

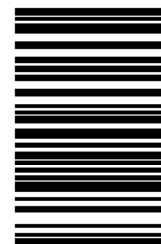
دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۹۷/۱۲/۱۷



401|A



401A

# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی و تجربی  
دوره دوم متوسطه

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

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، 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

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj\_ir





- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «یغور - موالات - طاق - اندیشه - ذها» اشاره شده است؟
- (۱) بستبر - پیروی کردن - یکتا - بدگمانی - زیرکی  
(۲) ناهنجار - دوستی - بی‌همتا - اندوه - عدالت  
(۳) درشت - ناپاکی - سقف - ترس - هوش  
(۴) بدشکل - یاری کردن - فرد - اضطراب - بخشش
- ۲- معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟
- «حمایل: شال / آزمون: حیا / سبوز: کوزه / غو: بانگ و خروش / گربت: گریستن / عماد: نگاه‌دارنده / اختلاف: رفت و آمد / اثر: ردپا / گشن: انبوه / وقیعت: حادثه / عیار: سنجه / کذا: دروغین»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟
- (۱) دستور: مشاور / عفافه: پارسایی / مکیدت: حيله / هیون: شتر  
(۲) استخلاص: رهایی دادن / تکفل: عهده‌دار شدن / خایب: بی‌بهره / جال: دام و تور  
(۳) سیادت: بزرگی / متواتر: پی‌درپی / بور: سرخ / کلون: چفت  
(۴) مسامحه: آسان گرفتن / مقید: بسته / حشر: قیامت / عصیان: نافرمان
- ۴- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟
- «پس وی که تا آن ساعت حزین بود و چنان فرامی‌نمود که من بی‌تحقیق قدم در کاری نهم، و نیز با این قوم دوستی دارم و فرصت عنایت می‌جویم، پیش‌تر رفت و گفت: چون ملک را زلت این نابه‌کار روشن‌گشت، زود به حکم سیاست تقدیم فرماید، که اگر این باب را محمل‌گزارد، بیش، گناه‌کاران از فضیحت نترسند.»
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۵- در کدام گزینه غلط املائی وجود دارد؟
- (۱) هول ارتکابی کردی، و این غدر و مکر را مدخلی نیک باریک جستی، و ملک را خیانت عظیم روا داشتی.  
(۲) سیمرخ اهتزاز نمود و قدم به نشاط در کار نهاد. مرغان به معونت و مظهرت او قوی‌دل گشتند و عزیمت مصمم گردانیدند.  
(۳) از حدت و سورت پادشاهان بر حذر باید بود که غالب همت ایشان به معظمت امور مملکت متعلق باشد و تحمل ازدحام عوام نکنند.  
(۴) هر روز در دل ملک و اتباع شریف‌تر می‌شد و منزلت وی زیادت می‌گشت، و سقط پادشاه و رعیت به اخلاص و مناصحت او می‌افزود.
- ۶- در کدام گزینه «شناسه‌ی فعل» به قرینه‌ی لفظی حذف شده است؟
- (۱) کیوتران فرمان وی بکردند و دام برکنند و سر خویش گرفت.  
(۲) در وی شکاری بسیار و اختلاف صیادان آن‌جا متواتر.  
(۳) ناگاه صیادی بدحال خشن‌جامه، جالی بر گردن و عصایی در دست، روی بدان درخت نهاد.  
(۴) از عکس ریاحین او پر زاغ چون دم طاووس نمودی و در پیش جمال او دم طاووس به پر زاغ مانستی.
- ۷- در کدام گزینه واژه‌ی «چگونه» نقش مسندی دارد؟
- (۱) چه چیز دانم کرد و چه شکر دانم گفت  
(۲) بس که دل گم‌شده جویم به خاک  
(۳) ز گرم‌خونی من آب می‌شود فولاد  
(۴) تا چند گویی‌ام نرسیده است گاه وصل
- ۸- در ابیات زیر، به ترتیب، چند «ترکیب وصفی» و چند «ترکیب اضافی» وجود دارد؟
- این زبان‌ها را سراسر سود می‌دانیم ما  
ترک احسان را ز مردم جود می‌دانیم ما  
رتبه‌ی این آتش بی‌دود می‌دانیم ما  
شمع ناحق‌گشته را خشنود می‌دانیم ما
- «نیست ما را وحشتی از برگ‌ریزان حواس  
بار منت برنمی‌تابد دل آزادگان  
با دل بی‌آرزوی خویش می‌بازیم عشق  
در شبستان رضا تیغ زبان شکوه نیست»
- (۱) ۸ - ۴ (۲) ۹ - ۵ (۳) ۴ - ۹ (۴) ۵ - ۸

۹- در قطعه شعرهای زیر به ترتیب کدام یک از انواع واو (ربط یا عطف) دیده می‌شود؟

الف) ماهی در آب خاموش است و / چارپا روی خاک هیاهو می‌کند

ب) آدمی / اما / خاموشی دریا و / هیاهوی خاک و / موسیقی آسمان را در خود دارد

۱) واو عطف - واو ربط

۲) واو ربط - واو عطف

۳) واو ربط - واو ربط

۴) واو عطف - واو عطف

۱۰- در کدام گزینه بن مضارع فعل «زستن» به چشم می‌خورد؟

۱) زستم از این بیت و غزل ای شه و سلطان ازل

۲) کوشد که رهد خسرو بیدل ز غمت، لیک

۳) بپایند زمین مجازای جلوه رستن

۴) پاک شواز خویش و همه خاک شو

۱۱- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب آرایه‌های «استعاره - ایهام تناسب - تضاد - واج آرایی - تشبیه» مرتبه کنیم، کدام گزینه درست است؟

الف) با جان نازنین به کمینگاهت آمدم

ب) من به تلخی جان شیرین می‌دهم فرهادوار

ج) گل چاک زد از شوق، گریبان صبوری

د) زایر کعبه که او گرد حرم می‌گردید

ه) ز نخل آن قد دل جو نزاکت را تماشا کن

۱) الف - ب - ه - د - ج

۲) ه - الف - ب - ج - د

۳) ج - ب - الف - د - ه

۴) ه - ب - الف - ج - د

۱۲- در بیت «چو خوناب کباب آید ز مژگان شورطعم اشکم / نمک پاشیده از بس بر دل ریشم شکرخندت» کدام آرایه‌های ادبی یافت می‌شود؟

۱) ایهام تناسب - حس آمیزی - مجاز - استعاره

۲) کنایه - حس آمیزی - استعاره - حسن تعلیل

۳) مراعات نظیر - مجاز - کنایه - جناس تام

۴) کنایه - جناس تام - تشبیه - تشخیص

۱۳- در کدام بیت آرایه‌های «تشبیه - نغمه‌ی حروف - ایهام تناسب - تلمیح» وجود دارد؟

۱) چون سیل در این دامن صحرای غریبی

۲) چون آینه و آب نیم تشنه‌ی هر عکس

۳) چون غنچه‌ی تصویر، دلم جمع ز تنگی است

۴) زندان فراموشی من رخنه ندارد

۱۴- در کدام بیت، تمام آرایه‌های درج شده در برابر آن یافت می‌شود؟

۱) بلندآوازه سازد شور عاشق عشق سرکش را

۲) تراوش می‌کند خون دل از لب‌های خشک من

۳) به احسان دولت دنیای فانی می‌شود باقی

۴) میفشان تخم قابل در زمین شور بی‌حاصل

۱۵- در کدام گزینه به ترتیب به مترجمان آثاری از «رابیندرانات تاگور - بوهان ولفگانگ گوته - جبران خلیل جبران - ریچارد باخ» به زبان فارسی

اشاره شده است؟

۱) عبدالحسین زرین‌کوب - محمد شکرچی - ع. پاشایی - سودابه پرتوی

۲) ع. پاشایی - کورش صفوی - نجف دریابندری - سودابه پرتوی

۳) ع. پاشایی - محمد شکرچی - کورش صفوی - مهستی بحرینی

۴) عبدالحسین زرین‌کوب - کورش صفوی - ع. پاشایی - مهستی بحرینی

۱۶- در کدام گزینه زمینه‌ی «مئی» حماسه برجسته‌تر است؟

- ۱) چو آن نامه‌ی رای هندی بخواند
- ۲) ورا زان سخن نیک ناکام دید
- ۳) گر این نغز بازی به جای آورند
- ۴) بیامد خروشان به آتشکده

۱۷- کدام گزینه با بیت «ز خورشید و از آب و از باد و خاک / نگردد تبه نام و گفتار پاک» تناسب بیش‌تری دارد؟

- ۱) چو خواهی که نامت بود جاودان
- ۲) آب حیات دولت فانی است نام نیک
- ۳) تو نام نیک حاصل کن در این بازار ای زاهد
- ۴) آنان که به نام نیک می‌خوانندم

۱۸- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی دارد؟

- ۱) «پادشاهی که طرح ظلم افکند
  - ۲) بی وضع ملایم نتوان بست ره ظلم
  - ۳) تسلیم می‌کند به ستم ظلم را دلیر
  - ۴) در کهن‌سالی ندارد ظلم دست از کار خویش
- ۲) ظالم به ظلم خویش گرفتار می‌شود

۱۹- کدام گزینه با بیت «غرق غباریم و غربت، با من بیا سمت باران / صد جویدار است این‌جا، در انتظار من و تو» تناسب معنایی دارد؟

- ۱) نومید مشو ز چاره‌جستن
- ۲) صد بار بهار آمد و یک بار ندیدند
- ۳) با آن‌که بهار آمد و بشکفت گل سرخ
- ۴) بس گل شکفت صبحدم و شامگه فُسرده

۲۰- کدام گزینه با عبارت «کلام خام، بدتر از طعام خام است.» متناسب است؟

- ۱) در محبت راز سرپوشیده نتوان یافتن
- ۲) از رگ خامی اثر در باده‌ی جوشیده نیست
- ۳) صیقل آینه‌ی آب روان استادگی است
- ۴) دامن تسلیم را صائب به دست آورده‌ایم

۲۱- کدام بیت با مفهوم «از آن به دیر مغانم عزیز می‌دارند / که آتشی که نمیرد همیشه در دل ماست» متناسب است؟

- ۱) آن‌ها که نام آب بقا وضع کرده‌اند
- ۲) مدام چون ز می عشق مست و مدهوشی
- ۳) دوام عشق اگر خواهی، مکن با وصل آمیزش
- ۴) دوام عیش و تنعم نه شیوه‌ی عشق است

۲۲- کدام گزینه با عبارت «از آسمان تاج بارد، اما بر سر آن کسی که سر فروآرد.» متناسب معنایی دارد؟

- ۱) زنه‌ار از تواضع دشمن مخور فریب
- ۲) غرور کبریایی داشتیم در ملک آزادی
- ۳) چون آسمان کمال بزرگان فروتنی است
- ۴) تواضع‌های ظالم مکر صیادی بود «بیدل»

- ۱) یکی انجمن در شگفتی بماند
- ۲) به آغاز آن رنج فرجام دید
- ۳) در این کار پاکیزه رای آورند
- ۴) غمی شد از آن روزهای شده

- ۱) مکن نام نیک بزرگان نهان
- ۲) این دولت دوروزه‌ی خود مستدام کن
- ۳) که در کویی که ما هستیم، نام نیک بدنامی است
- ۴) احوال درون بسد نمی‌دانم

- ۱) پای دیوار ملک خویش بکنند»
  - ۲) دیوار و در خانه‌ی زنبور ز موم است
  - ۳) جرم زمانه‌ساز فزون از زمانه است
  - ۴) رعشه تیغ از پنجه‌ی قصاب نتواند گرفت
- از پیچ و تاب نیست رهایی کمند را

- ۱) کز دانه شگفت نیست رستن
- ۲) مرغان مصیبت‌زده بشکفتن ما را
- ۳) ما زردرخ از پاد خزانیم که بودیم
- ۴) ترسم تو نیز دیر نمایی به شاخسار

- ۱) در قیامت نامه‌ی پیچیده نتوان یافتن
- ۲) خواب در چشم به خون غلتیده نتوان یافتن
- ۳) بی‌تأمل گوهر سنجیده نتوان یافتن
- ۴) در بساط ما دل غم‌دیده نتوان یافتن

- ۱) گفتند نکته‌های ز دوام و بقای عشق
- ۲) بریز باده و درد سر خمار مکش
- ۳) که آب زندگی هم می‌کند خاموش آتش را
- ۴) اگر معاشر مایی بنوش نیش غمی

- ۱) بر شیشه ظلم سنگ جز افتادگی مدان
- ۲) ز بار دل خمیدم تا تواضع با فلک کردم
- ۳) وضع تواضع آب رخ جاه می‌شود
- ۴) که میل آهنی را خم شدن قلاب می‌سازد

۲۳- کدام گزینه با بیت «ضربت گردون دون آزادگان را خسته کرد/ کو دل آزاده‌ای کز تیغ او مجروح نیست» تناسب دارد؟

- ۱) آزادگان تلاش شهادت نمی‌کنند
- ۲) توان از بندگی آزادگان را صید خود کردن
- ۳) قسمت آزادگان از عمر باشد بیش‌تر
- ۴) مرد آزاده خسته‌ی چرخ است

۲۴- کدام گزینه با بیت «به عصیان سراپای آلوده‌ام / سراپا ز آلودگی پاک‌کن» مضمون مشترکی دارد؟

- ۱) اگر کوه‌گناه ما به محشر سایه اندازد
- ۲) اگر اشک پشیمانی نبندد بر کمر دامن
- ۳) پیش عفو حق چه باشد جرم ما آلودگان؟
- ۴) پرده‌پوشی مجرمان را پرده‌داری می‌کند

۲۵- مضمون کدام گزینه متفاوت است؟

- ۱) هر آن کس عاشق است از جان نترسد
- ۲) زین پیش دلاورا، کسی چون تو شگفت
- ۳) تنم ترسد ز هجران چون نترسد
- ۴) مرگ بازیچه پیش مردیشان

- ۱) یقین از بند و از زندان نترسد
- ۲) حیثیت مرگ را به بازی نگرفت
- ۳) کدامین عاقل از مجنون نترسد
- ۴) گشته حیران ز هم‌نبردیشان



■ عین الأصح و الأدق في الجواب للمفردات أو الترجمة أو المفهوم أو قراءة الكلمات (٣٥ - ٢٦):

- ۲۶- «إن الطالب تصفح الكتاب يعني أنه .....»:
- (١) قرأ الكتاب و دقق في جزئياتها  
(٢) قرأ الكتاب مرات عديدة و كتب نقاطه الهامة!  
(٣) قرأ الكتاب قراءة عابرة دون النظر في التفاصيل!  
(٤) قرأ الكتاب مرة واحدة بالدقة في التفاصيل!
- ۲۷- «يوم ينظر المرء ما قدمت يداه و يقول الكافر يا ليتني كنت تراباً»:
- (١) روزی که آدمی آن چه را که دستانش از پیش فرستاده است، می‌نگرد و کافر می‌گوید: «ای کاش من خاک بودم!»  
(٢) در آن روز، انسان به آن چه که دستانش از پیش فرستاده بود، نگاه کرد و کافر می‌گفت: «کاش من خاک بودم!»  
(٣) آدمی در آن روز به آن چه که خودش از پیش فرستاده است، نگاه می‌کند و کافر می‌گوید: «کاش من خاک می‌شدم!»  
(٤) روزی که انسان به آن چه که خودش با دستانش از پیش فرستاده است، می‌نگرد و کافر می‌گوید: «ای کاش من خاک شوم!»
- ۲۸- «فسجد الملائكة كلهم أجمعون إلا إبليس استكبر و كان من الكافرين»:
- (١) ملائکه همگی سجده کردند جز ابلیس که از متکبران و کافران بود!  
(٢) همه فرشتگان به سجده افتادند مگر ابلیس؛ زیرا او تکبر ورزید و کافر شد!  
(٣) تمامی فرشتگان سجده کردند جز ابلیس که تکبر ورزید و از کافران بود!  
(٤) فرشتگان جملگی در حال سجده بودند مگر ابلیس که او متکبر و از کافران بود!
- ۲۹- «قد ألقى هذا المستشرق ما يقارب عشرين محاضرة عن حوار الحضارات طوال حياته»:
- (١) این مستشرق بیش‌تر از بیست سخنرانی درباره گفت‌وگوی تمدن‌ها در طول زندگی‌اش دارد!  
(٢) این خاورشناس نزدیک به بیست گفت‌وگو درباره تمدن‌ها در طول زندگی‌اش انجام داده است!  
(٣) این یک خاورشناس است که بیش از بیست سخنرانی درباره گفت‌وگری فرهنگی در طول زندگی‌اش انجام داده است!  
(٤) این مستشرق در طول زندگی‌اش نزدیک به بیست سخنرانی درباره گفت‌وگوی تمدن‌ها کرده است!
- ۳۰- «بعد أن انضمت إيران إلى الدولة الإسلامية اشتد نقل المفردات من لغتنا إلى العربية»:
- (١) پس از پیوستن ایران به حکومت اسلامی، روند انتقال واژگان از زبان ما به عربی شدیدتر شد!  
(٢) بعد از این‌که ایران به حکومت اسلامی پیوست، انتقال واژگان از زبان ما به عربی شدت یافت!  
(٣) بعد از این‌که ایران به سرزمین اسلامی ملحق شد، شدت انتقال کلمات از زبان ما به عربی افزایش یافت!  
(٤) پس از این‌که ایران به کشورهای اسلامی پیوست، سرعت انتقال واژگان از زبان ما به عربی افزایش یافت!
- ۳۱- «أشار ذاك المفكر في إحدى مقابلاته أنه كان معجباً بالفلسفة منذ شبابه»:
- (١) آن اندیشمند در یکی از مصاحبه‌هایش اشاره کرد که او از جوانی‌اش شیفته فلسفه بوده است!  
(٢) آن دانشمند در یکی از کنفرانس‌هایش اشاره نمود که او در جوانی‌اش شیفته فلسفه بوده است!  
(٣) آن اندیشمند در یکی از مصاحبه‌هایش عنوان کرد که او در جوانی از طرفداران فلسفه بوده است!  
(٤) آن اندیشمند در یکی از سخنانش اشاره کرد که او از هنگام جوانی‌اش به فلسفه علاقه داشته است!
- ۳۲- عین الخطأ:
- (١) هذا الذي تعرف البطحاء وطأته: این کسی است که دشت مکه، جای پایش را می‌شناسد،  
(٢) و البيت يعرفه و الحل و الحرم: و خانه (خدا) و بیرون احرام و احرام، او را می‌شناسند،  
(٣) و ليس قولك: «من هذا؟» بضائره: و سخن تو که: «این کیست؟» زبان‌رساننده به او نیست،  
(٤) العرب تعرف من أنكرت و العجم: عرب و عجم: کسی که او را نمی‌شناسی، می‌شناسند!
- ۳۳- «إن الله لا يغير ما بقوم حتى يغيروا ما بأنفسهم» عین المناسب للمفهوم:
- (١) تن را به قضا سپار و با درد بساز / کاین کهنه قلم ز بهر تو ناید ناز  
(٢) چو آید به کوشیدنت خیر پیش / به توفیق حق دان نه از سعی خویش  
(٣) اگر شادی‌ست ما را گر غم ز ماست / که بر ما هر چه می‌آید هم از ماست  
(٤) بزد کشتی آن‌جا که خواهد خدای / و گر جامه بر تن دزد ناخدای

۳۴- عین أقل مناسبة للمفهوم:

- (۱) العالم بلا عمل كالشجر بلا ثمر! علم كز اعمال نشانیش نیست / كلبی دارد و جانیش نیست
- (۲) خیر الكلام ما قل و دل! یک دسته گل دماغ پرور / از خرمن صد گیاه بهتر
- (۳) البعيد عن العين بعيد عن القلب! دوری و دوستی!
- (۴) «يعرف المجرمون بسماهم»! از كوزه همان برون تراود كه در اوست!

۳۵- عین الصحيح في قراءة الكلمات:

- (۱) الحِصَاةُ هِيَ مُظَاهِرُ التَّقَدُّمِ فِي مَبَادِينِ الْعِلْمِ وَ الصَّنَاعَةِ وَ الْأَدَبِ
- (۲) قَدْ تَجَرَّى الرِّيحُ بِمَا لَا تُشْتَبِي السُّقُنُ فَالْحَيَّرَ فِي مَا وَقَعَ!
- (۳) قَالَ الْإِمَامُ عَلِيُّ (ع) لِوَالِدِ الْفَرَزْدَقِ: «يَا صَاحِبَ الْوَلَدِ، عَلَّمْتُ الْقُرْآنَ!»
- (۴) قَدْ أَثْبَتَ الْفَرَزْدَقُ قَصِيدَةً جَمِيلَةً عَنْ زَيْنِ الْعَابِدِينَ (ع)!

■ انتخب الصحيح لتكميل الفراغات حسب سياق النص (۴۰ - ۳۶):

إن الإنسان مسؤول عن أعماله فـ... (۳۶)... آيات القرآن و الروايات كل من أعضاء جسمه مسؤول أيضاً فيسأل عما يفعل. و منها العين التي يمكن أن تكون من أسباب سعادتنا أو شقاوتنا. جاءت في رواية أن كل عين باكية في يوم القيامة إلا ثلاث أعين: عين... (۳۷)... في سبيل الله و عين... (۳۸)... عن معارم الله و عين... (۳۹)... من... (۴۰)... الله.

