایش می‌یابد.

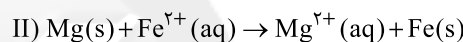
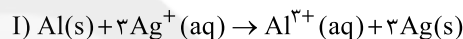
• این واکنش گرماده ( $\Delta H < 0$ ) است و در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است.

• این واکنش نشان می‌دهد که **اتم‌های Fe** در مقایسه با **اتم‌های Cu**، کاهنده‌تر است.

• رنگ آبی محلول مس (II) سولفات به رنگ سبز تغییر می‌یابد.

۲۱۳ ۱

معادله موازنه‌شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



• در سلول Al-Fe، با جابه‌جایی ۳ مول الکترون، یک مول آلومینیم (۲۷g Al) مصرف شده و سه مول نقره ( $3 \times 108 = 324\text{g Ag}$ ) تولید می‌شود. یعنی در مجموع به میزان  $324 - 27 = 297$  گرم بر جرم الکترودها افزوده می‌شود.

$$11/88\text{g} \times \frac{3\text{ mole}^-}{297\text{g}} = 0/12\text{mole}^-$$

• در سلول Mg-Fe، با جابه‌جایی ۲ مول الکترون، یک مول منیزیم (۲۴g Mg) مصرف شده و یک مول آهن (۵۶g Fe) تولید می‌شود، یعنی در مجموع به میزان  $56 - 24 = 32$  گرم بر جرم الکترودها افزوده می‌شود:

$$0/12\text{mole}^- \times \frac{32\text{g}}{2\text{mole}^-} = 1/92\text{g}$$

۲۱۴ ۱

عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.

• برای کاهش دمای ذوب سدیم کلرید و در نتیجه کاهش هزینه‌ها از **کلسیم کلرید** استفاده می‌شود.

• در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب که نوعی سلول الکترولیتی است، یون کوچک‌تر یعنی کاتیون  $\text{Na}^+$  به سمت کاتد که به قطب منفی باتری متصل است حرکت می‌کند.

۲۱۵ ۳

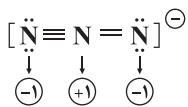
**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) با توجه به ساختار لوویس  $\text{N}_2\text{O}$ ، عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن با هم برابر نیست:



(۲) عدد اکسایش C در تمامی هیدروکربن‌ها، کوچک‌تر از صفر و در اکسیدهای کربن، بزرگ‌تر از صفر است. به این ترتیب درستی این گزینه بدیهی است.

(۳) عدد اکسایش اتم‌های N در  $\text{N}_3^-$  با هم برابر نیست:



(۴) در  $\text{PbO}_2$  عدد اکسایش عنصر فلزی Pb برابر با +۴ است.

در  $(\text{NH}_4)_2\text{Pt}(\text{OH})_6$  نیز عدد اکسایش عنصر فلزی Pt برابر با +۴ می‌باشد.

۲۱۶ ۲

گرم HBr      مول HBr

$$\left[ \begin{array}{cc} 1 & 81 \\ a & 225a^2 \end{array} \right] \Rightarrow 81 = 225a^2 \xrightarrow{\sqrt{\quad}} 9 = 15a \Rightarrow a = 0/6$$

$$? \text{g CO}_2 = 0/6 \text{ atom O} \times \frac{1 \text{ molecule CO}_2}{2 \text{ atom O}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule CO}_2}$$

$$\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 2/2 \times 10^{-23} \text{ g CO}_2$$

۲۱۷ ۲

هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی ( $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^3\text{H}$ ) است.

با توجه به داده‌های سؤال، فراوانی این ایزوتوپ‌ها به ترتیب برابر ۹۵، ۴ و ۱ است.

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$F_1 - F_2 = 94 \Rightarrow F_1 = 95, F_2 = 4, F_3 = 1$$

$$F_1 = 23/75 F_2$$

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1)$$

$$\bar{M} = 1 + \frac{4}{100}(2 - 1) + \frac{1}{100}(3 - 1) = 1/06 \text{ amu}$$

۲۱۸ ۳

• طول موج پرتوهای ایکس بین ۰/۱ تا ۱ نانومتر است (حذف گزینه‌های ۲ و ۴)

• طول موج پرتوهای فرابنفش کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر است (حذف گزینه ۱)

۲۱۹ ۱

رنگ سرخ ایجادشده در یک شعله می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصر Li در آن باشد.

۲۲۰ ۳

جرم اتم به جرم پروتون‌ها و نوترون‌های درون هسته آن بستگی دارد که هر کدام معادل ۱amu است. با توجه به این‌که جرم الکترون را

به تقریب  $\frac{1}{2000}$  جرم پروتون و یا جرم نوترون فرض می‌کنیم، می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم الکترون‌ها}}{\text{جرم یون}} = \frac{(x+q) \frac{1}{2000} \text{ amu}}{y \times 1 \text{ amu}} \Rightarrow \frac{x+q}{2000y} = \frac{1}{4400}$$

$$\Rightarrow \frac{x+q}{y} = \frac{1}{2/2} \Rightarrow \frac{y}{x+q} = 2/2$$



۲۲۷ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

### بررسی عبارت‌ها:

- سه عنصر C، Si و Ge یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهند.
- فلزهای Sn و Pb همانند سایر فلزها، کاتیون تک اتمی تشکیل می‌دهند.
- Si همانند Ge درخشان بوده و در اثر ضربه، خرد می‌شود.
- گرافیت، ظاهری کدر داشته و جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهد.

۲۲۸ ۱ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



فرض می‌کنیم از ابتدا a مول واکنش دهنده در ظرف وجود داشته است. پس از گذشت مدت زمان معینی، شمار مول‌های اجزای واکنش به صورت زیر خواهد بود:

$\text{NH}_3$	$\text{N}_2$	$\text{H}_2$
$a - 2x$	$x$	$3x$

بنابراین شمار مول‌های مخلوط واکنش برابر خواهد بود با:

$$(a - 2x) + (x) + (3x) = a + 2x$$

از آن جا که در دما و فشار ثابت، درصد حجمی گازها برابر با درصد مولی آن‌ها است، مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{a - 2x}{a + 2x} = \frac{24}{100} \Rightarrow a - 2x = 0.24a + 0.48x$$

$$\Rightarrow 0.76a = 0.48x \Rightarrow x = \frac{19}{62}a$$

$$\text{مقدار مصرف شده } \text{NH}_3 = \frac{\text{مقدار اولیه } \text{NH}_3}{100} \times 100 = \frac{2(19)a}{62} \times 100 = 61.3\%$$

$$= \frac{2x}{a} \times 100 = \frac{2(\frac{19}{62}a)}{a} \times 100 = 61.3\%$$

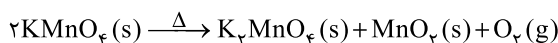
۲۲۹ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

مطابق داده‌های سؤال، مقایسه میان واکنش پذیری فلزهای A، X و M به صورت  $X > A > M$  است.

به این ترتیب عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

در ارتباط با نادرستی عبارت سوم باید گفت؛ فلز مس کاتیون‌های  $\text{Cu}^+$  و  $\text{Cu}^{2+}$  تشکیل می‌دهد و فرمول سولفات آن نمی‌تواند به صورت  $\text{Cu}_3(\text{SO}_4)_3$  باشد.

۲۳۰ ۱ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مطابق قانون پایستگی ماده، جرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص برابر است با:

$$91.2\text{g} + (4L \times 17 \frac{\text{g}}{\text{L}}) = 96\text{g}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{چگالی} \times \text{لیتر گاز}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{P}{100} \times \frac{R}{100} = \frac{\text{جرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{96\text{g} \times \frac{P}{100} \times \frac{80}{100}}{2 \times 158} = \frac{4L \times 17 \frac{\text{g}}{\text{L}}}{1 \times 32} \Rightarrow P = 61.7\%$$

۲۲۱ ۴ از تکنسیم ( $^{99}_{43}\text{Tc}$ ) برای تصویربرداری غده تیروئید

استفاده می‌شود.

۲۲۲ ۲ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$A - (1) - (+1) - (+1) = (\text{شمار پروتون های } X) = \text{شمار پروتون های } A$$

$$\Rightarrow A - 6 = \text{شمار پروتون های } X - \text{شمار پروتون های } A$$

$$(\text{شمار نوترون های } X - \text{شمار نوترون های } A) = \text{عدد جرمی } X - \text{عدد جرمی } A$$

$$\Rightarrow (127 - 108) = (\text{شمار پروتون های } X - \text{شمار پروتون های } A) + 6$$

$$= (N_A - N_X) + 6 \Rightarrow (N_A - N_X) = 19 - 6 = 13$$

۲۲۳ ۲ ابتدا جرم مولی میانگین  $I_p$  را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g } I_p = 1 \text{ mol } I_p \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } I_p}{1 \text{ mol } I_p}$$

$$\times \frac{2 \text{ atom } I}{1 \text{ molecule } I_p} \times \frac{50.96 \text{ g } I_p}{2.408 \times 10^{23} \text{ atom}} = 254/8 \text{ g } I_p$$

بنابراین جرم اتمی میانگین  $I_p$  را می‌توان نصف این مقدار (برحسب amu) یعنی معادل  $127/4$  amu در نظر گرفت.

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow 127/4 = 127 + \frac{F_2}{100}(129 - 127)$$

$$\Rightarrow 0.4 = 0.02 F_2 \Rightarrow F_2 = 20 \Rightarrow F_1 = 100 - 20 = 80 \Rightarrow F_1 - F_2 = 60$$

۲۲۴ ۳ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

### بررسی عبارت‌ها نادرست:

• نیم عمر رادیو ایزوتوپ  $^3\text{H}$  بیشتر از ۱۰ سال است.