۳۶-

(۱) وَفَقاً ِ (۲) لَمَّا (۳) مَعَ (۴) بَيْنَمَا

۳۷-

(۱) ضَاقَتْ (۲) فَفَزَتْ (۳) بَلَعَتْ (۴) سَهَوَتْ

۳۸-

(۱) رَحَصَتْ (۲) كَبِرَتْ (۳) غَضَتْ (۴) اِتَّسَعَتْ

۳۹-

(۱) فَاصَتْ (۲) جَهَرَتْ (۳) جَرَتْ (۴) اِشْتَقَتْ

۴۰-

(۱) حُبَّ (۲) خَشِيَةَ (۳) زَوْحَ (۴) صِدَاقَةَ

■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (۴۳ - ۴۱):

إن اللغة العربية لغة عالمية انتشرت مكاتبة لا محادثة فقط. و لها ميزات أثارت اهتمام علماء اللغة. فالاشتقاق إحدى منها و هي تعني بناء كلمات ذات أوزان مختلفة من حروف سواء و لهذه الكلمات معانٍ مختلفة. كما تطلق على العربية لغة مُعَبَّرَةٌ. فالمفردات فيها تعبر عن المعنى المراد بأوضح شكل. فتعبيرية العربية ترجع إلى سعتها. فمفردات هذه اللغة كثيرة و لكل منها معنى يختلف عن الأخرى في الجزئيات. فمستلماً لبيان حالة الحزن يمكن أن نستفيد من عشر كلمات. و جدير بالذكر أن أفضل الطريق لفهم معنى دقيق لكل مفردة هو الدقة في سياق النص كما يقال إن الألفاظ أجساد و المعاني أرواحها.

۴۱- «يمكن أن نستنتج من النص .....» عین الصحيح لتكميل الفراغ:

- (۱) أنه لا يهتم علماء اللغة إلا بالعربية!
- (۲) أن عجمياً لا يستطيع فهم ميزات اللغة العربية!
- (۳) أن اللغة العربية ميزات لا توجد في أي لغة أخرى!
- (۴) أنه تساعدنا العربية مساعدة بالغة في اختيار المفردات المناسبة لمعانٍ خاصة!

۴۲- عین الخطأ:

- (۱) تُستخدم اللغة العربية في العالم للمحادثة لا للمكاتبة!
- (۲) يمكن أن نجد في اللغة العربية كلمات مترادفة كثيرة!
- (۳) مصطلحات كاسم الفاعل و اسم المفعول و اسم المبالغة أمثلة للاشتقاق!
- (۴) الاشتقاق يساعدنا على الحصول على المعاني التي نقصدها!

۴۳- «إن الألفاظ أجساد و المعاني أرواحها» أبعد المقصود إلى العبارة هو:

- (١) لا قيمة للألفاظ إن لا نهتم بمعانيها  
(٢) يمكن أن يكون لمفردة في عبارة، معنى و في عبارة أخرى، معنى آخر!  
(٣) الأوزان المختلفة تؤثر على معاني المفردات بلا شك!  
(٤) للمفردات معانٍ مختلفة غالباً و سياق النص يرشدنا إلى صحيحها!

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٥٠ - ٤٤):

۴۴- عيّن «لم» تدلّ على الاستفهام (حسب الترجمة و القواعد):

- (١) لم تقولوا الحقيقة للمدير عندما تبين الأمر لكم!  
(٢) الطلاب المجتهدون لم يقصروا في أداء الواجبات!  
(٣) لم تدخلت في موضوع يعرضك للتهم!  
(٤) لم يسمع أحد حتى الآن شيئاً عن زمان انعقاد الجلسة!

۴۵- عيّن «اللام» حرف الجرّ:

- (١) لتعلّم لغة أجنبية نحتاج إلى ستّة أشهر على الأقل!  
(٢) لنسكن في بلاد أجنبية حتى نتعلّم لغتها أسرع!  
(٣) ليتوكّل المؤمنون على ربّهم في أيّ أمر يعملونه!  
(٤) في حياة الآخرين تجارب قيّمة فلنعتبر بها!

۴۶- عيّن عبارة لا يدلّ «كان» فيها على الماضي:

- (١) كان الباب مغلقاً فما استطعت أن أدخل البيت!  
(٢) إنّ الله كان رزاقاً رحيماً فاسألوا من فضله!  
(٣) كنت مشغولاً بالمطالعة في غرفتي إذ ناداني أبي بصوت عالٍ!  
(٤) كان الطلاب راغبين في التعرّف على حياة الكبار!

۴۷- عيّن ما ليس فيه من الأفعال الناقصة:

- (١) استمع سجّاد إلى نصائح معلّمه فأصبح بعد مدّة تلميذاً مثاليّاً!  
(٢) إنّ الله قد ذكر أمثالاً رائعة للناس في القرآن لعلّهم يعقلون!  
(٣) المنافقون يقولون ما ليس في قلوبهم!  
(٤) ليت المسلمين يصيرون متّحدين أمام الأعداء و عملائهم!

۴۸- عيّن ما لا يدلّ على البعيد:

- (١) أنا و أصدقائي كنّا نشاهد فلمّاً رائعاً عن حياة الحيوانات أسبوعياً!  
(٢) أنا أمل ألا تقول في نهاية السنة: «يا ليتني قرأت الدروس جيّداً»!  
(٣) أولئك البنات كنّ تعوّدن على قراءة الكتب في كلّ ليل!  
(٤) اشتريت كتاباً أسس وجدت اسمه في مدوّنة علميّة!

۴۹- عيّن ما ليس أسلوب الاستثناء:

- (١) ما أتوقّعه منك هو الا تياس في طريق الوصول إلى النجاح!  
(٢) لا يصل الإنسان إلى المعالي الا بالمحاولة الكثيرة!  
(٣) العاقل يستشير الناس في أموره الا الكاذبين!  
(٤) لا يعلم الغيب في السماوات و الأرض الا ربّ العالمين!

۵۰- عيّن الصحيح عن نوعيّة الكلمات و المحلّ الإعرابيّ:

- (١) من هذا الذي سمح الناس له باستلام الحجر؟: اسم - مفرد مذكّر - مصدر على وزن «استفعال» / مجرور بحرف الجرّ  
(٢) الناس نيام فإذا ماتوا انتبهوا!: جمع التوكسير (مفردة: نوم) - نكرة / خبر  
(٣) ألّفت الدكتورّة شيمل أكثر من مئة كتاب و مقالة في المجالات المختلفة!: اسم - مفرد مذكّر - اسم التفضيل - نكرة / مفعول  
(٤) للفيزيواياديّ معجم مشهور باسم القاموس يضمّ مفردات عربيّة كثيرة!: اسم المفعول (من الشكل الأوّل للأفعال) - نكرة / خبر





DriQ.com

## دین و زندگی

401A

۵۱- محکم تر شدن گناهان اجتماعی معلول چیست و کدام حیللهی شیطان سبب عادت جوان به گناه می شود؟

- ۱) فرایند تدریجی از بین رفتن قبح و زشتی گناه - گناه کن و بعد توبه کن
- ۲) کوتاهی مردم در انجام وظیفهی امر به معروف و نهی از منکر - گناه کن و بعد توبه کن
- ۳) کوتاهی مردم در انجام وظیفهی امر به معروف و نهی از منکر - امروز و فردا کردن توبه
- ۴) فرایند تدریجی از بین رفتن قبح و زشتی گناه - امروز و فردا کردن توبه

۵۲- در موضوع «توبه و پاکی» پیرایش، چه مفهومی دارد و امام علی (ع) در این باره چه فرموده است؟

- ۱) مانع ورود شیطان به قلب و دل آدمی - کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است.
- ۲) مانع ورود شیطان به قلب و دل آدمی - توبه، دل ها را پاک می کند و گناهان را می شوید.
- ۳) خارج کردن گناه و معصیت از قلب - توبه، دل ها را پاک می کند و گناهان را می شوید.
- ۴) خارج کردن گناه و معصیت از قلب - کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است.

۵۳- علت عدم یأس از رحمت الهی، در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؛ چرا؟

- ۱) «لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ» - «إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ»
- ۲) «لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ» - «يُحِبُّ الْمَتَّهِرِينَ»
- ۳) «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا» - «يُحِبُّ الْمَتَّهِرِينَ»
- ۴) «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا» - «إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ»

۵۴- چند مورد از موارد زیر، دربارهی توبهی اجتماعی صحیح است؟

- الف) مهم ترین راه اصلاح و معالجهی جامعه از این بیماری ها انجام وظیفهی امر به معروف و نهی از منکر است.
- ب) اگر در وظیفهی امر به معروف و نهی از منکر کوتاهی شود آن گناهان تمام سطوح جامعه را در برمی گیرند.
- ج) رباخواری، رشوه گرفتن، ظلم کردن و ظلم پذیری و ترک نماز از گناهان اجتماعی است.
- د) انحراف های اجتماعی باید در همان مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند تا گسترش نیابند و ماندگار نشوند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۵۵- روح معنوی حاکم بر جامعه و نشان دهندهی هویت و شخصیت آن چیست و از معیارهای اصلی در تشخیص ارزشمندی آن کدام است؟

- ۱) دین - یکتاپرستی
- ۲) دین - پایبندی به احکام و دستورات الهی
- ۳) فرهنگ - یکتاپرستی
- ۴) فرهنگ - پایبندی به احکام و دستورات الهی

۵۶- منظور از عبارت قرآنی «إِثْمٌ كَبِيرٌ»، به ترتیب اشاره شده در قرآن، کدام اعمال ناپسند هستند و کدام یک به وجود آورندهی کینه است؟

- ۱) قمار و شراب - اولی
- ۲) قمار و شراب - دومی
- ۳) شراب و قمار - اولی
- ۴) شراب و قمار - دومی

۵۷- پیام آیهی شریفهی «إِنَّمَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ شَفَا جُرْفٍ هَارٍ»، در کدام عبارت قرآنی متجلی است و چه کسانی شامل هدایت الهی نمی گردند؟

- ۱) «فَأَنْهَارٌ يَهِي فِي نَارٍ جَهَنَّمَ» - بیدادگران
- ۲) «فَأَنْهَارٌ يَهِي فِي نَارٍ جَهَنَّمَ» - مشرکان
- ۳) «وَسَاءَ سَبِيلًا» - مشرکان
- ۴) «وَسَاءَ سَبِيلًا» - بیدادگران

۵۸- تزکیهی نفس چه زمانی اتفاق می افتد و این موضوع با کدام حدیث از پیامبر اسلام (ص) هم آوایی دارد؟

- ۱) نفس انسان از آلودگی ها پاک شود - «الْتَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذُّنُوبَ»
- ۲) عمل به دستورات الهی انجام شود - «الْتَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذُّنُوبَ»
- ۳) عمل به دستورات الهی انجام شود - «الْتَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»
- ۴) نفس انسان از آلودگی ها پاک شود - «الْتَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ»

۵۹- کدام یک «از بین برندهی هرگونه نگرانی نسبت به آینده برای کسی که نگران عاقبت خویش است»، می باشد و این موضوع را می توان از کدام آیهی شریفه دریافت کرد؟

- ۱) اعتماد به دستورات خداوند و تکیه بر او - «فَدَأْفَلِحْ مِنْ زَكَاةَا»
- ۲) اعتماد به دستورات خداوند و تکیه بر او - «أَفَمَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٌ»
- ۳) یافتن راز رستگاری با تکیه بر تزکیهی نفس - «أَفَمَنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٌ»
- ۴) یافتن راز رستگاری با تکیه بر تزکیهی نفس - «فَدَأْفَلِحْ مِنْ زَكَاةَا»

- ۶۰- درباره‌ی معیارهای تمدن اسلامی مفاهیم «پذیرش ولایت الهی یکی از دلایل تشکیل حکومت اسلامی»، «وجوب طلب علم بر هر مرد و زن» و «برترین جهاد، سخن حق در مقابل سلطان ستمگر»، تناسب مفهومی با کدام آیات دارند؟
- ۱) (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ ... ) - (قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ ... ) - (يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ ... )
  - ۲) (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ ... ) - (... إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) - (يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ ... )
  - ۳) (يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ ... ) - (قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ ... ) - (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ ... )
  - ۴) (يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ ... ) - (... إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ) - (لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ ... )
- ۶۱- در دوره‌ی اسلامی کدام کتاب یک دایرة المعارف در منطق، ریاضیات، علوم طبیعی و فلسفه است و بخش فلسفی آن هنوز هم از مهم‌ترین کتاب‌های فلسفی جهان محسوب می‌شود و کدام فیلسوف اسلامی درباره‌ی هماهنگی میان دین و تفکر عقلی سخن می‌گفت؟
- ۱) شفای بوعلی سینا - ابوریحان بیرونی
  - ۲) شفای بوعلی سینا - ملاصدرا شیرازی
  - ۳) شفای زکریای رازی - ملاصدرا شیرازی
  - ۴) شفای زکریای رازی - ابوریحان بیرونی
- ۶۲- اولین آیات نازل شده بر پیامبر عظیم‌الشان اسلام که رسالت خویش را با آن آغاز کرد درباره‌ی چه موضوعی است و ایشان در این باره چه می‌فرمایند؟
- ۱) یکتاپرستی و توحید - هر کس به خدا و روز قیامت ایمان دارد ترس و غمی ندارد.
  - ۲) یکتاپرستی و توحید - ای مردم بگویید: «معبودی جز الله نیست» تا راستگار شوید.
  - ۳) دانش و آموختن - طلب علم بر هر مرد و زن مسلمان واجب است.
  - ۴) دانش و آموختن - کسانی که می‌دانند با کسانی که نمی‌دانند برابر نیستند.
- ۶۳- کدام نقص در جامعه‌ی اسلامی، سلطه‌گران را بر کشور مسلط می‌کند و براساس فرمان خداوند درباره‌ی مشارکت در نظارت همگانی، افراد جامعه‌ی اسلامی به چه مجموعه‌ای تشبیه شده‌اند؟
- ۱) سستی در برابر مشکلات - اعضای بدن
  - ۲) تفرقه و پراکندگی - سوارشدگان در یک کشتی
  - ۳) سستی در برابر مشکلات - سوارشدگان در یک کشتی
  - ۴) تفرقه و پراکندگی - اعضای بدن
- ۶۴- به کدام علت، یکی از شرایط ولایت فقیه را قدرت روحی می‌دانیم و تشکیل نظام و حکومت اسلامی بر چه پایه‌هایی استوار است؟
- ۱) توانایی رهبری جامعه در شرایط پیچیده‌ی جهانی - مشروعیت و مقبولیت
  - ۲) نهراسیدن از کسی در اجرای احکام دین - مرجعیت و ولایت فقیه
  - ۳) توانایی رهبری جامعه در شرایط پیچیده‌ی جهانی - مرجعیت و ولایت فقیه
  - ۴) نهراسیدن از کسی در اجرای احکام دین - مشروعیت و مقبولیت
- ۶۵- چنانچه مسئولیت ولایت ظاهری پیامبر (ص) در عصر غیبت ادامه نیابد، جامعه با چه مشکلی مواجه خواهد شد و «تفقه» به چه معناست؟
- ۱) مردم نمی‌توانند به وظایف خود عمل کنند - آموزش احکام دین به افراد غیرمتخصص
  - ۲) احکام نیازمند به مدیریت و پشتوانه‌ی حکومتی در جامعه اجرا نخواهد شد - تلاش برای کسب معرفت عمیق
  - ۳) مردم نمی‌توانند به وظایف خود عمل کنند - تلاش برای کسب معرفت عمیق
  - ۴) احکام نیازمند به مدیریت و پشتوانه‌ی حکومتی در جامعه اجرا نخواهد شد - آموزش احکام دین به افراد غیرمتخصص
- ۶۶- عهدنامه‌ی مالک اشتر، شامل مسئولیت‌های چه کسی (چه کسانی) است و براساس آن چرا حاکم اسلامی باید عیب‌جویان را از خود دور کند؟
- ۱) رهبر جامعه‌ی اسلامی - زیرا مردم دو دسته‌اند، دسته‌ای برادر دینی تو و دسته‌ای دیگر در آفرینش همانند تو هستند.
  - ۲) رهبر جامعه‌ی اسلامی - زیرا مردم عیب‌هایی دارند و مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن آن‌ها بکوشد.
  - ۳) کارگزاران حکومتی - زیرا مردم عیب‌هایی دارند و مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن آن‌ها بکوشد.
  - ۴) کارگزاران حکومتی - زیرا مردم دو دسته‌اند، دسته‌ای برادر دینی تو و دسته‌ای دیگر در آفرینش همانند تو هستند.
- ۶۷- براساس آیه‌ی شریفه‌ی «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نُقِرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ ...»، کدام یک از وظایف برخی مؤمنان به ترتیب ذکر شده و نتیجه‌ی آن در کدام عبارت قرآنی مشهود است؟
- ۱) تفقه در دین - انذار - (لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ)
  - ۲) تفقه در دین - انذار - (لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ)
  - ۳) انذار - تفقه در دین - (لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ)
  - ۴) انذار - تفقه در دین - (لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ)

۶۸- بنا بر قانون اساسی، مردم، رهبر را به چه صورتی انتخاب می‌کنند و چرا امام علی (ع) به مالک اشتر توصیه می‌کند، پس از بستن پیمان با دشمن از پیمان‌شکنی دشمن غافل نباشد؟

- ۱) مستقیم - زیرا دشمن گاهی از این راه، مسئولین حکومت را غافل‌گیر می‌کند.
- ۲) غیرمستقیم - زیرا دشمن گاهی از این راه، مسئولین حکومت را غافل‌گیر می‌کند.
- ۳) مستقیم - زیرا دشمن گاهی از این راه به دنبال جلب خشم عمومی مردم است.
- ۴) غیرمستقیم - زیرا دشمن گاهی از این راه به دنبال جلب خشم عمومی مردم است.

۶۹- بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به تمایلات نامشروع درونی و بیرونی انسان کدام است و امام علی (ع) حقیقت «آزاده آفریده شدن انسان توسط خداوند» را کلید دستیابی به کدام موضوع قرار داده است؟

- ۱) پیش از ازدواج - مشروط بودن عزت نفس به بندگی خداوند
- ۲) جوانی - مشروط بودن عزت نفس به بندگی خداوند
- ۳) جوانی - عزت در مقابل غیر خدا نتیجه‌ی پذیرش بندگی خداوند
- ۴) پیش از ازدواج - عزت در مقابل غیر خدا نتیجه‌ی پذیرش بندگی خداوند

۷۰- کدام گزینه مفهوم آیه‌ی شریفه‌ی «مَنْ كَانَ يَرِيْدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا...» را بیان می‌کند و این سخن از امام علی (ع) که «أَنْتَ لَيْسَ لِأَنْفُسِكُمْ ثَمَنٌ إِلَّا الْجَنَّةُ...» مربوط به کدام راه تقویت عزت است؟

- ۱) خداوند را سرچشمه‌ی عزت معرفی می‌کند - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او
- ۲) خداوند را سرچشمه‌ی عزت معرفی می‌کند - شناخت ارزش خود و فروختن خویش به بهای اندک
- ۳) دستیابی به عزت را نتیجه‌ی بندگی خداوند می‌داند - توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او
- ۴) دستیابی به عزت را نتیجه‌ی بندگی خداوند می‌داند - شناخت ارزش خود و فروختن خویش به بهای اندک

۷۱- نگاه زیبای حضرت زینب (س)، خواهر شجاع امام حسین (ع) به واقعه‌ی کربلا بازتاب چیست و امیرالمؤمنین در وصف چه انسان‌هایی فرموده است: «خالق جهان در نظر آنان عظیم است.»؟

- ۱) تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او - کسانی که به آزاد آفرینی خداوند معتقدند.
- ۲) تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او - کسانی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند.
- ۳) یافتن راه‌های تقویت عزت نفس - کسانی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند.
- ۴) یافتن راه‌های تقویت عزت نفس - کسانی که به آزاد آفرینی خداوند معتقدند.

۷۲- عبارت قرآنی «وَلَا يَرْهَقُ وُجُوهُهُمْ قَتْرٌ وَلَا دِلَّةٌ» بازتاب چیست و خداوند در کدام آیه عادلانه بودن پاداش و کیفر الهی را متذکر شده است؟

- ۱) «لِّلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ» - «فَلَهُ عَشْرٌ أَمْثَالِهَا»
- ۲) «لِّلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْحُسْنَىٰ» - «جَزَاءٌ سَعِيَّةً يَمْثِلُهَا»
- ۳) «وَالَّذِينَ كَسَبُوا الشَّرَّاتِ» - «جَزَاءٌ سَعِيَّةً يَمْثِلُهَا»
- ۴) «وَالَّذِينَ كَسَبُوا الشَّرَّاتِ» - «فَلَهُ عَشْرٌ أَمْثَالِهَا»

۷۳- پس از تعیین ..... ، ..... مطرح می‌شود. طبق مقررات اسلامی، رضایت کامل دختر و پسر بر ازدواج ..... است و اگر عقدی به زور انجام بگیرد ..... است و مشروعیت ندارد.