• پایداری ایزوتوپ  $^4\text{H}$  از هر کدام از ایزوتوپ‌های  $^5\text{H}$  و  $^6\text{H}$  کم‌تر است.

۲۲۵ ۲ جرم مولی بنزن ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) و استون ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ) به

ترتیب برابر با ۷۸ و ۵۸ گرم بر مول است. اگر شمار مول‌های استون را با a نشان دهیم، مطابق داده‌های سؤال، شمار مول‌های بنزن برابر خواهد بود:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های C استون}}{\text{شمار اتم‌های C بنزن}} \times (\text{شمار مول‌های استون}) = 2/5 = \text{شمار مول‌های بنزن}$$

$$= 2/5a \times \frac{3}{6} = 1/25a$$

در ادامه می‌توان نوشت:

$$1/25a(78) - a(58) = 15/8 \Rightarrow 39/5a = 15/8 \Rightarrow a = 0.4$$

$$\text{جرم استون} = 0.4 \times 58 = 23.2 \text{ g}$$

۲۲۶ ۴ هالوژنی که حداقل دمای واکنش آن با گاز هیدروژن،  $400^\circ\text{C}$

است، ید می‌باشد که در دوره پنجم جدول تناوبی جای دارد.

عنصرهای مورد اشاره در گزینه‌های (۱) تا (۳) به ترتیب Fe، K، و  $^{35}\text{Sc}$  هستند.



۲ ۲۳۱

رسوب قرمز- قهوه‌ای‌رنگ، همان  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  و رسوب سبزرنگ، همان  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  است. در هر کدام از واکنش‌ها، شمار مول‌های نمک آهن برابر با شمار مول‌های رسوب تولیدشده است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{شمار مول‌های } \text{Fe}(\text{OH})_2}{\text{شمار مول‌های } \text{Fe}(\text{OH})_3} = 5 \Rightarrow \frac{100 \times \text{شمار مول‌های } \text{FeCl}_2}{60 \times \text{شمار مول‌های } \text{FeCl}_3} = 5$$

$$\Rightarrow \frac{\text{شمار مول‌های } \text{FeCl}_2}{\text{شمار مول‌های } \text{FeCl}_3} = 3$$

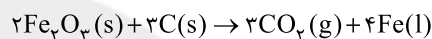
شمار مول‌های  $\text{FeCl}_2$  را با  $a$  نشان می‌دهیم:

$$\text{FeCl}_3 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{جرم } \text{FeCl}_3}{\text{جرم مخلوط}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{3a(162/5)}{3a(162/5) + a(127)} \approx 79/3$$

۳ ۲۳۲

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ابتدا از روی درصد جرمی آهن، درصد خلوص  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{درصد جرمی Fe}}{\text{درصد خلوص } \text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{\text{جرم Fe}}{\text{جرم } \text{Fe}_3\text{O}_4} \Rightarrow \frac{40}{P} = \frac{4 \times 56}{2 \times 160}$$

$$\Rightarrow \%P = 57/15$$

$$\frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } \text{Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{10^6 \text{ g } \text{Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{57/15}{100}}{2 \times 160} = \frac{x \text{ g C}}{3 \times 12}$$

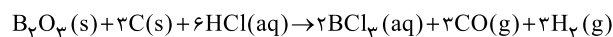
$$\Rightarrow x = 64293 \text{ g C} \equiv 0/064 \text{ ton C}$$

۴ ۲۳۳

اگر چه همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد.

۱ ۲۳۴

معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{d_{\text{CO}}}{d_{\text{H}_2}} = \frac{\text{جرم مولی CO}}{\text{جرم مولی H}_2} \Rightarrow \frac{1/4}{d_{\text{H}_2}} = \frac{28}{2} \Rightarrow d_{\text{H}_2} = 0/1 \text{ g.L}^{-1}$$

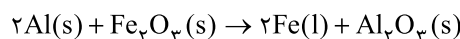
$$\frac{\text{چگالی} \times \text{لیتر H}_2}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم B}_2\text{O}_3 \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{15 \text{ g} \times \frac{P}{100}}{1 \times 70} = \frac{6 \times 0/1}{3 \times 2} \Rightarrow \%P \approx 46/66$$

۲ ۲۳۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهای نیکل و روی مقرون به صرفه نیست. (۳) مطابق معادله زیر، نقطه ذوب فلز Fe پایین‌تر از  $\text{Al}_2\text{O}_3$  است. زیرا در شرایطی که آهن به حالت مذاب درآمده،  $\text{Al}_2\text{O}_3$  همچنان جامد است:



(۴) هر چه فلزی واکنش‌پذیرتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

مس در مقایسه با روی، واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.