- ۱) هدف ازدواج - انتخاب همسر مناسب - واجب - حرام
- ۲) مقدمات ازدواج - انتخاب زوج مناسب - ضروری - باطل
- ۳) مقدمات ازدواج - انتخاب زوج مناسب - واجب - حرام
- ۴) هدف ازدواج - انتخاب همسر مناسب - ضروری - باطل

۷۴- در بیان پیامبر عظیم‌الشان اسلام فراهم آوردن امکانات ازدواج برای فرزندان توسط پدر و مادر باعث نیکو شدن ..... فرزندان و توسعه ..... و افزایش ..... می‌شود.

- ۱) اخلاق - رزق و روزی - عفاف و غیرت
- ۲) اخلاق - برکت - عفاف و غیرت
- ۳) عاقبت - رزق و روزی - سرمایه
- ۴) عاقبت - برکت - سرمایه

۷۵- خداوند در کدام آیه‌ی شریفه، مودت و رحمت میان همسران را نشانه‌ای برای اهل تفکر می‌داند و هدف مشترک زنان و مردان به عنوان افراد نوع بشر چیست؟

- ۱) «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا...» - قرب الهی
- ۲) «وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا...» - پرورش فرزندان
- ۳) «وَمِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا...» - پرورش فرزندان
- ۴) «وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ أَزْوَاجًا...» - قرب الهی

**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.

401A

- 76- If you learn how to use body language correctly, it ..... you to make and keep friends.  
1) is helping                      2) has helped                      3) might help                      4) would help
- 77- We could give each student more attention ..... the officials agreed ..... classes smaller.  
1) unless / to make                      2) if / to make                      3) unless / make                      4) if / make
- 78- If we didn't spend so much on advertising, we ..... quality control.  
1) would be able to improve                      2) have been able improve  
3) might be able improving                      4) had been able to improve
- 79- It is necessary for our business ..... our product line if we want ..... a greater range of customers.  
1) to diversify / attracting                      2) to diversify / to attract  
3) diversify / attracting                      4) diversify / to attract
- 80- In modern society, knowledge has ..... muscle and physical capital as the principal factor in production.  
1) demanded                      2) generated                      3) replaced                      4) consumed
- 81- Children up to six months travel free, and a special ..... is available to passengers traveling on the first weekend.  
1) value                      2) instance                      3) function                      4) discount
- 82- The exhibition is aimed at showing the public the quality and ..... of architectural works throughout Iran.  
1) resource                      2) calligraphy                      3) variety                      4) situation
- 83- Registered health workers should always carry ..... cards with their photographs displayed.  
1) reference                      2) guideline                      3) reminder                      4) identity
- 84- During spaceflight, ..... lose muscle mass and function as a consequence of a lack of gravity.  
1) scientists                      2) consumers                      3) astronauts                      4) generators
- 85- The lightness or darkness of a color affects whether it can absorb or ..... heat and light.  
1) recreate                      2) reflect                      3) reduce                      4) replace
- 86- There's no doubt that wind and solar power are clean, efficient and ..... sources of energy, but not everyone welcomes an alternative power project in their backyard.  
1) kinetic                      2) mechanical                      3) renewable                      4) electrical
- 87- Some scientists believe that water in the form of ice exists in ..... quantities just below the surface across large areas of Mars.  
1) simple                      2) vast                      3) deep                      4) common

**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.

401A

When prehistoric people discovered fire, they found a way of obtaining energy, because burning releases heat and light. About one million years later, the steam engine was ...88..., and for the first time people could harness that energy and ...89... . Today, there are many different kinds of engines that drive the world's transportation and industry. All engines serve one function – to use the energy ...90... in a fuel such as oil or coal, and change it into motion to drive machines. Before engines were invented, tasks such as building and lifting ...91... the strength of people and their animals. Today, engines can produce enough power to lift ...92... . The most powerful engine is the rocket engine; it can blast a spacecraft away from the pull of Earth's gravity and out into space.

- 88- 1) performed                      2) consumed                      3) invented                      4) discovered
- 89- 1) turn them into movement                      2) turning it into move  
3) turn it into movement                      4) turning them into move
- 90- 1) whom is stored                      2) which stores                      3) whom stores                      4) which is stored
- 91- 1) took care of                      2) got away                      3) depended on                      4) made up
- 92- 1) the heaviest weights and drive the largest machines  
2) heaviest weight and driving largest machine  
3) the heaviest weights and driving the larger machines  
4) heaviest weights and to drive largest machines

**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:**

Want a glimpse of the future of health care? Take a look at the way the various networks of people involved in patient care are being connected to one another, and how this new connectivity is being exploited to deliver medicine to the patient – no matter where he or she may be.

Online doctors offering advice based on standardized symptoms are the most obvious example. Increasingly, however, remote diagnosis (telemedicine) will be based on real physiological data from the actual patient. A group from the University of Kentucky has shown that by using an off-the-shelf PDA (personal data assistance) such as a Palm Pilot plus a mobile phone, it is perfectly feasible to transmit a patient's vital signs over the telephone. With this kind of equipment in a first-aid kit, the cry asking whether there was a doctor in the house could well be a thing of the past.

Other medical technology groups are working on applying telemedicine to rural care. And at least one team wants to use telemedicine as a tool for disaster response – especially after earthquakes. Overall, the trend is towards providing global access to medical data and expertise.

But there is one problem. Bandwidth is the limiting factor for transmitting complex medical images around the world – CT scans being one of the biggest bandwidth consumers. Communications satellites may be able to cope with the short-term needs during disasters such as earthquakes, wars or famines. But medicine is looking towards both the second-generation Internet and third-generation mobile phones for the future of distributed medical intelligence.

- 93- The basis of remote diagnosis will be ..... .  
1) standardized symptoms of a patient                      2) personal data assistance  
3) transmitted complex medical images                      4) real physiological data from a patient
- 94- All of the following statements are true EXCEPT that ..... .  
1) it is now feasible to transmit a patient's vital signs over telephone  
2) flood is not among the disasters mentioned in the passage  
3) the trend in applying telemedicine is toward providing global access to medical data  
4) telemedicine is being used by many medical teams as a tool for disaster response

- 95- The word "problem" in the fourth paragraph refers to the fact that .....
- 1) there are not enough mobile phones for distributing medical intelligence
  - 2) CT scans are one of the biggest bandwidth consumers
  - 3) bandwidth is not adequate to transmit complex medical images around the world
  - 4) communications satellites can only cope with the short-term needs during disasters
- 96- A proper title for the passage may be .....
- 1) Improvement in Telecommunications
  - 2) Telemedicine as a Disaster Response
  - 3) Application of Telemedicine: Facts and Limits
  - 4) Remote Diagnosis: Not That Intelligent

**Passage 2:**

In science the meaning of the word "explain" suffers with civilization's every step in search of reality. Science cannot really explain electricity, magnetism, and gravitation; their effects can be measured and predicted, but of their nature no more is known to the modern scientist than to Thales who first looked into the nature of the electrification of amber, a hard yellowish-brown gum. Most contemporary physicists reject the notion that man can ever discover what these mysterious forces "really" are. "Electricity," Bertrand Russell says, "is not a thing, like St. Paul's Cathedral; it is a way in which things behave. When we have told how things behave when they are electrified, and under what circumstances they are electrified, we have told all there is to tell."

Until recently scientists would have disapproved of such an idea. Aristotle, for example, whose natural science dominated Western thought for two thousand years, believed that man could arrive at an understanding of reality by reasoning from self-evident principles. He felt, for example, that it is a self-evident principle that everything in the universe has its proper place, hence one can deduce that objects fall to the ground because that's where they belong, and smoke goes up because that's where it belongs. The goal of Aristotelian science was to explain why things happen. Modern science was born when Galileo began trying to explain how things happen and thus originated the method of controlled experiment which now forms the basis of scientific investigation.

- 97- The aim of controlled scientific experiments is .....
- 1) to explain why things happen
  - 2) to explain how things happen
  - 3) to describe self-evident principles
  - 4) to support Aristotelian science
- 98- Bertrand Russell's notion about electricity is .....
- 1) disapproved of by most modern scientists
  - 2) in agreement with Aristotle's theory of self-evident principles
  - 3) in agreement with scientific investigation directed toward "how" things happen
  - 4) in agreement with scientific investigation directed toward "why" things happen
- 99- The passage says that until recently scientists disagreed with the idea .....
- 1) that there are mysterious forces in the universe
  - 2) that man cannot discover what forces "really" are
  - 3) that there are self-evident principles
  - 4) that we can discover why things behave as they do
- 100- Modern science came into being .....
- 1) when the method of controlled experiment was first introduced
  - 2) when Galileo succeeded in explaining how things happen
  - 3) when Aristotelian scientists tried to explain why things happen
  - 4) when scientists were able to acquire an understanding of reality of reasoning

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۹۷/۱۲/۱۷



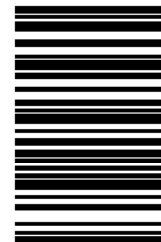
سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

# آزمون اختصاصی

## پایه دوازدهم ریاضی

### دوره دوم متوسطه

404D



404D

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj\_ir



نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۰ 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				
۷۰ دقیقه	۱۱۰	۱۰۱	اجباری	۱۰	حسابان ۲	۱
	۱۲۰	۱۱۱		۱۰	ریاضیات گسسته	
	۱۳۰	۱۲۱		۱۰	هندسه ۳	
	۱۴۰	۱۳۱		۱۰	هندسه ۲	
	۱۴۵	۱۴۱		۵	آمار و احتمال	
۴۵ دقیقه	۱۷۰	۱۴۶	اجباری	۲۵	فیزیک ۳	۲
	۱۸۰	۱۷۱	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	
	۱۹۰	۱۸۱		۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۲۰۵	۱۹۱	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۳
	۲۱۵	۲۰۶	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	
	۲۲۵	۲۱۶		۱۰	شیمی ۲	



## ریاضیات

### حسابان (۲)

404D

۱۰۱- اگر  $f(x) = \sqrt[3]{1 + \sin x}$  باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^3(\frac{\pi}{2} + h) - f^3(\frac{\pi}{2})}{h}$  کدام است؟

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

۱۰۲- اگر  $y = \sin x + 2 \cos x$  باشد، حاصل  $y'' + y + \frac{y''}{y}$  کدام است؟

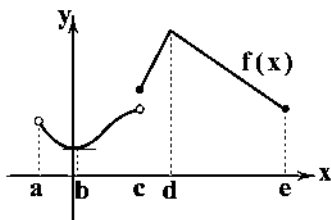
- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۱ (۴)  $\frac{1}{2}$

۱۰۳- مشتق تابع  $f(x) = \frac{1}{\pi} \tan^3(\pi\sqrt{x})$  در نقطه  $x = \frac{1}{16}$  چقدر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

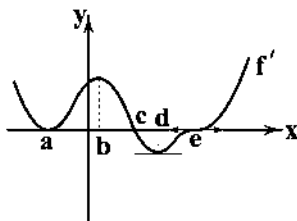
۱۰۴- کدام یک از نقاط روی منحنی، نقطه‌ی بحرانی تابع  $f(x)$  است، اما اکسترمم نسبی نیست؟

- (۱) نقاط با طول  $e$  و  $c$   
(۲) نقطه‌ی  $e$   
(۳) نقطه‌ی با طول  $b$  و  $c$   
(۴) نقطه‌ی  $c$



۱۰۵- نمودار تابع  $f'$  به صورت زیر است. کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱)  $f'$  سه نقطه‌ی بحرانی دارد.  
(۲)  $a$  نقطه‌ی  $f$  بحرانی است، اما اکسترمم نسبی آن نیست.  
(۳) نقاطی به طول‌های  $b, d, e$  و  $a$  نقاط بحرانی  $f$  هستند.  
(۴) مشتق  $f'$  در یک نقطه به طول منفی و سه نقطه به طول مثبت، صفر است.



۱۰۶- تابع  $f(x) = x - |x|$  در چند نقطه از بازه‌ی  $(-\frac{1}{10}, \frac{1}{10})$  بحرانی دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۱۰۷- بیش‌ترین مقدار تابع  $f(x) = \begin{cases} \sin \pi x & 0 < x < 2 \\ 4 - x & x \geq 2 \end{cases}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۰۸- اگر تابع  $f(x) = x^3 - ax^2 + b$  در نقطه‌ی  $(1, 4)$  مینیمم نسبی داشته باشد، آن‌گاه طول اکسترمم (اکسترمم‌های) دیگر تابع  $f$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) -۱ و ۰ (۴) ۲ و -۱

۱۰۹- مجموع ارتفاع و مربع شعاع قاعده‌ی یک استوانه برابر  $\frac{4}{\sqrt{\pi}}$  است. حجم ماکزیمم این استوانه چقدر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۲

۱۱۰- تابع  $f(x) = \frac{x+2}{3x-2}$  در کدام فاصله‌ی زیر نزولی اکید است؟

- (۱)  $(0, +\infty)$  (۲)  $(-1, 1)$  (۳)  $(-3, \frac{2}{3})$  (۴)  $(-\infty, \frac{2}{3}) \cup (\frac{2}{3}, +\infty)$

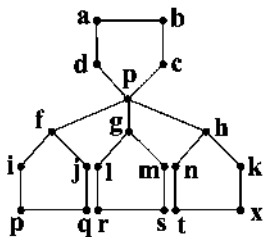
### ریاضیات گسسته

۱۱۱- گراف ۳-منظم ناهمبند از مرتبه‌ی ۸، چند مجموعه‌ی احاطه‌گر مینیمال دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶



404D



۱۱۲- عدد احاطه‌گری گراف زیر کدام است؟

- (۱) ۴  
(۲) ۸  
(۳) ۶  
(۴) ۷

۱۱۳- با حروف کلمه‌ی «ابراهیم»، چند جایگشت چهارحرفی می‌توان نوشت؟

- (۱) ۱۳۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۵۲۰

۱۱۴- مجموعه‌ی  $A = \{1, 2, \dots, 8\}$ ، چند زیرمجموعه‌ی سه‌عضوی دارد که هیچ دو عضو آن اعداد متوالی نباشند؟

- (۱) ۵۶ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۳

۱۱۵- به چند طریق می‌توان ۵ گل رز یکسان و ۶ گل نرگس یکسان را بین ۳ نفر تقسیم کرد، به شرطی که لازم نباشد به همگی افراد از آن گل‌ها برسد؟

- (۱) ۴۷۰۴ (۲) ۵۱۰۵ (۳) ۱۷۰۷ (۴) ۳۷۰۳

۱۱۶- تعداد جملات حاصل از بسط  $(x+y+z)^{10}$  کدام است؟

- (۱) ۵۵ (۲) ۶۶ (۳) ۳۶ (۴) ۲۸

۱۱۷- معادله‌ی  $\frac{1}{x_p} + \frac{1}{x_q} + \frac{1}{x_r} = 13$  چند جواب طبیعی دارد؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۱ (۴) ۲۱

۱۱۸- چند مربع لاتین به صورت زیر وجود دارد؟

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۶  
(۴) ۸

۳		
	۳	

۱۱۹- اگر همگی درایه‌های قطر اصلی یک مربع لاتین  $3 \times 3$  عدد ۲ باشد مجموع درایه‌های روی قطر فرعی این مربع لاتین کدام است؟

- (۱) فقط ۵ (۲) فقط ۶ (۳) فقط ۷ (۴) ۵ یا ۶

۱۲۰- اگر دو مربع لاتین زیر متعامد باشند، آن‌گاه مقدار  $k$  کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

	۳		
			۳

	۲		
			k

**هندسه (۲)**۱۲۱- فاصله‌ی مبدأ مختصات تا کانون سهمی به رأس  $A(-1, 2)$  و خط هادی  $x=5$  کدام است؟

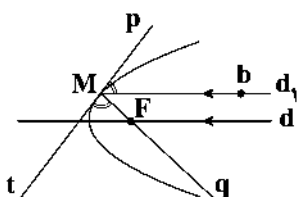
- (۱)  $\sqrt{61}$  (۲)  $\sqrt{63}$  (۳)  $\sqrt{51}$  (۴)  $\sqrt{53}$

۱۲۲- محل برخورد خط تقارن سهمی  $3x = 12y - 2y^2$  با خود سهمی کدام است؟

- (۱)  $(-6, 3)$  (۲)  $(-6, 2)$  (۳)  $(6, 2)$  (۴)  $(6, -3)$

۱۲۳- در شکل زیر خط  $d$  محور تقارن سهمی و  $d_1 \parallel d$  می‌باشد. اگر  $F$  کانون سهمی،  $p\hat{M}b = x + 10^\circ$  و  $t\hat{M}q = 2x - 40^\circ$  باشد، زاویه‌ی حاده‌ایکه  $d_1$  با  $Mq$  می‌سازد، چقدر است؟

- (۱)  $50^\circ$   
(۲)  $20^\circ$   
(۳)  $60^\circ$   
(۴)  $40^\circ$

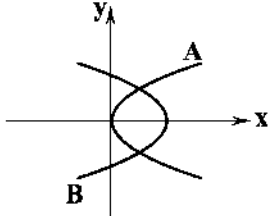


حل ویدئویی سوالات این دفترچه را در  
وبسایت DriQ.com مشاهده کنید.

سؤال دوازدهم ریاضی

۱۲۴- محل برخورد محور تقارن و خط هادی سهمی  $y^2 + 16y = 2x - 1$  کدام است؟

- (۱)  $(-\frac{17}{4}, -5)$  (۲)  $(-\frac{17}{4}, -4)$  (۳)  $(-\frac{63}{4}, -5)$  (۴)  $(-\frac{63}{4}, -4)$

۱۲۵- معادله‌ی سهمی A به صورت  $y^2 = 8x$  است. اگر رأس سهمی A، کانون سهمی B و بالعکس باشد، معادله‌ی سهمی B کدام است؟

- (۱)  $y^2 - 8x + 16 = 0$   
(۲)  $y^2 + 8y + 16 = 0$   
(۳)  $y^2 - 8x - 16 = 0$   
(۴)  $y^2 + 8x - 16 = 0$

404D

۱۲۶- اگر نقطه‌ی  $A(m-1, m+n, n+2)$  در مکان هندسی  $B = \{(x, y, z) | x^2 + z^2 + 2x = 2z - 2\}$  صدق کند، عرض نقطه‌ی A چقدر است؟

- (۱) -1 (۲) 1 (۳) -2 (۴) 2

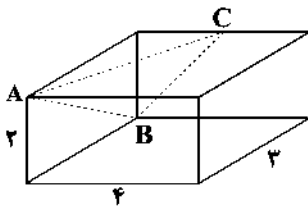
۱۲۷- کدام نقطه‌ی زیر در ناحیه‌ی  $\{(x, y, z) | -1 \leq x < 3, 0 \leq y \leq 2, z \geq 1\}$  قرار دارد؟

- (۱)  $(3, 1, 1)$  (۲)  $(3, 1, 2)$  (۳)  $(2, 1, 2)$  (۴)  $(-2, 1, 4)$

۱۲۸- اگر نقطه‌ی  $A(a-1, 2)$  در ناحیه‌ی اول و زیر خط  $2y = 3x$  قرار گیرد، حدود a کدام است؟

- (۱)  $a > 2$  (۲)  $a > 3$  (۳)  $a > 1$  (۴)  $a < 2$

۱۲۹- در مکعب مستطیل شکل زیر، C وسط یال قرار دارد. مساحت مثلث ABC چقدر است؟



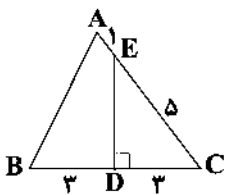
- (۱)  $\sqrt{11}$   
(۲)  $\sqrt{22}$   
(۳)  $\sqrt{33}$   
(۴)  $\sqrt{44}$

۱۳۰- نقاط  $A(a, 2, a-1)$  و  $B(-2, -1, b)$  روی صفحه‌ی  $z=1$  قرار دارند. فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B چقدر است؟

- (۱) 4 (۲) 3 (۳) 2 (۴) 5

## هندسه (۲)

۱۳۱- با توجه به شکل زیر، شعاع دایره‌ی محیطی مثلث CAB چقدر است؟



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

۱۳۲- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی  $ABC (\hat{A} = 90^\circ)$ ، رابطه‌ی  $\frac{\sqrt{b^2 + c^2}}{bc} = \frac{1}{4}$  برقرار است. ارتفاع وارد بر وتر چقدر است؟

- (۱) 6 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۱۳۳- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به ضلع 1۰ سانتی‌متر، نقطه‌ی D را روی ضلع BC طوری انتخاب می‌کنیم که  $AD = \sqrt{76}$  باشد، نسبت دو

پاره‌خط ایجادشده روی BC چقدر است؟

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

۱۳۴- در مثلث ABC،  $a=9$ ،  $b=8$  و  $c=3$  است. در مورد زاویه‌ی A کدام صحیح است؟

- (۱)  $\hat{A}$  حاده است. (۲)  $\hat{A}$  منفرجه است. (۳)  $\hat{A} = 90^\circ$  (۴) اطلاعات کافی نیست.

۱۳۵- در مثلث ABC، رابطه‌ی  $b^2 + c^2 = 2a^2$  برقرار می‌باشد. نسبت  $\frac{m_a}{a}$  کدام است؟

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

۱۳۶- در مثلث  $ABC$ ،  $AD$  نیمساز،  $AB=8$  و  $AC=10$  است. نسبت مساحت دو مثلث  $ABC$  و  $ADC$  چقدر است؟

- ۱/۹ (۴)                      ۱/۸ (۳)                      ۱/۶ (۲)                      ۱/۴ (۱)

۱۳۷- در مثلث  $ABC$  رابطه‌ی  $\frac{b^2 + c^2 - a^2}{abc} = 2\sqrt{2}a$  بین اضلاع برقرار است. زاویه‌ی  $A$  چند درجه است؟

- ۶۰ (۴)                      ۷۵ (۳)                      ۴۵ (۲)                      ۳۰ (۱)

۱۳۸- در مثلث  $ABC$ ،  $a=6$ ،  $b=5$  و  $c=7$  است. اندازه‌ی نیمساز رأس  $A$  چقدر است؟

- $\frac{\sqrt{35}}{2}$  (۴)                       $\frac{\sqrt{105}}{2}$  (۳)                       $\frac{\sqrt{35}}{3}$  (۲)                       $\frac{\sqrt{105}}{3}$  (۱)

۱۳۹- مساحت یک چهارضلعی معاطلی که قطرهای آن ۶ و ۱۳ واحد و کسینوس زاویه‌ی بین این دو قطر  $\frac{12}{13}$  باشد، چقدر است؟

- ۱۲ (۴)                      ۱۳ (۳)                      ۱۴ (۲)                      ۱۵ (۱)

۱۴۰- بزرگ‌ترین ارتفاع مثلث با اندازه‌ی اضلاع ۳، ۵ و ۶ چقدر است؟

- $\frac{3}{2}\sqrt{14}$  (۴)                       $\frac{2}{3}\sqrt{14}$  (۳)                       $\frac{3}{4}\sqrt{14}$  (۲)                       $\frac{4}{3}\sqrt{14}$  (۱)

### آمار و احتمال

۱۴۱- جدول زیر بیانگر درصد فراوانی نسبی دانش‌آموزان یک دبستان است. در نمودار دایره‌ای داده‌های جدول، زاویه‌ی مربوط به کلاس چهارم چند درجه است؟

پایه	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم
درصد فراوانی نسبی	۱۷	۲۴	۱۸	x	۱۶	۱۰

۴۵ (۱)

۱۵ (۲)

۲۵ (۳)

۵۴ (۴)

۱۴۲- داده‌های ۱۷، x، ۱۷، ۱۵، ۱۶، ۲۰، ۱۶، ۱۷، ۱۹ و ۱۹/۵ نمرات ۱۰ دانش‌آموز در درس فیزیک می‌باشد. اگر میانگین نمرات ۱۷/۵ و مد نمرات y باشد، حاصل  $x-y$  کدام است؟

- ۱/۵ (۴)                      ۱ (۳)                      ۰/۵ (۲)                      ۰ (۱)

۱۴۳- اگر میانگین داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  برابر  $\bar{x}$  باشد ( $\bar{x} \neq 0$ )، آن‌گاه میانگین داده‌های  $2 + \frac{x_1}{\bar{x}}, 2 + \frac{x_2}{\bar{x}}, \dots, 2 + \frac{x_n}{\bar{x}}$  کدام است؟

- $2n+2$  (۴)                       $2n+2$  (۳)                      ۳ (۲)                      ۵ (۱)

۱۴۴- اگر واریانس داده‌های ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ تقریباً برابر ۳ باشد، آن‌گاه واریانس داده‌های ۵۱۵، ۵۱۸، ۵۲۱، ۵۲۴، ۵۲۷ و ۵۳۰ کدام است؟

- ۲۴۲ (۴)                      ۸۱ (۳)                      ۲۷ (۲)                      ۹ (۱)

۱۴۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ضریب تغییرات، امکان مقایسه‌ی داده‌های غیر هم‌واحد را فراهم می‌سازد.

(۲) اگر داده‌ها با هم برابر باشند، ضریب تغییرات صفر است.

(۳) ضریب تغییرات بدون واحد است.

(۴) هر چقدر ضریب تغییرات کم‌تر باشد، میزان پراکندگی داده‌ها بیش‌تر خواهد بود.



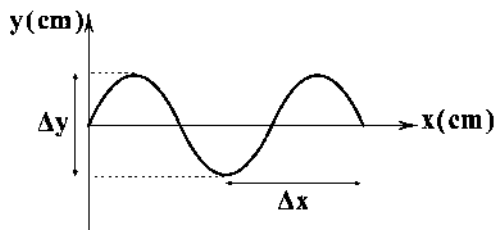
DriQ.com

### فیزیک

۱۴۶- موجی با طول موج  $5m$  در یک محیط انتشار می‌یابد. دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  در فاصله‌ی  $1/25m$  از هم در راستای انتشار موج قرار دارند. در یک لحظه مکان نوسان نقطه‌ی  $A$  بیشینه است، حداقل پس از گذشت چه مدت زمانی برحسب دوره‌ی نوسان، مکان نوسان نقطه‌ی  $B$  برای دومین بار بیشینه خواهد شد؟

- $\frac{1}{4}$  (۱)                       $\frac{5}{4}$  (۲)                       $\frac{3}{4}$  (۳)                       $\frac{7}{4}$  (۴)

۱۴۶- در شکل زیر، یک موج عرضی سینوسی در جهت محور  $x$  انتشار می‌یابد. نسبت بیشینه تندی نوسان ذرات به سرعت انتشار موج کدام است؟



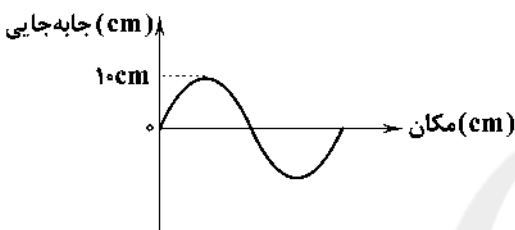
$$\frac{4}{3}\pi \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (1)$$

$$\frac{3}{4}\pi \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (2)$$

$$\frac{3}{4} \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (3)$$

$$\frac{4}{3} \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (4)$$

۱۴۸- شکل زیر نمودار جابه‌جایی- مکان یک موج سینوسی در سامانه‌ی جرم- فنر که در خلاف جهت محور  $x$  منتشر می‌شود را نشان می‌دهد. اگر بیشینه‌ی شتاب نوسان موج  $64 \frac{m}{s^2}$  باشد، فاصله‌ی زمانی میان دوبار صفر شدن متوالی سرعت نوسان یک ذره از محیط چند ثانیه



است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

$$0.0625 \quad (1)$$

$$0.125 \quad (2)$$

$$0.25 \quad (3)$$

$$0.5 \quad (4)$$

۱۴۹- با  $A$  برابر کردن نیروی کشش یک تار سیمی استوانه‌ای شکل، شعاع سطح مقطع تار، نصف می‌شود. سرعت انتشار امواج عرضی در این تار نسبت به حالت اولیه چند برابر می‌شود؟

$$1 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

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

$$4\sqrt{2} \quad (1)$$

۱۵۰- در یک تشت موج، نوسان‌ساز، متصل به سامانه‌ی وزنه- فنر است. اگر ثابت فنر  $500 \frac{N}{m}$  و فاصله‌ی میان دو پاستیغ متوالی در موج

تشکیل شده  $0.5$  متر باشد، جرم وزنه چند کیلوگرم است؟ (سرعت انتشار موج در محیط  $\frac{5}{2\pi} \frac{m}{s}$  است.)

$$10 \quad (2)$$

$$7/5 \quad (1)$$

$$5 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

۱۵۱- بسامد صوتی در هوا برابر  $3400 \text{ Hz}$  است. نقاط  $A$  و  $B$  در راستای انتشار موج هستند و به فاصله‌ی  $5 \text{ cm}$  از یکدیگر قرار دارند. در

لحظه‌ای که فشار در نقطه‌ی  $A$  بیش‌ترین مقدار خود را داشته باشد، فشار نقطه‌ی  $B$  چگونه است؟ (سرعت صوت در هوا  $340 \frac{m}{s}$  است.)

(۲) کم‌ترین مقدار را دارد.

(۱) بیش‌ترین مقدار را دارد.

(۴) صفر است.

(۳) در حالت عادی (تعادل) است.

۱۵۲- پرده‌ی گوش شخصی، امواج صوتی با تراز شدت صوت  $80$  دسی‌بل را دریافت می‌کند. اگر مساحت پرده‌ی گوش این شخص  $6 \times 10^{-5}$  مترمربع

باشد، در مدت زمان  $3$  دقیقه چند ژول انرژی صوتی به گوش این شخص می‌رسد؟ ( $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ )

$$1/08 \times 10^{-9} \quad (2)$$

$$1/08 \times 10^{-6} \quad (1)$$

$$6 \times 10^{-6} \quad (4)$$

$$6 \times 10^{-9} \quad (3)$$

۱۵۳- تراز شدت صوت در فاصله‌ی  $5$  متری از یک چشمه‌ی صوتی،  $56$  دسی‌بل است. توان این چشمه‌ی صوت، چند میلی‌وات است؟

$$(\pi = 3, \log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

$$12 \times 10^{-5} \quad (4)$$

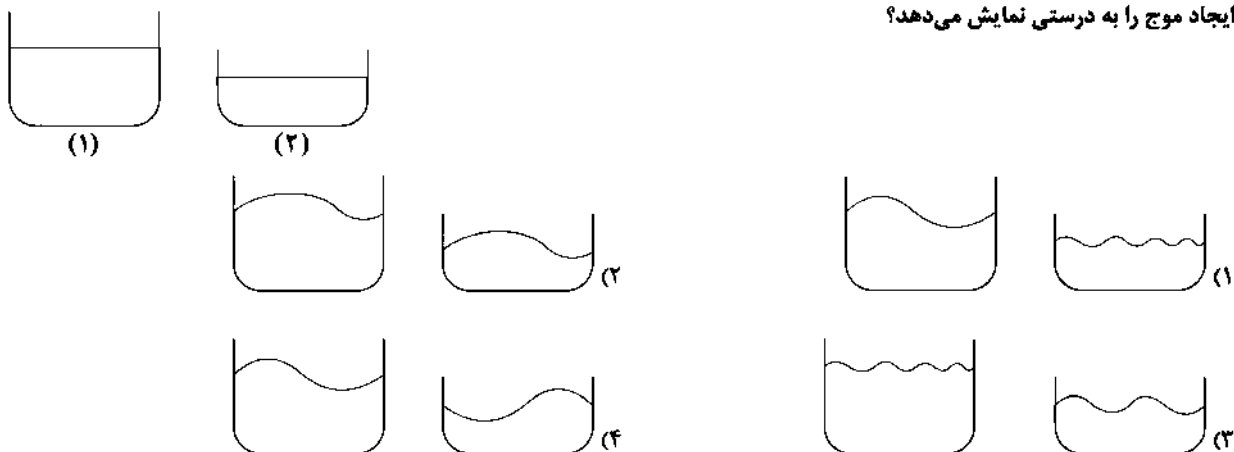
$$0.12 \quad (3)$$

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

$$12 \quad (1)$$

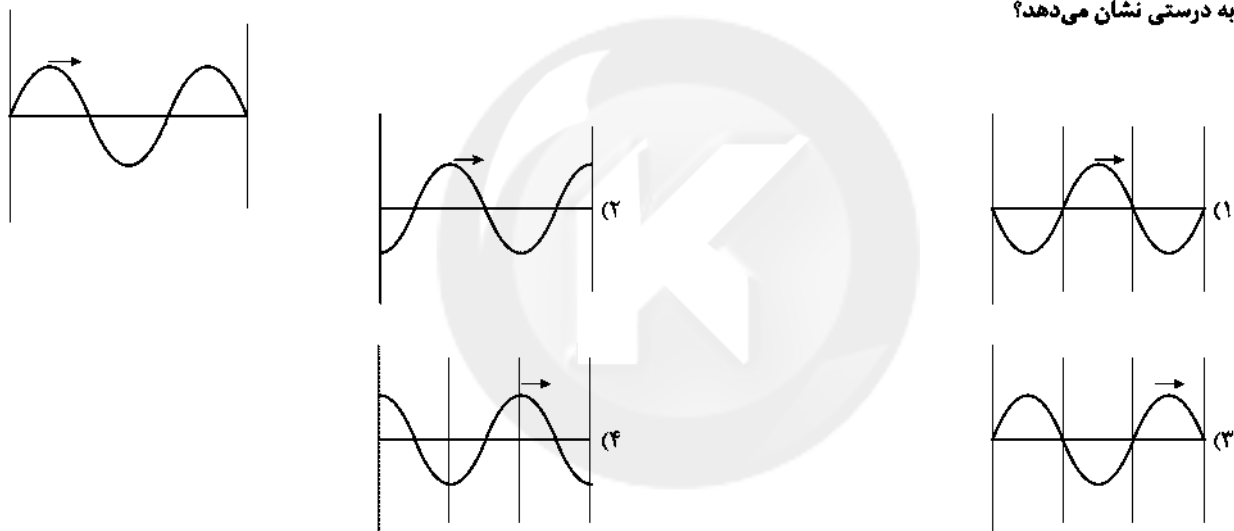
۱۵۴- مطابق شکل زیر، در دو ظرف (۱) و (۲) مقداری آب می‌ریزیم. توسط یک دستگاه نوسان‌ساز مشترک، موجی ایجاد می‌کنیم. کدام نحوه‌ی ایجاد موج را به درستی نمایش می‌دهد؟

404D



۱۵۵- شکل زیر یک موج که در جهت محور x در حال انتشار است را نشان می‌دهد. پس از گذشت مدت زمان  $\Delta t = \frac{T}{4}$ ، کدام گزینه شکل موج را

به درستی نشان می‌دهد؟



۱۵۶- در یک تار دو انتها ثابت به طول ۸۰ سانتی‌متر، یک موج ایستاده با ۵ گره تشکیل شده است. اگر سرعت انتشار امواج در این تار ۱۶۰ متر بر ثانیه باشد، فرکانس صوت حاصل چند هرتز است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۲۰۰

۱۵۷- تاری به طول ۲۵cm و چگالی خطی ۲۰ گرم بر متر در مقابل انتهای باز یک لوله‌ی صوتی بسته به طول ۸۵cm که از هوا پر شده، قرار دارد. اگر تار که دو انتهای آن ثابت است، فرکانس اصلی خود را تولید کند، موج صوتی ناشی از آن باعث می‌شود هوای درون لوله دومین مد خود را

تولید کند. نیروی کشش تار چند نیوتون است؟ (سرعت انتشار صوت در هوای درون لوله ۳۴۰  $\frac{m}{s}$  است.)

- (۱) ۲۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۱۰۰

۱۵۸- لوله‌ای به طول یک متر و مساحت سطح مقطع  $۲۰\text{cm}^2$  به طور عمودی قرار گرفته و از آب پر شده است. دیافراگمی مرتعش به فرکانس ۵۱۰Hz بالای لوله قرار دارد. آب درون لوله به آرامی از ته لوله خارج می‌شود. چند گرم آب باید از لوله خارج شود تا دومین تشدید

درون لوله رخ دهد؟ (سرعت انتشار صوت در هوا ۳۴۰  $\frac{m}{s}$  است،  $\rho_{\text{آب}} = ۱\frac{g}{\text{cm}^3}$ )

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۳۳۳/۳ (۳) ۵۰۰ (۴) ۶۶۶/۶

۱۵۹- یک تار گیتار در مد اصلی خود در حال ارتعاش است. طول بخشی از این تار که می‌تواند ارتعاش کند، ۰/۳m است. حداکثر بزرگی شتاب و

حداکثر بزرگی سرعت نقطه‌ای که دقیقاً در وسط این تار واقع شده است، به ترتیب  $\frac{m}{s^2}$  و  $\frac{m}{s}$  است. به ترتیب از راست به چپ

دامنه‌ی نوسان نقطه‌ی وسط تار و بزرگی سرعت انتشار موج عرضی درون تار کدام است؟ ( $\pi = ۳$ )

- (۱)  $۱۰۰\frac{m}{s}$  و  $۲/۱\text{mm}$  (۲)  $۴۰۰\frac{m}{s}$  و  $۴/۲\text{mm}$  (۳)  $۱۰۰\frac{m}{s}$  و  $۴/۲\text{mm}$  (۴)  $۲۰۰\frac{m}{s}$  و  $۲/۱\text{mm}$

۱۶۰- هنگامی که یک مجسمه‌ی توپر آلومینیومی را از یک طناب آویزان می‌کنیم، فرکانس اصلی موج ایستاده درون طناب  $250\text{ Hz}$  است. مجسمه را به طور کامل در آب فرو می‌بریم. در این حالت فرکانس اصلی موج ایستاده درون طناب چند هرتز خواهد شد؟

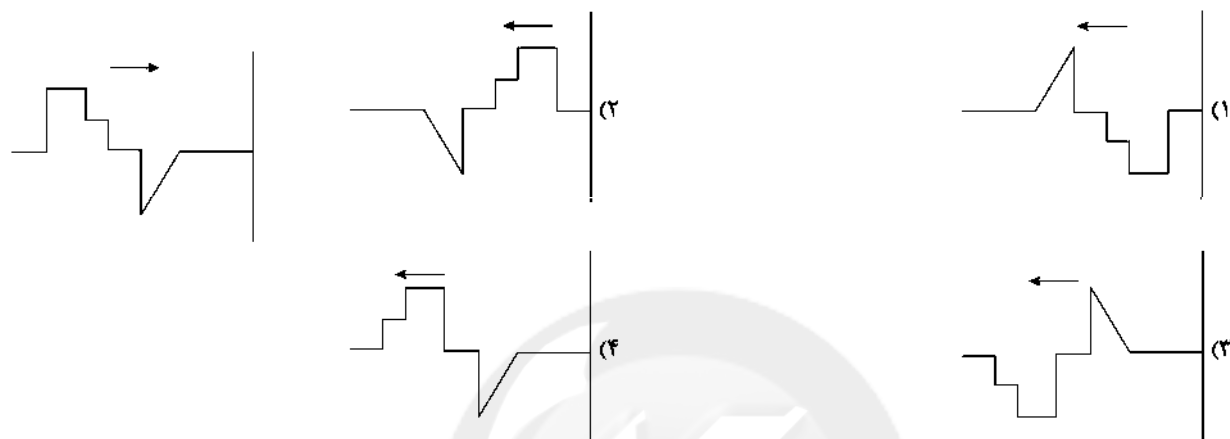
$$\rho_{\text{آلومینیوم}} = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(۲) صفر

(۱) ۱۲۵

(۴)  $250\sqrt{0.6}$ (۳)  $125\sqrt{5}$ 

۱۶۱- مطابق شکل زیر، موجی به انتهای بسته‌ی یک طناب برخورد می‌کند. شکل موج بازتاب چگونه است؟



۱۶۲- مطابق شکل زیر، یک پرتو بر مجموعه‌ی دو آینه‌ی تخت متقاطع می‌تابانیم. زاویه‌ی بین پرتوی ورودی اولیه و پرتوی خروجی نهایی چند

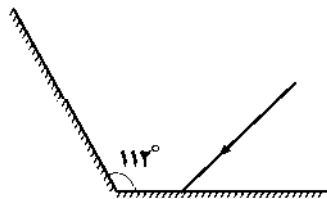
درجه است؟

(۱) ۱۳۶

(۲) ۵۶

(۳) ۶۸

(۴) ۱۱۲



۱۶۳- مطابق شکل زیر، یک پرتو نور تک‌رنگ به وجه یک منشور متساوی‌الاضلاع به ضریب شکست  $\sqrt{3}$  تابش می‌کنیم. زاویه‌ی تابش پرتو در

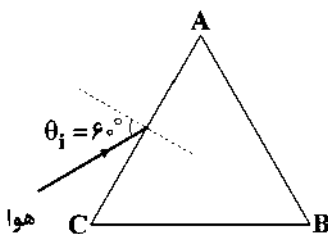
برخورد با وجه AB منشور چند درجه است؟

(۱) ۳۰

(۲) ۶۰

(۳) ۴۵

(۴) ۹۰



سایت کنکور  
Konkur.in

۱۶۴- یک پرتو نور تک‌رنگ از هوا با زاویه‌ی تابش  $\theta_1$  به سطح یک مایع به ضریب شکست  $\sqrt{3}$  تابش می‌کنیم. اگر زاویه‌ی انحراف و شکست با هم

برابر باشد،  $\theta_1$  چند درجه است؟ (به زاویه‌ی بین امتداد پرتوی فرودی و پرتوی شکست زاویه‌ی انحراف می‌گوییم).

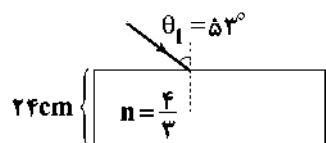
(۴) ۹۰

(۳) ۶۰

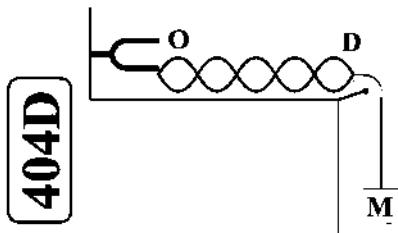
(۲) ۴۵

(۱) ۳۰

۱۶۵- مطابق شکل یک پرتو نور تک‌رنگ از هوا با زاویه‌ی تابش  $53^\circ$  به یک تیغه‌ی شیشه‌ای به ضخامت  $24\text{ cm}$  برخورد می‌کند. مدت زمان حرکت

نور درون تیغه‌ی شیشه‌ای چند ثانیه است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6, \sin 53^\circ = 0.8, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )(۱)  $8 \times 10^{-9}$ (۲)  $\frac{4}{3} \times 10^{-9}$ (۳)  $\frac{4}{3} \times 10^{-8}$ (۴)  $8 \times 10^{-8}$ 

۱۶۶- مطابق شکل زیر، به وسیله‌ی یک دیپازون، موجی ایستاده در تار ایجاد می‌کنیم. جرم وزنه  $M$  را چند برابر کنیم تا تعداد گره‌های تشکیل شده در تار نصف شود؟ (در نقاط  $O$  و  $D$  همواره گره تشکیل می‌شود).



(۱)  $\frac{25}{4}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{16}{49}$

(۴)  $\frac{3}{7}$

۱۶۷- در یک لوله صوتی مجموع تعداد گره‌ها و شکم‌ها برابر ۸ است. طول لوله‌ی صوتی چند برابر طول موج است؟

(۴)  $\frac{7}{4}$

(۳)  $\frac{9}{4}$

(۲) ۴

(۱)  $\frac{7}{4}$

۱۶۸- اگر آزمایش ینگ را به جای هوا در آب به ضریب شکست  $\frac{4}{3}$  انجام دهیم، عرض فریزهای تاریک و روشن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۴) ۲۵ کاهش

(۳) ۲۵ افزایش

(۲) ۳۳ کاهش

(۱) ۳۳ افزایش

۱۶۹- اگر نیروی کشش دو سر یک تار دو سر بسته مرتعش را ۹ برابر کنیم، طول تار بدون تغییر جرم ۴ برابر می‌شود، بسامد هماهنگ پنجم حالت جدید چند برابر بسامد هماهنگ اصلی تار در حالت اولیه است؟

(۴)  $\frac{1}{15}$

(۳) ۱۵

(۲)  $\frac{2}{15}$

(۱)  $\frac{15}{2}$

۱۷۰- یک دیپازون همزمان در یک لوله‌ی صوتی با دو انتهای باز و یک لوله‌ی صوتی با یک انتهای بسته که در یک محیط قرار دارند، تشدید ایجاد می‌کند. اگر در هر دو لوله ۶ گره تشکیل شود، طول لوله‌ی صوتی یک انتها بسته چند برابر لوله‌ی صوتی دو انتها باز است؟

(۴)  $\frac{5}{6}$

(۳)  $\frac{6}{5}$

(۲)  $\frac{12}{11}$

(۱)  $\frac{11}{12}$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره‌ی ۱۷۱ تا ۱۸۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره‌ی ۱۸۱ تا ۱۹۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## فیزیک (۱) (سؤالات ۱۷۱ تا ۱۸۰)

۱۷۱- دماسنجی که شیوه‌ی مدرج کردن آن مشخص نیست، دمای  $5^{\circ}\text{C}$  را  $50^{\circ}\text{C}$  و دمای  $20^{\circ}\text{C}$  را ۱۰ نشان می‌دهد. این دماسنج در چه دمایی با دماسنج سلسیوس یک عدد را نشان می‌دهد؟

(۴)  $+50$

(۳)  $-70$

(۲)  $+30$

(۱)  $-40$

۱۷۲- یک گلوله‌ی فلزی  $250$  گرمی با دمای  $80^{\circ}\text{C}$  و گرمای ویژه‌ی  $504 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$  را به همراه یک مجسمه از جنس نقره به جرم  $800$  گرم با

دمای  $61^{\circ}\text{C}$  درون یک گرماسنج حاوی  $2 \text{kg}$  آب با دمای  $10^{\circ}\text{C}$  می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، حداکثر تغییر دما از بین این سه

$$\text{جسم برابر چند درجه‌ی سلسیوس است؟} \left( c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, c_{\text{نقره}} = 210 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} \right)$$

(۴) ۷۲

(۳) ۲

(۲) ۴۹

(۱) ۶۸

۱۷۳-  $200$  گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس را با  $50$  گرم یخ  $32^{\circ}\text{C}$  مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل،  $70$  گرم یخ صفر درجه سلسیوس موجود است. در مدت زمان تبادل گرمایی تا رسیدن به دمای تعادل ..... ژول گرما از ..... به ..... داده شده است.

$$\left( c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$$

(۴)  $6720$  - مخلوط - محیط

(۳)  $6720$  - محیط - مخلوط

(۲)  $3360$  - مخلوط - محیط

(۱)  $3360$  - محیط - مخلوط

۱۷۴- یک متر فلزی به طول  $15 \text{m}$  فاصله‌ی بین دو نقطه را  $10 \text{m}$  اندازه‌گیری می‌کند. اگر دمای این متر فلزی را  $500^{\circ}\text{C}$  افزایش دهیم، فاصله‌ی بین

$$\text{دو نقطه‌ی قبلی را تقریباً چند متر اندازه‌گیری می‌کند؟} \left( \alpha_{\text{فلز}} = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}} \right)$$

(۴)  $9/6$

(۳)  $10/4$

(۲)  $9/8$

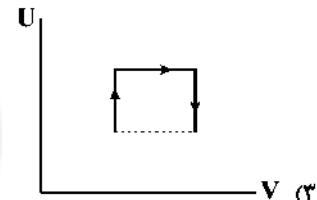
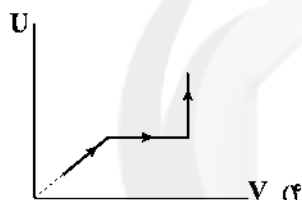
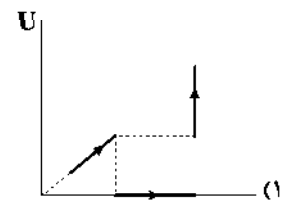
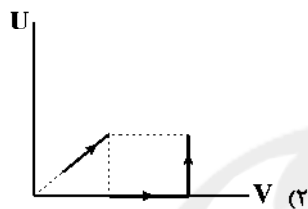
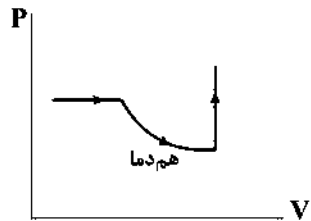
(۱)  $10/2$

۱۷۵- یک میله فلزی به طول  $L$  بین دو نقطه با دمای ثابت  $T_H$  و  $T_L$  قرار دارد. اگر مساحت سطح مقطع میله را دو برابر کنیم، دمای نقطه‌ی وسط میله برحسب کلون چند برابر می‌شود؟

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

(۳)  $\frac{1}{4}$  (۴) بسته به مقادیر  $T_H$  و  $T_L$  هر سه گزینه صحیح است.

۱۷۶- نمودار  $P-V$  گاز کاملی، مطابق شکل زیر است. نمودار  $U-V$  برای این گاز کدام است؟



۱۷۷- مخزنی سرپیسته با حجم ثابت  $10\text{lit}$  حاوی  $50\text{g}$  گاز اکسیژن در دمای  $400\text{K}$  است. آهنگ افزایش انرژی داخلی گاز  $125\text{W}$  است. پس از

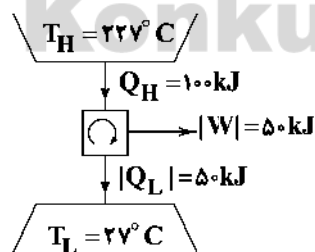
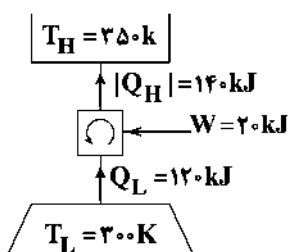
گذشت  $25$  ثانیه، فشار گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟ (جرم مولکولی اکسیژن  $32\frac{\text{g}}{\text{mol}}$  و  $R=8\frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$  است.)

(۱)  $25$  (۲)  $50$  (۳)  $75$  (۴)  $100$

۱۷۸- یخچالی با توان مصرفی  $200\text{kW}$  در دمای  $3^\circ\text{C}$  قرار دارد. اگر انرژی الکتریکی دریافتی یخچال کمینه باشد، گرمایی که هر ثانیه به محیط می‌دهد، چند کیلوژول است؟ (دمای محیط  $27^\circ\text{C}$  است.)

(۱)  $1100$  (۲)  $1200$  (۳)  $2200$  (۴)  $2400$

۱۷۹- شکل زیر، طرح کلی یخچال و ماشین گرمایی را نشان می‌دهد. کدام یک از این طرح‌ها، قابل اجرا است؟



(۱) ماشین گرمایی

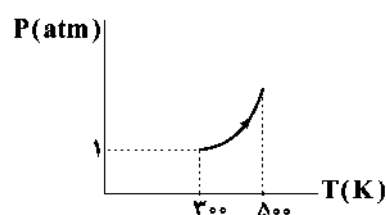
(۲) یخچال

(۳) هر دو طرح

(۴) هیچ‌کدام

۱۸۰- شکل زیر نمودار  $P-T$ ،  $5$  مول گاز کاملی را نشان می‌دهد که طی این فرآیند گاز  $40\text{kJ}$  گرما دریافت می‌کند و  $12\text{kJ}$  کار روی محیط انجام

می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند گاز مورد نظر باشد؟ ( $R=8\frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$ )



(۱)  $\text{He}$

(۲)  $\text{H}_2$

(۳)  $\text{CH}_4$

(۴) همه‌ی گازها

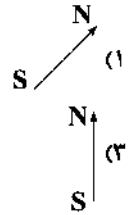
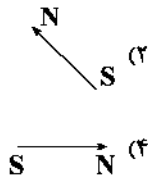
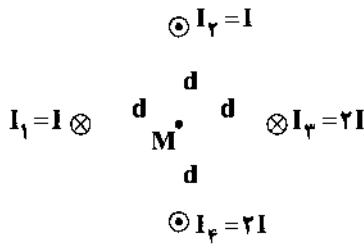


## زوج درس ۲

## فیزیک (۲) (سوالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- مطابق شکل زیر، چهار سیم حامل جریان بسیار بلند، عمود بر صفحه قرار دارند. کدام گزینه جهت عقربه‌ی مغناطیسی را در نقطه‌ی M به

درستی نشان می‌دهد؟



۱۸۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد مواد مغناطیسی درست است؟

(الف) در مواد فرومغناطیسی نرم، در حضور میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌های مغناطیسی به آسانی تغییر می‌کند.

(ب) جهت‌گیری حوزه‌های مغناطیسی در مواد پارامغناطیس همواره کاملاً کاتوره‌ای است.

(ج) در یک ماده‌ی فرومغناطیسی سخت، بعد از حذف میدان مغناطیسی خارجی، سمت‌گیری دو قطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها به سرعت تغییر می‌کنند.

(د) مواد پارامغناطیس در حضور میدان مغناطیسی قوی تا حدودی خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کند.

۴ (۴)

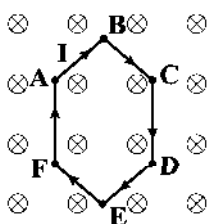
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۳- سیمی مطابق شکل زیر، در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  قرار گرفته است و از آن جریان الکتریکی I می‌گذرد. جهت انحراف سیم به

کدام سمت است؟ ( $AB=BC=CD=DE=EF=FA$ )



(۱) عمود بر صفحه به سمت داخل

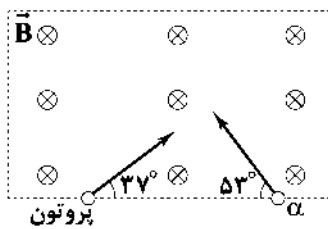
(۲) عمود بر صفحه به سمت خارج

(۳) به سمت بالا

(۴) سیم منحرف نمی‌گردد.

۱۸۴- یک ذره‌ی  $\alpha$  و یک پروتون با تندی یکسان مطابق شکل زیر، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌گردند. با توجه به شکل، نیرویی که از

طرف میدان مغناطیسی به ذره‌ی  $\alpha$  وارد می‌گردد، چند برابر نیروی وارد بر پروتون است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\alpha^{2+}$ )



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{3}{8}$

(۳) ۲

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۸۵- یک باریکه‌ی الکترون از محیطی می‌گذرد که شامل یک میدان الکتریکی یکنواخت و یک میدان مغناطیسی یکنواخت است. مشاهده

می‌شود اندازه و جهت سرعت الکترون‌ها طی عبور از این محیط ثابت می‌ماند. کدام گزینه درست است؟

(۱) میدان الکتریکی حتماً بر باریکه عمود است. میدان مغناطیسی ممکن است بر باریکه عمود باشد یا نباشد.

(۲) میدان الکتریکی و مغناطیسی هر دو حتماً بر باریکه عمودند.

(۳) میدان مغناطیسی حتماً با باریکه موازی است. میدان الکتریکی ممکن است با باریکه موازی باشد یا نباشد.

(۴) میدان الکتریکی و مغناطیسی حتماً با هم موازی‌اند، اما با باریکه موازی نیستند.

۱۸۶- در شکل زیر، تغییرات شدت جریان I در سیم مستقیم نشان داده شده است. تغییرات شار گذرا از حلقه در کدام گزینه معادل تغییر شار در

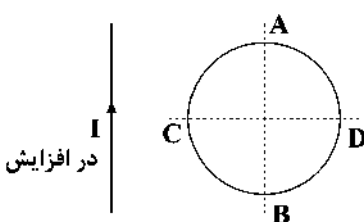
این شکل می‌باشد؟

(۱) چرخش ۹۰ درجه حلقه حول قطر AB

(۲) چرخش ۱۸۰ درجه حلقه حول قطر CD

(۳) حرکت حلقه به سمت چپ

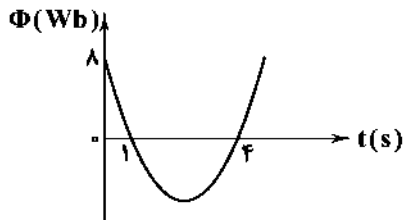
(۴) حرکت حلقه به موازات سیم به سمت بالا



۱۸۷- از یک سیملوله به ضریب القاوری  $0.2\text{mH}$  که دارای  $50$  دور سیم است، جریان  $40\text{A}$  عبور می‌دهیم. اگر مساحت هر حلقه  $400\text{cm}^2$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس می‌شود؟

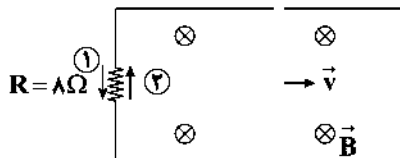
- ۴۰ (۱)      ۲۰ (۲)      ۴۰۰ (۳)      ۲۰۰ (۴)

۱۸۸- نمودار شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای که دارای  $50$  دور سیم به مقاومت الکتریکی  $12/5\Omega$  است، یک سهمی مطابق شکل زیر است. شدت جریان القایی متوسط در آن در  $2$  ثانیه‌ی اول، چند آمپر است؟



- ۶ (۱)  
۲۴ (۲)  
۴ (۳)  
۸ (۴)

۱۸۹- مطابق شکل زیر، سیمی به طول  $20\text{cm}$  را با سرعت ثابت  $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$  عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $4000$  گاوس حرکت می‌دهیم. اگر مقاومت الکتریکی تمام سیم‌ها به جز مقاومت  $R$  ناچیز باشد، شدت جریان عبوری از این مقاومت چند آمپر و جهت آن به کدام سمت است؟



- ۱)  $0.05$  و در جهت ①  
۲)  $0.05$  و در جهت ②  
۳)  $0.2$  و در جهت ①  
۴)  $0.2$  و در جهت ②

۱۹۰- معادله‌ی جریان تولیدی یک منبع جریان متناوب در دستگاه SI به شکل  $I = 0.2\sin(200\pi t)$  است. در هر دقیقه جریان تولیدی چند بار صفر می‌شود؟

- ۶۰۰۰ (۱)      ۱۲۰۰۰ (۲)      ۱۰۰ (۳)      ۲۰۰ (۴)



DriQ.com

شیمی

۱۹۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) خورشید بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین و یک منبع تجدیدناپذیر است.  
(ب) بهره‌گیری بیش‌تر از انرژی خورشیدی، کاهش ردپای زیست‌محیطی را به دنبال خواهد داشت.  
(پ) خورشید انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیسی که مرئی نیستند، به سوی ما گسیل می‌دارد.  
(ت) امروزه تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی در اغلب کشورها انجام می‌شود.

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

۱۹۲- چه تعداد از مطالب زیر در مورد الماس و سیلیسیم درست است؟

- (آ) الماس همانند سیلیسیم یک جامد کووالانسی به شمار می‌آید.  
(ب) نقطه‌ی ذوب الماس بالاتر از نقطه‌ی ذوب سیلیسیم است.  
(پ) میانگین آنالپی بیوند در الماس بیش‌تر از میانگین آنالپی بیوند در بلور سیلیسیم است.  
(ت) از نظر رسانایی الکتریکی، الماس همانند سیلیسیم یک نارسانا به شمار می‌آید.

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

۱۹۳- در چند مورد انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های یونی درست مقایسه شده است؟

- (آ) سدیم اکسید > آلومینیم فلئورید > آلومینیم اکسید  
(ب) آهن (II) کلرید > آهن (II) اکسید > آهن (III) اکسید  
(پ) منیزیم فلئورید > سدیم اکسید > منیزیم اکسید  
(ت) آلومینیم فلئورید > منیزیم اکسید > آلومینیم اکسید

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

۱۹۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد کربن تتراکلرید و کلروفرم درست است؟

(آ) هر دو ترکیب در دمای اتاق به حالت مایع هستند.

(ب) کلروفرم برخلاف کربن تتراکلرید در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

(پ) عدد اکسایش اتم کربن در دو ترکیب یکسان است.

(ت) انحلال‌پذیری کلروفرم در آب، بیش‌تر از انحلال‌پذیری کربن تتراکلرید در آب است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۵- نقشه‌ی پتانسیل الکتروستاتیکی هر سه گونه‌ی  $AO_3^-$ ،  $XO_3^-$  و  $DO_3^+$  به صورت شکل زیر است. با فرض رعایت قاعده‌ی هشت‌تایی برای

تمامی اتم‌ها، A، X و D به ترتیب به کدام گروه‌های جدول دوره‌ای تعلق دارند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱ (۱) ۱۶، ۱۵، ۱۷

۲ (۲) ۱۷، ۱۵، ۱۶

۳ (۳) ۱۶، ۱۴، ۱۵

۴ (۴) ۱۴، ۱۵، ۱۶

۱۹۶- رنیوم دی‌بورید ( $ReB_2$ ) یک جامد بی‌رنگ است که در آب حل نمی‌شود. این ترکیب در دمای  $2400^\circ C$  ذوب می‌شود و از سختی بالایی

برخوردار است. ساختار ذره‌های تشکیل‌دهنده‌ی  $ReB_2$  با کدام ماده‌ی زیر شباهت بیش‌تری دارد؟

(۱) الماس (۲) نفتالن

(۳) سدیم‌اکسید (۴) پتاسیم

۱۹۷- چه تعداد از موارد پیشنهادشده برای کامل کردن جمله‌ی زیر مناسب هستند؟

«در بلور ..... هر اتم ..... توسط چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم ..... متصل شده است.»

(آ) گرافیت - کربن - کربن

(ب) سیلیسیم - سیلیسیم - سیلیسیم

(پ) سیلیس - اکسیژن - سیلیسیم

(ت) سیلیسیم کربید - سیلیسیم - کربن

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد مواد مولکولی و مولکول‌ها درست است؟

(آ) رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و میزان نیروهای بین مولکولی آن‌ها بستگی دارد.

(ب) رفتار شیمیایی مواد مولکولی به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول وابسته است.

(پ) مولکول‌ها واحدهای سازنده‌ی مواد مولکولی هستند؛ واحدهای مجزایی که شامل شمار معین یا نامحدودی اتم با پیوندهای اشتراکی‌اند.

(ت) هر ماده‌ای که در دمای اتاق به حالت گازی شکل باشد، از مولکول تشکیل شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۹- چه تعداد از ماده‌های زیر در حالت جامد دارای مولکول‌های مجزا هستند؟

• گرافیت • ید • جیوه • سیلیس

۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۰- فرمول شیمیایی کدام‌یک از جفت ترکیب‌های زیر از نگاه شمار یون‌ها و نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به عدد کوئوردیناسیون آنیون،

مشابه هم است؟

(۱) گالیم اکسید، اسکاندیم هیدروکسید (۲) آمونیوم هیدروکسید، روی نیترات

(۳) مس (I) نیترات، منیزیم هیدروژن سولفات (۴) آهن (III) اکسید، آلومینیم سولفات

۲۰۱- با توجه به الگوی دریای الکترونی که شبکه‌ی بلوری فلزها را نشان می‌دهد، الکترون‌های ..... فلزها در دریای الکترونی حضور دارند و هر

الکترون موجود در آن را ..... به اتم معینی نسبت داد.

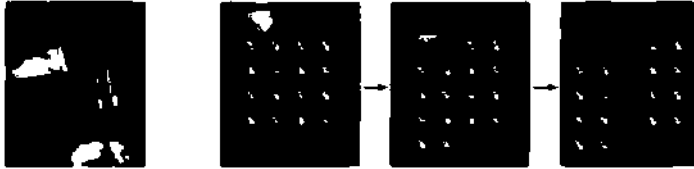
(۱) درونی - می‌توان (۲) درونی - نمی‌توان (۳) ظرفیت - می‌توان (۴) ظرفیت - نمی‌توان

404D

۲۰۲- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در مورد فلز تیتانیوم در مقایسه با فولاد کم‌تر است؟

- نقطه ذوب
  - تمایل به خوردگی
  - حجم اشغال شده به ازای جرم‌های برابر
  - واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا
- ۱ (۴)                                  ۲ (۳)                                  ۳ (۲)                                  ۴ (۱)

۲۰۳- شکل زیر، کدام ویژگی را در ترکیب‌های یونی نشان می‌دهد؟



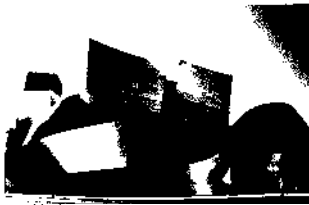
- (۱) رسانایی الکتریکی ترکیب‌های یونی در اثر ضربه
- (۲) حرکت ارتعاشی ذره‌های سازنده ترکیب یونی
- (۳) شکننده بودن ترکیب‌های یونی در اثر ضربه
- (۴) رسانایی گرمایی ترکیب‌های یونی

۲۰۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) چشم ما پرتوهای الکترومغناطیسی را می‌بیند که طول موج تقریبی آن‌ها در گستره‌ی ۴۰۰ تا ۷۰۰ پیکومتر باشد.
- (ب) اگر یک نمونه ماده همی طول موج‌های مرئی را جذب کند، دیده نمی‌شود.
- (پ)  $Fe_3O_4$  و دوده از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های قرمز و سیاه ایجاد می‌کنند.
- (ت) مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده‌شده را جذب و باقی‌مانده‌ی آن را بازتاب می‌کنند.

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

۲۰۵- چه تعداد از عبارتهای پیشنهادشده درباره‌ی تصویر زیر که مربوط به نمای یک موزه‌ی معروف می‌باشد، درست است؟



- (آ) تصویر، بیرون ساختمان موزه‌ی ون‌گوگ را نشان می‌دهد.
- (ب) این موزه در سوئد واقع شده است.
- (پ) پوشش بیرونی موزه از تیتانیوم ساخته شده است.
- (ت) از فلزی در ساخت پوشش بیرونی این موزه استفاده شده که با ذره‌های موجود در هواکره واکنش نمی‌دهد.

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

توجه: داوطلب گرمایی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شماره‌ی ۲۰۶ تا ۲۱۵) و زوج درس ۲ (شیمی (۲)، شماره‌ی ۲۱۶ تا ۲۲۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

**زوج درس ۱**

**شیمی (۱) (سوالات ۲۰۶ تا ۲۱۵)**

۲۰۶- به ۳۰g محلول شست‌وشوی دهان، چند گرم آب اضافه کنیم تا به محلول ۰/۴ درصد جرمی سدیم کلرید تبدیل شود؟ (محلول شست‌وشوی دهان ۰/۹ درصد جرمی است.)

- ۱ (۳۷/۵)                                  ۲ (۴۲/۵)                                  ۳ (۲۵)                                  ۴ (۳۳/۷۵)

۲۰۷- وقتی ۱۲ گرم از مخلوط سدیم و پتاسیم با آب واکنش می‌دهد، ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود. جرم پتاسیم در این مخلوط به تقریب چند گرم است؟ ( $K = 39 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,  $Na = 23$ )

- ۱ (۱/۲۲)                                  ۲ (۱۰/۷۸)                                  ۳ (۲/۰۶)                                  ۴ (۹/۹۴)

۲۰۸- تهیه و تولید چه تعداد از موارد زیر جزو کاربردهای NaCl به شمار می‌آید؟

- خمیر کاغذ
  - آلایاها
  - گاز هیدروژن
  - کنسرو تن
  - پارچه
  - رنگ
  - شربت معده
  - پلاستیک
- ۱ (۸)                                  ۲ (۷)                                  ۳ (۶)                                  ۴ (۵)

۲۰۹- کدام مطالب زیر در مورد تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر، درست‌اند؟

- (آ) واکنش در دمای ۴۵۰K و فشار ۲۰۰atm با حضور یک کاتالیزگر انجام می‌شود.
- (ب) بزرگ‌ترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام فرایند مورد نظر بود.
- (پ) هابر موفق شد همی واکنش‌دهنده‌ها را به فراورده (آمونیاک) تبدیل کند.
- (ت) نقطه‌ی جوش آمونیاک بالاتر از هر کدام از واکنش‌دهنده‌های واکنش مورد نظر است.

- ۱ «آ»، «ب»                                  ۲ «آ»، «پ»                                  ۳ «ب»، «ت»                                  ۴ «پ»، «ت»

۲۱۰- محلولی از حل کردن ۰/۳۹۶ گرم آمونیوم سولفات در ۱/۲۰ لیتر آب تهیه می‌شود. غلظت یون آمونیوم در محلول حاصل برحسب ppm کدام

است؟ ( $N=14, H=1, S=32, O=16: g.mol^{-1}$ )

- ۳۰ (۱) ۶۰ (۲) ۴۵ (۳) ۹۰ (۴)

۲۱۱- چگالی آب اقیانوس  $1/04 g.cm^{-3}$  است. اگر در هر کیلوگرم آب اقیانوس فقط ۳۰ گرم NaCl حل شده باشد، مولاریتهی NaCl در آب

اقیانوس تقریباً چقدر است؟ ( $NaCl=58/5 g.mol^{-1}$ )

- ۰/۴۹ (۱) ۰/۵۳ (۲) ۰/۶۱ (۳) ۰/۶۷ (۴)

۲۱۲- در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از کدام یک از گازهای زیر استفاده می‌کنند؟

- (۱) هیدروژن (۲) نیتروژن  
(۳) آرگون (۴) هلیوم

۲۱۳- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(ا) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شود و جرم مواد حل شده در آب‌های کره‌ی زمین پیوسته افزایش می‌یابد.

(ب) زیست‌کره شامل جانداران روی کره‌ی زمین است و در واکنش‌های آن‌ها مولکول‌های کوچک نقش اساسی ایفا می‌کنند.

(پ) نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است.

(ت) وجود یون‌ها و مولکول‌های گوناگون در آب دریا باعث می‌شود که دریاها مخلوطی ناهمگن به شمار آیند.

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴)

۲۱۴- کدام ترتیب برای انحلال گازها در آب درست است؟

- (۱)  $N_2 < NO < HCl$   
(۲)  $SO_2 < CO < HCl$   
(۳)  $O_2 < He < SO_2$   
(۴)  $CO_2 < N_2 < NH_3$

۲۱۵- برای تولید یک کیلوگرم از کدام یک از فراورده‌های زیر، مقدار کم‌تری آب مصرف می‌شود؟

- (۱) شکلات (۲) چرم (۳) گندم (۴) گوجه‌فرنگی

## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سوالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

۲۱۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم منگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

(۲) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا به کندی می‌سوزد، در حالی‌که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

(۳) افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید به محلول آب اکسیژنه، سرعت واکنش تجزیه‌ی  $H_2O_2(aq)$  را به طور چشم‌گیری افزایش می‌دهد.

(۴) فلزهای قلیایی سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند.

۲۱۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد لیکوپن نادرست است؟

(۱) یک ترکیب آلی سیرنشده است که تعداد زیادی گروه عاملی  $C=C$  دارد.

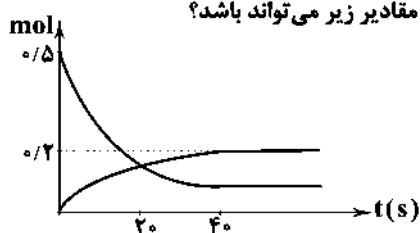
(۲) یک هیدروکربن شاخه‌دار بوده و شامل تعداد زیادی شاخه‌های فرعی متیل و اتیل است.

(۳) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپین هستند.

(۴) لیکوپین یک نوع ریزمغذی بوده که فعالیت رادیکال‌های تولیدشده در بدن را کاهش می‌دهد.

۲۱۸- نمودار زیر مربوط به دو جزء از اجزای واکنش  $2SO_2(g) \rightarrow 2SO_3(g) + O_2(g)$  است. اگر سرعت متوسط مصرف  $SO_2$  از ابتدا تا ثانیه‌ی

بیستم برابر  $0/9 mol.min^{-1}$  باشد، شمار مول فراورده‌ها در پایان ثانیه‌ی سی‌ام، کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟



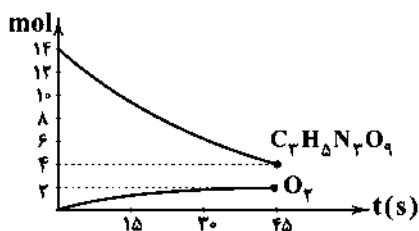
۰/۵۱ (۱)

۰/۵۵ (۲)

۰/۳۶ (۳)

۰/۶۴ (۴)

۲۱۹- نمودار زیر مربوط به واکنش تجزیه‌ی  $C_7H_5N_3O_9$  است. بازده درصدی واکنش و سرعت متوسط واکنش برحسب  $mol \cdot min^{-1}$  در کدام



گزینه درست آمده است؟

- (۱)  $2/66, 7.50$   
 (۲)  $3/33, 7.50$   
 (۳)  $2/66, 7.80$   
 (۴)  $3/33, 7.80$

۲۲۰- ترکیب غیرحلقوی A با فرمول بستنی  $C_8H_7N$  دارای گروه عاملی نیتروژن‌داری است که در سیانواتن نیز وجود دارد. چند ساختار برای آن

می‌توان رسم کرد؟

- (۱) بیش‌تر از ۷ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۲۲۱- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) کولار دارای گروه عاملی  $\begin{matrix} N \\ || \\ -C-O- \end{matrix}$  است.

(ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول وینیل کلرید برابر با  $\frac{3}{5}$  است.

(پ) در ساختار مولکول‌های سازنده‌ی پنبه، گروه عاملی اتری وجود دارد.

(ت) هر کدام از مولکول‌های درشت‌مولکول‌هایی مانند سلولز آن قدر کوچک هستند که قابل دیدن نیستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۲- در هر واحد تکرارشونده‌ی ساده‌ترین پلی‌استر، به ترتیب چند اتم کربن و چند اتم اکسیژن وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ

بخوانید.)

- (۱) ۲, ۳ (۲) ۳, ۴ (۳) ۴, ۲ (۴) ۴, ۴

۲۲۳- در کدام گزینه، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب اول به شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب دوم، با سه گزینه‌ی دیگر متفاوت است؟

(۱) نفتالن، بنزن (۲) ویتامین آ، منتول

(۳) سیکلوهگزان، تری‌متیل‌آمین (۴) ۳ - اتیل پنتان، اتیل بوتانوات

۲۲۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد آمین‌ها درست است؟

(آ) ترکیب‌های قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(ب) بین مولکول‌های هر کدام از آن‌ها امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(پ) در مقایسه با الکل‌های هم‌جرم، نقطه‌ی جوش بالاتری دارند.

(ت) از واکنش هر کدام از آن‌ها با کربوکسیلیک اسید، آمید به دست می‌آید.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۵- مولکول چه تعداد از ترکیب‌های زیر شامل یک اتم اکسیژن است؟

• منتول • استون • ویتامین آ

• بنزآلدهید • ۲- هپتانون • بنزوئیک اسید

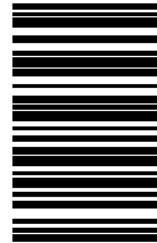
- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳



دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۹۷/۱۲/۱۷



سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم ریاضی

### دوره‌ی دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۰۵	مدت پاسخگویی: ۲۱۵ دقیقه

عنوانین 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	ریاضیات	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۷۰ دقیقه
		۱۰	۱۱۱	۱۲۰	
		۱۰	۱۲۱	۱۳۰	
		۱۰	۱۳۱	۱۴۰	
		۵	۱۴۱	۱۴۵	
۶	فیزیک	۲۵	۱۴۶	۱۷۰	۴۵ دقیقه
		۱۰	۱۷۱	۱۸۰	
		۱۰	۱۸۱	۱۹۰	
۷	شیمی	۱۵	۱۹۱	۲۰۵	۲۵ دقیقه
		۱۰	۲۰۶	۲۱۵	
		۱۰	۲۱۶	۲۲۵	

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj\_ir



# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	ویزاستاران علمی	ویزاستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزروعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نورینیا
زبان عربی	بهروز حیدربکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی میژده خسروی - مختار حسامی
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر - محمد رضایی بقا امیررضا عمران پور - محمدعلی عبادتی	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	حسابان (۲)	سیروس نصیری
	هندسه (۲) و (۳)	سیروس نصیری
	آمار و احتمال / گسسته	بهرام غلامی - مفید ابراهیم پور حسین پیرزاد
فیزیک	ارسلان رحمانی - امیررضا خونی‌ها مهدی آذرنسب - امیررضا روزبهانی	محمدجواد دهقان - محمدحسین جوان مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی - امیرشهریار قربانیان



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلاب بین  
چهارراه ولیعصر (عج) و  
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع رسانی و ثبت نام  
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)



## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

پرتامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویزاستاران فنی: بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - آمنه قلی‌زاده - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - درگس اسودی - فرهاد عبدی

امور چاپ: عباس جعفری



## فارسی

۱ ۱

معنی درست واژه‌ها: یغور: بستیر، درشت و بدشکل / موالات: دوستی، یاری کردن، پیروی کردن / طلاق: فرد، یکتا، بی‌همتا؛ سقف؛ سازه‌ای منحنی که زیرپل یا روی دروازه، رواق و مانند آن‌ها می‌سازند؛ در معنای مجازی، بخش قوسی هر چیز مانند ابرو، محراب، ایوان و کمان؛ ایوان سقف‌دار، رواق / اندیشه: بدگمانی، اندوه، ترس، اضطراب، فکر / ذها: زیرکی و هوش

۱ ۲

معنی درست واژه‌ها: حمایل: نگاه‌دارنده، محافظ (حمایل کردن: محافظ قرار دادن چیزی برای چیز دیگر) / گربت: غم، اندوه؛ (گربت جور: اندوه حاصل از ظلم و ستم) / وقیعت: سرزنش، بدگویی / کذا: این چنین، چنین

۲ ۳

معنی درست واژه: عصیان: نافرمانی، گناه و معصیت

۳ ۴

املائی درست واژه‌ها: مهمل: بیهوده (محمل: کجاوه) / گذاردن: رها کردن (گزاردن: به‌جا آوردن، ادا کردن)

۴ ۵

املائی درست واژه: ثقت: اعتماد کردن

۱ ۶

شناسی «ند» از پایان فعل «گرفت» حذف شده است.

۴ ۷

چگونه‌ای: چگونه (مسند) + ای (فعل اسنادی)

در سایر گزینه‌ها واژه‌ی «چگونه» قید است.

۲ ۸

ترکیب وصفی: این زبان / دل بی‌آرزو / این آتش / آتش بی‌دود / شمع ناحق‌کشته (۵ ترکیب)

ترکیب اضافی: برگریزان حواس / بار منت / دل‌آزادگان / ترک احسان / دل ... خویش / رتبه‌ی ... آتش / شهبستان رضا / تیغ زبان / زبان شکوه (۹ ترکیب)

۲ ۹

«واو» در شعر اول از نوع «واو ربط» و در شعر دوم از نوع «واو عطف» است.

۲ ۱۰

رهد: فعل مضارع ساده (ره: بن مضارع)

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زستم: فعل ماضی ساده (رست: بن ماضی)

(۳) رستن: مصدر

(۴) شو: فعل امر (شو: بن مضارع از مصدر «شدن») / بروید: فعل مضارع التزامی (روی: بن مضارع از مصدر رستن و رویدن)

۳ ۱۱

استعاره (بیت «ح»): نسبت دادن گریبان و چاک زدن آن به گل و نیز، نسبت دادن «آگاهی» به گل، تشخیص است.

ایهام تناسب (بیت «ب»): شیرین (در مصراع اول و دوم): ۱- دل‌پذیر (معنی درست) ۲- معشوقه‌ی خسروپرویز (معنی نادرست، متناسب با شکر و فرهاد) / شکر: ۱- ماده‌ی شیرین خوراکی (معنی درست) ۲- معشوقه‌ی خسروپرویز و هووی شیرین (معنی نادرست، متناسب با شیرین و فرهاد)

تضاد (بیت «الف»): آمدن ≠ نیامدن

واج‌آرایی (بیت «د»): تکرار صامت «گ» (۴ بار)، «ر» (۷ بار) و «د» (۶ بار) تشبیه (بیت «ه»): نخل قد (اضافه‌ی تشبیه‌ی) / شاخ ابرو (اضافه‌ی تشبیه‌ی)

۱۲ ۲

کنایه: نمک پاشیدن بر ریش (زخم): کنایه از افزودن درد کسی حس آمیزی: شکرخند / استعاره: این‌که شکرخند معشوق بر زخم عاشق نمک باشد، تشخیص و استعاره است. / حسن تعلیل: علت شوری اشک عاشق این است که خنده‌ی شیرین معشوق بر زخم او نمک می‌باشد.

۱۳ ۴

بررسی آرایه‌ها:

تشبیه: زندان فراموشی (اضافه‌ی تشبیه‌ی)

نغمه‌ی حروف: تکرار صامت‌های «ن» (۷ بار)، «ر» (۷ بار)، «ز» (۵ بار) و «م» (۵ بار)

ایهام تناسب: عزیز: ۱- محبوب (معنی درست) ۲- فرمان‌روای مصر (معنی نادرست، متناسب با زندان و مصر)

تلمیح: اشاره به روایت حضرت یوسف (ع)

۱ ۱۴

پاوادوکس: دریای آتش

ایهام تناسب: شور: هیجان (معنی درست)، نمکین (معنی نادرست، متناسب با نمک)

کنایه: سرکش بودن: کنایه از طغیان کردن

بلندآوازه ساختن: کنایه از به شهرت رساندن

## بررسی سایر ابیات:

(۲) اسلوب معادله ندارد.

(۳) حسن تعلیل و جناس ندارد.

(۴) ایهام ندارد.

۱۵ ۲

ع. پاشایی: مترجم ماه نو و مرغان آواره از رابیندرانات تاگور

کوروش صفوی: مترجم دیوان غربی - شرقی از یوهان ولفگانگ گوته

نجف دریابندری: مترجم پیامبر و دیوانه از جبران خلیل جبران

سودابه پرتوی: مترجم پرنده‌ای به نام آذرباد از ریچارد باخ

۱۶ ۴

اشاره به آیین و مراسم‌های مذهبی و وجود مکانی با نام آتشکده برای ستایش خداوند

۱۷ ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲): ضرورت بر جای گذاشتن نام نیک

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) نیک‌نامی در گرو احترام به نیک‌نامان است.

(۲) بی‌اعتباری نام و ننگ در عشق / تقابل عشق و زهد

(۴) خود آتھامی

۱۸ ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): ظلم، ظالم را از بین می‌برد.

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ضرورت نرمی برای مقابله با ظلم

(۲) تسلیم در برابر ظلم باعث جرأت بیش‌تر ظالم می‌شود.

(۳) پیری ظالم اثری در ظلم او ندارد. / تغییرناپذیری سرشت بد

۱۹ ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۱): نگوئش ناامیدی و دعوت به تلاش و تکاپو

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲ و ۳) ناکامی شاعر، با وجود طراوت فصل بهار

(۴) ناپایداری دنیا

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: یوم: روزی که / قدمت یداه: دستانش از  
پیش فرستاده است / کنت: بودم

#### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) در آن روز (← روزی که)، از پیش فرستاده بود (← از پیش فرستاده است؛  
«قدمت» ماضی ساده است و دلیلی ندارد به صورت ماضی بعید ترجمه شود)،  
نگاه کرد (← نگاه می‌کند؛ «ینظر» مضارع است)، می‌گفت (← می‌گوید؛  
«یقول» مضارع است).

۳) در آن روز (← روزی که)، خودش (← دستانش)، می‌شدم (← بودم)  
۴) «خودش» اضافی است، شوم (← بودم)

۲۸ ۳ ترجمه کلمات مهم: لآ: جز، مگر / استکبر: تکبر و ورزید /  
کان من الکافرین: از کافران بود

#### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) از متکبران و کافران بود (← تکبر و ورزید و از کافران بود؛ «استکبر» فعل  
ماضی است).

۲) زیرا او (← که)، کافر شد (← از کافران بود)

۴) در حال سجده بودند (← سجده کردند)، او متکبر (← تکبر و ورزید)

۲۹ ۴ ترجمه کلمات مهم: قد ألقى محاضرة: سخنرانی کرده است /  
ما یقارب: نزدیک به / حوار الحضارات: گفت‌وگوی تمدن‌ها

#### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) بیش‌تر از (← نزدیک به)، سخنرانی دارد (← سخنرانی کرده است)

۲) گفت‌وگو انجام داده است (← سخنرانی کرده است)، تمدن‌ها (←  
گفت‌وگوی تمدن‌ها)

۳) این یک خاورشناس است (← این خاورشناس)، بیش از (← نزدیک به)،  
فرهنگی (← تمدن‌ها)

۳۰ ۲ ترجمه کلمات مهم: بعد أن انضمت: بعد از این‌که پیوست /  
اشتد: شدت یافت

#### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۱) پیوستن (← پیوست؛ «انضمت» فعل ماضی است)، «روند» اضافی است،  
شدیدتر شد (← شدت یافت)

۳) سرزمین (← حکومت)، شدت ... افزایش یافت (← شدت یافت)

۴) کشورها (← حکومت)، «سرعت» اضافی است، افزایش یافت (← شدت  
یافت)

۳۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: المفکر: اندیشمند / إحدى مقابلاته: یکی  
از مصاحبه‌هایش / کان معجباً: شیفته بوده است / مُنذ: از، از هنگام

#### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲) دانشمند (← اندیشمند)، کنفرانس‌ها (← مصاحبه‌ها)، در (← از، از هنگام)

۳) عنوان کرد (← اشاره کرد)، در (← از، از هنگام)، جوانی (← جوانی‌اش)، از  
طرفداران (← شیفته)

۴) سخنانش (← مصاحبه‌هایش)، علاقه داشته است (← شیفته بوده است)

۳۲ ۴ ترجمه درست: «عرب و عجم، کسی را که ناشناخته شمردی،  
می‌شناسند»

۲۰ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): ضرورت  
سنجیده سخن گفتن

#### مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) افشاگری عشق

۲) عشق موجب کمال است / تقابل عشق و آسایش

۴) تسلیم عاشقانه / نشاط‌آور بودن غم عشق

۲۱ ۱ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۱): جاودانگی عشق

#### مفهوم سایر گزینه‌ها:

۲) سرمستی همیشگی عاشق

۳) تقابل عشق و کام / وصال موجب فروکش کردن اشتیاق عاشق است.

۴) تقابل عشق با خوشی / توصیه به کسب غم عشق

۲۲ ۳ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه‌ی (۳): فروتنی موجب  
کمال است.

#### مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) فریب نرم‌خویی دشمن را نخوردن

۲) تقدیرگرایی و ناکامی

۴) تظاهر ستمگر به فروتنی، ابزار ستم کردن است.

۲۳ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): دشمنی روزگار با  
آزادگان

#### مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) تسلیم و پاک‌بازی عاشقانه

۲) اظهار ارادت و بندگی موجب جلب نظر آزادگان است.

۳) کام‌یابی و ماندگاری آزادگان / توصیه به ترک تعلقات

۲۴ ۳ مضمون مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): طلب بخشش و  
عنایت از خداوند

#### مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) خود آتھامی

۲) اشک گناهکار، پاک‌کننده‌ی گناه و چاره‌ساز است.

۴) حفظ آبروی دیگران، حفظ‌کننده‌ی آبروی انسان است.

۲۵ ۳ مضمون گزینه‌ی (۳): هراس عاشق از هجران  
مضمون مشترک سایر گزینه‌ها: پاک‌بازی عاشقانه و نهراسیدن از مرگ

## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در واژگان، ترجمه، مفهوم یا خوانش  
کلمات مشخص کن (۳۵ - ۲۶):

۲۶ ۳ ترجمه عبارت سؤال: دانش‌آموز کتاب را سریع مطالعه کرد  
(ورق زد) یعنی او .....  
ترجمه گزینه‌ها:

۱) کتاب را خواند و به جزئیاتش دقت کرد.

۲) کتاب را چند بار خواند و نکات مهمش را یادداشت کرد.

۳) کتاب را گذرا و بدون نگاه به جزئیات خواند.

۴) کتاب را با دقت در جزئیات، یک بار خواند.

با توجه به واژه «تصفح»: سریع مطالعه کرد، گذرا خواند، ورق زد؛ فقط گزینه (۳)  
صحیح است.

## ۳۷ ۴ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) تنگ شده است  
(۲) پریده است  
(۳) رسیده است  
(۴) بیدار مانده است

## ۳۸ ۳ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) ارزان شده است  
(۲) بزرگ شده است  
(۳) بر هم نهاده شده است  
(۴) فراخ شده است

## ۳۹ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) پر شده است  
(۲) آشکار کرده است  
(۳) کشیده است  
(۴) برگرفته است

## ۴۰ ۲ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) دوست داشتن  
(۲) ترس، پروا  
(۳) رحمت  
(۴) دوستی

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۳-۴۱):

زبان عربی، زبانی جهانی است که نه فقط از نظر تکلم (حرف زدن) بلکه از نظر نگارش هم گسترش یافته است. آن، ویژگی‌هایی دارد که توجه زبان‌شناسان را برانگیخته است. اشتقاق یکی از آن‌هاست و آن یعنی ساختن کلمات دارای وزن‌های مختلف از حروفی یکسان و این کلمات (ساخته شده) معنی‌های مختلفی دارند. همان‌طور که بر عربی، زبان تعبیرگر (بیان‌کننده) اطلاق می‌شود. به نحوی که واژگان در آن به واضح‌ترین شکل، معنی مطلوب را بیان می‌کنند. بیانگری عربی به توانمندی آن برمی‌گردد. واژگان این زبان فراوان است و هر یک از آن‌ها، معنای متفاوتی در جزئیات با دیگری دارد. به عنوان مثال برای بیان حالت «ناراحتی» می‌توانیم از ده کلمه استفاده کنیم. شایان ذکر است که بهترین راه برای فهم معنای دقیق هر کلمه‌ای، دقت به بافت و سیاق متن است، همان‌طور که گفته می‌شود: (ظاهر) الفاظ، (مانند) بدن‌ها و معانی (مانند) روح‌هایشان هستند.

## ۴۱ ۴ «می‌توانیم از متن نتیجه بگیریم .....»

## ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) که زبان‌شناسان فقط به عربی اهتمام می‌ورزند. (متن چنین چیزی نگفته است.)  
(۲) که یک فرد غیرعرب، نمی‌تواند ویژگی‌های زبان عربی را درک کند. (موضوع بسیار کلی است. لزوماً نمی‌توان چنین حرفی زد. ضمن این‌که از متن هم، چنین استنباطی نمی‌شود.)  
(۳) زبان عربی، ویژگی‌هایی دارد که در هیچ زبان دیگری یافت نمی‌شود. (در هیچ جای متن چنین استنباطی نیامده است. ضمن این‌که در دنیای واقعی هم چنین نیست.)  
(۴) در انتخاب واژگان مناسب برای معنی‌های ویژه، زبان عربی بسیار به ماکم می‌کند. (بیانگری و توانمند بودن زبان عربی که در متن آمده، این گزینه را توجیه می‌کنند.)

## ۴۲ ۱ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) زبان عربی در جهان برای گفت‌وگو استفاده می‌شود نه نگارش. (در ابتدای متن آمده که این زبان از نظر نگارش هم در سطح جهان رواج دارد.)  
(۲) می‌توانیم در زبان عربی، کلمات مترادف فراوانی بیابیم. (اگر به مثالی که درباره «الحزن» در متن آمده دقت کنیم، این گزینه صحیح است.)

## ۳۳ ۳ ترجمه عبارت سؤال: «بی‌گمان خداوند آن‌چه را که در قومی

هست تغییر نمی‌دهد مگر این‌که خودشان آن را تغییر دهند.»

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) به موضوع تن دادن به قضا و قدر اشاره کرده که کاملاً برعکس مفهوم عبارت سؤال است.  
(۲) به تأثیرگذاری خداوند در تمام کارها اشاره دارد که با مفهوم عبارت سؤال، متفاوت است.  
(۳) همانند عبارت سؤال به این موضوع اشاره دارد که ما خودمان مسئول حال خوب یا بدمان هستیم و در واقع «از ماست که بر ماست.»  
(۴) مانند گزینه (۱) به تن دادن به قضا و قدر اشاره می‌کند.

## ۳۴ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) عالم بدون عمل همانند درخت بدون میوه است. (شعر فارسی هم به لزوم مطابقت علم و عمل اشاره می‌کند.)  
(۲) بهترین سخن آن است که کم و گویا باشد. (شعر فارسی هم اشاره دارد که کم و مفید بودن بهتر از زیاد و کم‌ارزش بودن است.)  
(۳) دور از چشم، از دل (نیز) دور است. (عبارت عربی به این موضوع اشاره دارد که اگر کسی یا چیزی را نبینیم، مدتی بعد محبتش از دلمان می‌رود، اما مثل فارسی مفهومی کاملاً متفاوت را بیان کرده است.)  
(۴) «مجرمان با چهره‌شان شناخته می‌شوند» (مثل فارسی هم مانند عبارت عربی به این موضوع اشاره دارد که از ظاهر افراد می‌توان پی به حال درونی‌شان برد.)

## ۳۵ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «مظاهر: جلوه‌ها» صحیح است.  
ترجمه: تمدن، جلوه‌های پیشرفت در میداین (عرصه‌های) دانش، صنعت و ادبیات است.  
(۲) ترجمه: گاهی باده‌ها برخلاف آن سویی که کشتی‌ها تمایل دارند، می‌وزند؛ پس خیر در آن چیزی است که رخ می‌دهد.  
(۳) «عَلَّمُ: آموزش بده» صحیح است.  
ترجمه: امام علی (ع) به پدر فرزدق فرمود: «ای صاحب فرزند، به او قرآن را آموزش بده.»  
(۴) «أُنشِدُ: سرود» و «زُيِّنَ: زینت» صحیح‌اند.  
ترجمه: فرزدق قصیده‌ای زیبا درباره زین‌العابدین (ع) (زینت عبادت‌کنندگان) سرود.  
■ برای کامل کردن جاهای خالی، طبق سیاق متن گزینه صحیح را مشخص کن (۴۰-۳۶):

بی‌گمان انسان در برابر کارهایش مسئول است و ... (۳۶)... آیات قرآن و روایات، هر یک از اعضای بدنش نیز مسئول‌اند و از آن‌چه انجام می‌دهند، بازخواست می‌شوند. از جمله آن‌ها، چشم است که ممکن است از دلایل خوشبختی یا بدبختی مان باشد. در روایتی آمده است که هر چشمی در روز قیامت گریان است (همه چشم‌ها در روز قیامت گریان‌اند) جز سه چشم: چشمی که در راه خداوند ... (۳۷)... ، چشمی که از حرام‌های خداوند ... (۳۸)... و چشمی که از ... (۴۰)... خداوند ... (۳۹)...

## ۳۶ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) براساس  
(۲) زمانی که  
(۳) همراه  
(۴) در حالی که

۳) «لِه» با فعل همراه شده (لِیتوکل)؛ پس حرف جرّ نیست.  
ترجمه: مؤمنان در هر کاری که انجام می‌دهند، باید بر پروردگارشان توکل نمایند.

۴) «لِه» با فعل همراه شده (لنعتبر)؛ پس حرف جرّ نیست.  
ترجمه: در زندگی دیگران تجربه‌های ارزشمندی وجود دارد؛ پس باید از آن‌ها پند بگیریم.

۴۶) فعل «کان» علاوه بر معنای «بود»، گاهی به معنای «است، هست» هم به کار می‌رود. این موضوع را می‌توان از نشانه‌های جمله فهمید. البته این موضوع بیش‌تر زمانی رخ می‌دهد که عبارت درباره‌ی خداوند باشد یا درباره‌ی موضوعی صحبت کند که صرفاً متعلق به گذشته نباشد.  
ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) در بسته بود و نتوانستم که وارد خانه شوم.
- ۲) بی‌شک خداوند بسیار روزی‌دهنده و مهربان است، پس از بخشش او طلب کنید.
- ۳) در اتاق مشغول مطالعه بودم که ناگهان پدرم، با صدایی بلند من را صدا زد.
- ۴) دانش‌آموزان مایل بودند که با زندگی بزرگان آشنا شوند.

۴۷) در گزینه (۲) «إِنّ: بی‌گمان» و «لعلّ: شاید، امید است که» جزء حروف مشبّهة بالفعل هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

در سایر گزینه‌ها به ترتیب «أصبح: شده گردید»، «لیس: نیست» و «بصیرون: شوند» جزء افعال ناقصه محسوب می‌شوند.

#### ۴۸) بررسی گزینه‌ها: ۱

- ۱) ترکیب «کان + فعل مضارع» معادل ماضی استمراری است: «کنا نشاهد: می‌دیدیم»
- ۲) فعل ماضی بعد از «لیت» غالباً به صورت بعید ترجمه می‌شود: «یا لیتنی قرأت: ای کاش من خوانده بودم»
- ۳) ترکیب «کان + فعل ماضی» به صورت ماضی بعید ترجمه می‌شود: «کنّ تعوّدن: عادت کرده بودند»
- ۴) اگر زمان جمله وصفیه و فعل قبل از آن در عبارت، هر دو ماضی باشد، جمله وصفیه را به صورت ماضی بعید ترجمه می‌کنیم: «دیروز کتابی را خریدم ماضی»

که نامش را در یک وبلاگ علمی پیدا کرده بودم.»

#### ۴۹) بررسی گزینه‌ها: ۱

- ۱) «آلا» در این گزینه ترکیب «أن + لا» (آلا) است و حرف استثناء (إلا) نیست. این را از ترجمه هم می‌توان فهمید.  
ترجمه: آن‌چه از تو انتظار دارم این است که در راه رسیدن به موفقیت ناامید نشوی.
- ۲) با توجه به معنا، «آلا» حرف استثناء (إلا) است. گاهی بعد از «إلا» جار و مجرور هم می‌آید.

ترجمه: انسان به بزرگی‌ها نمی‌رسد مگر با تلاش بسیار.

۳) چون بعد از «آلا» اسم آمده، پس به احتمال زیاد «إلا» است. برای اطمینان، به معنای عبارت هم دقت می‌کنیم.

ترجمه: خردمند در کارهایش با مردم مشورت می‌کند جز دروغگوینان.

۴) توضیحات همانند گزینه (۳) است.

ترجمه: نهان را در آسمان‌ها و زمین نمی‌داند مگر پروردگار جهانیان.

۳) اصطلاحاتی مانند اسم فاعل، اسم مفعول و اسم مبالغه، مثال‌هایی برای اشتقاق هستند. (صحیح است؛ طبق متن «اشتقاق» یعنی ساختن کلماتی از ریشه یکسان دارای وزن‌های متفاوت که معنای‌شان با یکدیگر فرق دارد).

۴) اشتقاق به ما در دست‌یابی به معنی‌هایی که در نظر داریم، کمک می‌کند. (طبیعتاً همین‌طور است. وزن‌های مختلف، معنی‌های متفاوتی را به ما می‌دهند.)

#### ۴۳) ترجمه عبارت سؤال: الفاظ (مانند) بدن‌ها و معانی (مانند)

روح‌هایشان هستند. (خود این عبارت بیان می‌کند که توجه به معنی‌های کلمات، بسیار مهم‌تر هستند. از عبارت قبلی آن در متن هم، باید در نظر داشته باشیم که سبک و سیاق هر متن، به ما در فهم معنای صحیح یک کلمه در متن کمک می‌کند.) «دورترین منظور عبارت ..... است»

#### ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) اگر به معنی‌ها توجه نکنیم، الفاظ هیچ ارزشی ندارند.
- ۲) ممکن است کلمه‌ای در یک عبارت، یک معنی و در عبارتی دیگر، معنای دیگری داشته باشد.
- ۳) بدون شک وزن‌های مختلف بر معنی‌های واژگان اثر می‌گذارند.
- ۴) واژگان، غالباً معنی‌های مختلفی دارند و سبک و سیاق متن ما را به (معنای) صحیح آن‌ها راهنمایی می‌کند.

توضیح: واضح است که از عبارت سؤال، مفهوم گزینه (۳) برداشت نمی‌شود؛ چون عبارت سؤال از تأثیر وزن‌ها بر معنای، حرفی زده است.  
■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۴):

#### ۴۴) بررسی گزینه‌ها: ۳

- ۱) با توجه به معنا می‌توان فهمید که «لم» در این عبارت برای استفهام به کار نرفته است (لمّ). ضمن این‌که از شکل ظاهری فعل «تقولوا» هم می‌توان فهمید که «لم» کلمه پرسشی نیست. («ن» از آخر فعل حذف شده است).  
ترجمه: زمانی که موضوع برایتان آشکار شد، حقیقت را به مدیر نگفتید.
- ۲) هم با توجه به معنا و هم با توجه به تغییر شکل ظاهری فعل «يقضروا» (حذف «ن» از آخر فعل) می‌توان فهمید که «لم» برای پرسش به کار نرفته است (لمّ).

ترجمه: دانش‌آموزان تلاشگر در انجام تکالیف کوتاهی نکردند.

۳) با توجه به معنا می‌توانیم بفهمیم که «لم» کلمه پرسشی است. (لمّ: مخفّف «لامذا») البته چون بعد از «لم» فعل ماضی آمده، می‌توانیم با قطعیت بگوییم که «لم» است.

ترجمه: چرا در موضوعی که تو را در معرض تهمت قرار می‌دهد، دخالت کردی؟!

۴) از معنا پیداست که «لم» کلمه پرسشی نیست (لمّ).

ترجمه: تاکنون کسی درباره‌ی زمان برگزاری جلسه چیزی شنیده است.

۴۵) حرف «لِه» اگر با اسم همراه شود، جزء حروف جاژه محسوب می‌شود.

#### بررسی گزینه‌ها:

۱) «لِتعلّم: برای یادگیری» جار و مجرور («لِه» + اسم مصدر) است.

ترجمه: برای یادگیری زبانی خارجی، حداقل به شش ماه زمان نیاز داریم.

۲) «لِه» با فعل همراه شده (لنسکن)؛ پس حرف جرّ نیست.

ترجمه: باید در کشوری خارجی سکونت یابیم (زندگی کنیم) تا زبانش را سریع‌تر یاد بگیریم.

## ۵۰ بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) «إِشْتِلَامٌ» بر وزن «إِفْتِعَالٌ» است. (حروف اصلی: س ل م)  
 ۲) مفرد کلمه «نیام»، «نائم: خواب، خفته» است.  
 ۳) «مشهور» صفت «مُعْجَم» است. «للفیروزآبادی» خبری است که زودتر از  
 مبتدا (معجم) آمده است.

## دین و زندگی

## ۵۱ اگر مردم در انجام وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر

(نظارت همگانی) کوتاهی کنند (علت)، گناهان اجتماعی، قوی‌تر و محکم‌تر می‌شوند و در تمام سطوح جامعه نفوذ می‌کنند (معلول).

شیطان انسان را به تسویف می‌کشد؛ تسویف یعنی امروز و فردا کردن و کار امروز را به فردا انداختن. این حيله‌ی شیطان بیش‌تر برای گمراه کردن جوانان به کار می‌رود. به او می‌گویند تو هنوز جوانی و فرصت توبه داری، بالاخره در آینده می‌توانی توبه کنی. اما این یک دام است و سبب عادت جوان به گناه می‌شود، به طوری که ممکن است ترک گناه برایش سخت گردد.

## ۵۲ گناه آلودگی است و توبه، پاک شدن از آلودگی‌هاست. توبه

گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست‌وشو می‌دهد، به همین جهت این عمل را «پیرایش» یا «تخلیه» نیز می‌گویند و امام علی (ع) درباره‌ی توبه و پاک‌ی می‌فرماید: «الْتَّوْبَةُ تَطَهَّرُ الْقُلُوبَ وَ تَغْسِلُ الذَّنُوبَ: توبه دل‌ها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید.»

## ۵۳ علت عدم یأس از رحمت الهی یعنی عبارت «لا تَقْنَطُوا مِنْ

رَحْمَةِ اللَّهِ»، عبارت «لِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذَّنُوبَ جَمِيعًا» است؛ زیرا خداوند همه‌ی گناهان را می‌بخشد و چرا همه‌ی گناهان را می‌بخشد، زیرا او آمرزنده‌ی مهربان است «أَنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ».

## ۵۴ موارد (الف)، (ب) و (د) درباره‌ی توبه‌ی اجتماعی، صحیح

هستند؛ در مورد (ج) رباخواری، رشوه گرفتن، ظلم کردن و ظلم‌پذیری از گناهان اجتماعی است، ولی ترک نماز گناه فردی است.

## ۵۵ فرهنگ، روح معنوی حاکم بر جامعه و نشان‌دهنده‌ی هویت و

شخصیت آن است. نوع اجزا و عناصر فرهنگی نشان‌دهنده‌ی درجه و میزان ارزشمندی و تعالی آن جامعه است. اعتقاد به خدا و یکتاپرستی، ایمان و اعتقاد به پیامبران الهی و اعتقاد به معاد و پایبندی به آن، معیارهای اصلی در تشخیص ارزشمندی فرهنگ جوامع است.

توجه؛ پایبندی به احکام و دستورات الهی از معیارهای دیگر یک فرهنگ برتر است.

## ۵۶ در قرآن کریم اول شراب و سپس قمار ذکر شده است و قمار

علاوه بر این که یک کار بی‌بهره است، پول و ثروت مردم را در مسیری که هیچ فایده‌ای برای جامعه ندارد به کار می‌گیرد. از طرف دیگر، این عمل میان برنده و بازنده، کینه و دشمنی به وجود می‌آورد. آیه‌ی ۲۱۹ سوره‌ی بقره می‌فرماید: «يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنَايِغٌ لِلنَّاسِ ... : از تو درباره‌ی شراب و قمار می‌پرسند، بگو در آن دو گناهی بزرگ و منفعت‌هایی برای مردم است ...»

## ۵۷ قرآن کریم می‌فرماید: «أَمْ مَنْ أَسْتَبِيْنَاهُ عَلَي شَفَا جُرْفٍ هَارٍ

فَأَنهَارٌ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ: یا کسی که بنای خود را بر لبه‌ی پرتگاهی در حال سقوط ساخته و با آن در آتش دوزخ فرو می‌افتد؟ و خداوند گروه ستمکاران (پیداگوران) را هدایت نمی‌کند.»

## ۵۸ ۴

تزکیه‌ی نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی‌ها پاک شود. این کار با توبه از گناهان آغاز می‌شود اما برای تداوم و پاک ماندن جان و دل انسان می‌بایست علاوه بر توبه به دستوراتی که خداوند فرمان داده است عمل نمود و پیامبر (ص) در این باره می‌فرماید: «الْتَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَعَفْوٍ لَا ذَنْبَ لَهُ: کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی ندارد.»

## ۵۹ ۲

هر کس که نگران عاقبت کار خود است به روشنی در می‌یابد که تکیه بر خداوند و اعتماد به دستورات او، هرگونه نگرانی نسبت به آینده را از بین می‌برد. در غیر این صورت، آینده‌ای غیر قابل اعتماد در انتظار اوست. خداوند در سوره‌ی توبه با هشدار دادن به این مطلب می‌فرماید: «أَفَقَنْ أَسْسُ بَئِيَانَهُو عَلَي تَقْوَى مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٌ ... : آیا آن کس که بنیاد [کار] خود را بر پایه‌ی تقوای الهی و خشنودی خدا نهاده، بهتر است؟ ...»

## ۶۰ ۳

یکی از دلایل تشکیل حکومت اسلامی، پذیرش ولایت الهی است: «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اطِيعُوا اللَّهَ وَ اطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولِي الْأَمْرِ مِنْكُمْ» رسول خدا (ص) نه تنها همه را دعوت به علم‌آموزی کرد، بلکه آموختن علم را برای مردم واجب دانست و فرمود: «طلب علم بر هر مرد و زن مسلمان فریضه (واجب) است»: «قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ» یکی از مهم‌ترین اهداف پیامبر اکرم (ص) برپایی جامعه‌ی عدالت‌محور بود، به طوری که در آن مظلوم بتواند به آسانی حق خود را از ظالم بستاند. پیامبر به مردم می‌فرمود: «برترین جهاد، سخن حقی است که انسان در مقابل سلطانی ستمگر بر زبان آورد»: «لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَ أَنْزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَ الْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ»

## ۶۱ ۲

کتاب شقای بسوعلی سینا یک دایرة المعارف در منطق، ریاضیات، علوم طبیعی و فلسفه است و بخش فلسفی آن هنوز هم از مهم‌ترین کتاب‌های فلسفی جهان محسوب می‌شود و ملاصدرا، فیلسوف بزرگ اسلامی درباره‌ی هماهنگی میان دین و تفکر عقلی می‌گوید: «نمی‌شود قوانین این دین بر حق الهی که چون خورشید روشن و درخشان است، با دانش استدلالی یقینی مخالفت داشته باشد. نیست باد آن فلسفه‌ای که قوانینش با کتاب قرآن و سنت رسول خدا (ص) و ائمه‌ی اطهار (ع) مطابقت نداشته باشد.»

## ۶۲ ۳

پیامبر اکرم (ص) آمد تا جامعه‌ی جاهلی آن زمان را متحول کند و مردم را به سوی زندگی مبتنی بر تفکر و علم سوق دهد. اولین آیاتی که بر رسول خدا (ص) نازل شد و آغازگر رسالت وی بود، درباره‌ی دانش و آموختن بود. رسول خدا (ص) در این باره می‌فرماید: «طلب علم بر هر مرد و زن مسلمان فریضه (واجب) است.»

## ۶۳ ۲

همان‌طور که تفرقه و پراکندگی، به سرعت یک حکومت را از پای در می‌آورد و سلفه‌گران را بر کشور مسلط می‌کند، همبستگی اجتماعی، کشور را قوی‌تر می‌کند.

براساس فرمان خداوند، همه‌ی افراد جامعه‌ی اسلامی نسبت به یک‌دیگر مسئول‌اند و مانند سوارشدگان در یک کشتی‌اند. اگر گناهانی در جامعه رواج پیدا کند، همه باید در برابر آن پاسخ‌گو باشند. بنابراین، همه باید ناظر بر فعالیت‌های اجتماعی باشند و وظیفه‌ی امر به معروف و نهی از منکر (نظارت همگانی) را به درستی انجام دهند.

۷۰ ۲ آیهی «مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ فَلِلَّهِ الْعِزَّةُ جَمِيعًا...» عزت را از آن

خدا دانسته و او را سرچشمه‌ی آن معرفی می‌کند.

امام علی (ع) در قالب حدیث «أَنْتَ لَيْسَ لَأَنْفُسِكُمْ...» انسان‌ها را به این نکته آگاه می‌سازد که بهای جان آن‌ها بهشت است و نباید خود را به کم‌تر از آن بفروشند که اشاره به «شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک» از راه‌های تقویت عزت دارد.

۷۱ ۲ پیشوایان، با تکیه بر بندگی خداوند و پیوند با او توانستند در

سخت‌ترین شرایط عزت‌مندانه زندگی کنند و هیچ‌گاه تن به ذلت و خواری ندهند؛ از آن جمله حضرت زینب (س) خواهر شجاع امام حسین (ع) است که پس از تحمل انبوه مصائب و سختی، که یکی از آن‌ها می‌تواند انسان را در هم شکند، در پاسخ به جمله‌ی تحقیرآمیز عبیدالله بن زیاد، حاکم کوفه که گفت: «دیدید خدا چه بر سر خاندان شما آورد؟» با قدرت فرمود: «[در این واقعه] جز زیبایی ندیدم.»

امام علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان عظیم است. در نتیجه، غیر خدا در چشم آنان کوچک است.»

۷۲ ۲ قرآن کریم می‌فرماید: «لِلَّذِينَ أَحْسَنُوا الْخُسْنَىٰ وَ زِيَادَةٌ وَ

لَا يَرْهَقُ وُجُوهَهُمْ قَتَرٌ وَ لَا ذِلَّةٌ: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی افزون‌تر است و بر چهره‌ی آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند» و خداوند متعال در آیه‌ی: «مَنْ كَانَ يُرِيدُ الْعِزَّةَ...» و خداوند در آیه‌ی شریفه‌ی: «وَ الَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ جَزَاءُ سَيِّئَةٍ يَمْثِلُهَا...» آنان که بدی پیشه کردند، جزای بد به اندازه‌ی عمل خود می‌بینند...» اشاره به عادلانه بودن پاداش و کیفر الهی دارد.

۷۳ ۴ پس از تعیین هدف ازدواج، انتخاب همسر مناسب، مطرح

می‌شود. طبق مقررات اسلامی، رضایت کامل دختر و پسر برای ازدواج ضروری است و اگر عقدی به زور انجام بگیرد، باطل است و مشروعیت ندارد.

۷۴ ۱ پیامبر اسلام (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود

امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند.»

۷۵ ۱ خداوند در آیه‌ی «وَ مِنْ آيَاتِهِ أَنْ خَلَقَ لَكُمْ مِنْ أَنْفُسِكُمْ

أَزْوَاجًا لِتَسْكُنُوا إِلَيْهَا وَ جَعَلَ بَيْنَكُمْ مَوَدَّةً وَ رَحْمَةً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْتَقِرُونَ» آفرینش همسران و برقراری مودت و رحمت بین آن‌ها را نشانه‌ای برای کسانی که تفکر می‌کنند، دانسته است.

زنان و مردان به عنوان افراد نوع بشر، استعدادها و ویژگی‌های فطری یکسان و هدف مشترکی دارند که با بهره‌گرفتن از آن ویژگی‌های فطری می‌توانند به آن هدف مشترک، یعنی قرب الهی و بهشت جاوید برسند.

## زبان انگلیسی

۷۶ ۳ اگر یاد بگیرد چطور از زبان بدن به درستی استفاده کنید،

ممکن است به شما کمک کند تا دوست شوید و [دوستانتان را] حفظ کنید.

توضیح: با توجه به کاربرد فعل در زمان حال ساده در بند شرط (در این مورد "learn") شرطی از نوع یک است و در بند جواب شرط به فعل آینده‌ی ساده (شکل ساده‌ی فعل + will) نیاز خواهیم داشت. البته در بند جواب شرط جملات شرطی نوع یک می‌توانیم به جای "will" از اکثر افعال وجهی مانند "might" نیز استفاده کنیم.

۶۴ ۴ ولی فقیه باید باتقوا، عادل، زمان‌شناس و مدیر و مدبر باشد و

بتواند جامعه را در شرایط پیچیده‌ی جهانی رهبری کند. او هم‌چنین باید شجاعت و قدرت روحی داشته باشد و بدون ترس و واژه، در برابر زیاده‌خواهی دشمنان بایستد. در اجرای احکام دین از کسی نترسد و با قدرت در مقابل تهدیدها بایستد و پایداری کند. حکومت و رهبری فقیهی که شرایط ذکر شده را دارد، مشروع است.

علاوه‌بر این، ولی فقیه باید از جانب مردم پذیرفته شده باشد تا بتواند کشور را اداره کند و به پیش ببرد. یعنی، ولی فقیه باید نزد مردم جامعه‌ی خود مقبولیت داشته باشد.

پس تشکیل نظام و حکومت اسلامی بر پایه‌ی مشروعیت و مقبولیت استوار است.

۶۵ ۲ اگر ولایت ظاهری در عصر غیبت ادامه نیابد و حکومت

اسلامی تشکیل نشود، نمی‌توان احکام اجتماعی اسلام را که نیازمند مدیریت و پشتوانه‌ی حکومتی است، در جامعه به اجرا درآورد.

قرآن کریم دستور می‌دهد گروهی از مردم، وقت خود را صرف شناخت دقیق دین کنند و به «تفقه» در دین بپردازند. تفقه به معنای تلاش برای کسب معرفت عمیق است.

۶۶ ۳ امیرالمؤمنین علی (ع) در «عهدنامه‌ی مالک اشتر» حکیمانانه و

عادلانه مسئولیت کارگزاران حکومتی را بیان کرده است و درباره‌ی کسانی که از دیگران عیب‌جویی می‌کنند، می‌فرماید: «اپشان را از خود دور کن، زیرا در نهایت مردم عیب‌هایی دارند و مدیر جامعه باید بیش از همه در پنهان کردن آن‌ها بکوشد.»

۶۷ ۱ با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «وَ مَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً

فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ:» و نمی‌شود که مؤمنان، همگی [برای آموزش دین] اعزام شوند، پس چرا از هر گروهی، جمعی از آن‌ها اعزام نشوند تا دانش دین را [به طور عمیق] بیاموزند و آن‌گاه که به سوی قوم خویش بازگشتند، آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان [از کیفر الهی] بترسند.»

براساس آیه، موارد مذکور به این ترتیب است: تفقه در دین - انذار - «لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ»

۶۸ ۲ بنابر قانون اساسی، مردم ابتدا نمایندگان خبره‌ی خود را

انتخاب می‌کنند و آن خبرگان نیز از میان ققها آن کسی را که برای رهبری شایسته‌تر تشخیص دهند، به جامعه اعلام می‌کنند (انتخاب غیرمستقیم).

امام علی (ع) در بخشی از عهدنامه‌ی مالک‌اشتر می‌نویسد: «اگر با دشمن پیمان بستنی از پیمان‌شکنی دشمن غافل نباش، که دشمن گاهی از این راه تو را غافل‌گیر می‌کند.»

۶۹ ۳ نوجوانی و جوانی بهترین زمان برای پاسخ منفی دادن به

تمایلات نامشروع درونی و بیرونی انسان است. امام علی (ع) در وصف انسان‌هایی که عزت خود را در بندگی خدا یافته‌اند، می‌فرماید: «خالق جهان در نظر آنان عظیم است. در نتیجه، غیر خدا در چشم آنان کوچک است.»

وقتی انسان به چنین شناخت و ایمانی رسید، به طور طبیعی تسلیم خدا می‌شود و بندگی او را می‌پذیرد و در مقابل غیر خدا عزیز و تسلیم‌ناپذیر باقی می‌ماند. به همین جهت امیرالمؤمنین از ما می‌خواهد که «بنده‌ی کسی مثل خودت نباش زیرا خداوند تو را آزاده آفریده است.»؛ لذا عزت در مقابل غیر خدا، نتیجه و معلول پذیرش بندگی خداوند است.

۸۶ ۳ هیچ تردیدی وجود ندارد که نیروی باد و خورشید، منابع پاک، کارآمد و تجدیدپذیر انرژی هستند، ولی همه از پروژه‌های انرژی جایگزین در حیاط پشتی [خانه]شان استقبال نمی‌کنند.

(۱) جنبشی، حرکتی

(۲) مکانیکی

(۳) قابل تجدید، تجدیدپذیر

(۴) برقی، الکتریکی

۸۷ ۲ برخی دانشمندان باور دارند که آب به صورت یخ در مقادیر فراوانی درست زیر سطح [سیاره] در نواحی گسترده‌ای از مریخ وجود دارد.

(۱) آسان، ساده

(۲) گسترده؛ پهناور؛ وسیع؛ فراوان

(۳) عمیق، گود

(۴) رایج؛ متداول

وقتی مردم ماقبل تاریخ آتش را کشف کردند، راهی برای به دست آوردن انرژی پیدا کردند، زیرا سوزاندن، گرما (حرارت) و نور را آزاد می‌کند. حدود یک میلیون سال بعد، موتور بخار اختراع شد و برای اولین بار مردم توانستند آن انرژی را مهار کنند و آن را به حرکت تبدیل کنند. امروزه انواع بسیار متفاوتی از موتورها وجود دارند که حمل و نقل و صنعت جهان را به حرکت درمی‌آورند. همه‌ی موتورها [برای] یک کارکرد (وظیفه) به کار می‌روند؛ استفاده کردن از انرژی‌ای که در سوختی مانند نفت یا زغال سنگ ذخیره شده است و تبدیل آن به جنبش (حرکت) برای راه انداختن دستگاه‌ها. قبل از این‌که موتورها اختراع شوند، کارهایی مانند ساختمان‌سازی و باربرداری به نیروی (توانایی) مردم و حیواناتشان وابسته بود. امروزه موتورها می‌توانند نیروی (قدرت) کافی برای بلند کردن سنگین‌ترین وزن‌ها و راه انداختن بزرگ‌ترین دستگاه‌ها را تولید کنند. قدرتمندترین موتور، موتور موشک است؛ آن می‌تواند یک فضاپیما را از کشش نیروی جاذبه‌ی زمین [جدا] کند و آن را [به سوی فضا] پرتاب کند.

۸۸ ۳

(۱) انجام دادن؛ اجرا کردن

(۲) مصرف کردن

(۳) اختراع کردن؛ ابداع کردن

(۴) کشف کردن

۸۹ ۳ توضیح: بعد از افعال وجهی (مانند "could" در این جمله) فعل به صورت ساده (در این مورد "harness" و "turn") مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دقت کنید "energy" (انرژی) یک اسم غیرقابل شمارش است و در نتیجه ضمیر مناسب برای آن "it" است، نه "them". در انتهای جای خالی نیز طبق مفهوم جمله به اسم "movement" نیاز است.

۹۰ ۴ توضیح: با توجه به کاربرد مرجع ضمیر غیرانسان (energy) پیش از جای خالی و فعل (شکل صحیح فعل "store") پس از آن، ضمیر موصولی حالت فاعلی برای غیرانسان دارد و در بین موارد موجود در گزینه‌ها تنها می‌توانیم از "which" استفاده کنیم.

دقت کنید فعل "store" (ذخیره کردن، اکتفا کردن) جزء افعال متعدی است و چون مفعول آن (ضمیر "which" که به "energy" اشاره دارد) پیش از فعل قرار گرفته است، در جای خالی این فعل را به صورت مجهول (to be + p.p.) نیاز داریم.

۹۱ ۳

(۱) مراقبت کردن از، مواظبت کردن از

(۲) فرار کردن؛ دور شدن

(۳) وابسته بودن به؛ متکی بودن به

(۴) تشکیل دادن، ساختن

۷۷ ۲ اگر مقامات موافقت می‌کردند تا کلاس‌ها را کوچک‌تر کنند، ما می‌توانستیم به هر دانش‌آموز توجه بیشتری کنیم.

توضیح: طبق مفهوم جمله در این جمله‌ی شرطی به "if" (اگر) نیاز داریم، نه "unless" (مگر این‌که).

دقت کنید بعد از "agree" (موافقت کردن) فعل دوم به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود.

۷۸ ۱ اگر این قدر زیاد برای تبلیغات هزینه نمی‌کردیم، می‌توانستیم کنترل کیفیت را بهبود ببخشیم.

توضیح: با توجه به کاربرد فعل در زمان گذشته‌ی ساده در بند شرط (در این مورد "didn't spend") شرطی از نوع دو است و در بند جواب شرط به فعل آینده در گذشته‌ی ساده (شکل ساده‌ی فعل + would) نیاز خواهیم داشت.

دقت کنید بعد از اکثر صفات (مانند "able" در این سؤال) فعل به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود.

۷۹ ۲ اگر ما می‌خواهیم طیف وسیع‌تری از مشتری‌ها را جذب کنیم، برای تجارت ما ضروری است که خط تولیدمان را متنوع کنیم.

توضیح: بعد از اکثر صفات (مانند "necessary" در این سؤال) فعل به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود. در این رابطه به ساختار بسیار پرکاربرد زیر دقت کنید:

It + to be + صفت + (for + مفعول) + to + مصدر

دقت کنید بعد از فعل "want" (خواستن) نیز فعل دوم به صورت مصدر با "to" به کار می‌رود.

۸۰ ۳ در جامعه‌ی مدرن، دانش به عنوان عامل اصلی در تولید جایگزین عضله (نیروی بازو) و ثروت مادی شده است.

(۱) درخواست کردن، تقاضا کردن

(۲) تولید کردن؛ به وجود آوردن

(۳) جایگزین کردن؛ جایگزین شدن

(۴) مصرف کردن

۸۱ ۴ کودکان تا شش ماه [به صورت] رایگان سفر می‌کنند و تخفیف ویژه‌ای قابل استفاده برای مسافرتی است که در اولین آخر هفته سفر می‌کنند.

(۱) ارزش؛ بها

(۲) مثال، نمونه

(۳) کارکرد، عملکرد

(۴) تخفیف

۸۲ ۳ این نمایشگاه در پی نشان دادن کیفیت و تنوع آثار معماری در سرتاسر ایران به عموم است.

(۱) منبع

(۲) خوش‌نویسی

(۳) تنوع؛ گوناگونی

(۴) موقعیت، شرایط

۸۳ ۴ کارکنان بهداشتی ثبت‌شده همواره باید کارت‌های هویتی را همراه داشته باشند که عکسشان را نشان می‌دهند.

(۱) اشاره؛ مرجع

(۲) دستورالعمل، راهنما

(۳) یادآور، تذکر

(۴) هویت

۸۴ ۳ فضاوردان در طول سفر فضایی حجم و کارکرد عضلاتی را در نتیجه‌ی فقدان جاذبه از دست می‌دهند.

(۱) دانشمند

(۲) مصرف‌کننده

(۳) فضاورد

(۴) ژنراتور

۸۵ ۲ روشنی یا تیرگی رنگ بر روی این‌که آیا می‌تواند حرارت و نور را جذب کند یا بازتاب دهد تأثیر می‌گذارد.

(۱) بازتاب دادن، منعکس کردن

(۲) بازتاب دادن، منعکس کردن

(۳) کاهش دادن؛ کاهش یافتن

(۴) جایگزین کردن، جانشین کردن

۹۵ ۳ کلمه‌ی "problem" (مشکل) در پاراگراف چهارم به این واقعیت اشاره دارد که .....

- ۱) تلفن‌های همراه کافی برای توزیع اطلاعات پزشکی وجود ندارد
- ۲) سی‌تی‌اسکن‌ها یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان پهنای باند هستند
- ۳) پهنای باند برای منتقل کردن تصاویر پزشکی پیچیده در سرتاسر جهان کافی نیست
- ۴) ماهواره‌های مخابراتی تنها می‌توانند در طول بلایا از عهده‌ی نیازهای کوتاه‌مدت بر بیایند

۹۶ ۳ عنوان مناسب برای این متن ممکن است ..... باشد.

- ۱) بهبود ارتباطات از راه دور
- ۲) پزشکی از راه دور به عنوان واکنش به فاجعه
- ۳) کاربرد پزشکی از راه دور: واقعیت‌ها و محدودیت‌ها
- ۴) تشخیص از راه دور: نه چندان هوشمند

در علم معنای کلمه‌ی «توضیح دادن» با هر گام تمدن در جست‌وجوی واقعیت متحمل [دگرگونی] می‌شود. علم نمی‌تواند واقعاً نیروی برق، مغناطیس و گرانش را توضیح دهد؛ تأثیرات آن‌ها می‌تواند اندازه‌گیری و پیش‌بینی شود، اما در مورد ذات آن‌ها برای دانشمندان مدرن به نسبت [کار] تیلس که [برای] اولین [بار] به خاصیت برق‌رسانی کهربا، صمغ قهوه‌ای مایل به زرد محکم (سفت) توجه کرد، [چیز] بیش‌تری شناخته‌شده نیست. اکثر فیزیکدانان معاصر این تصور را رد می‌کنند که بشر هرگز نتواند کشف کند [که] این نیروهای اسرارآمیز «حقیقتاً» چه هستند. برتراند راسل می‌گوید «نیروی برق، یک چیز مثل کلیسای جامع سنت پل نیست؛ آن روشی است که در آن چیزها عمل می‌کنند. هنگامی که ما بگوییم اشیاء وقتی که تحت تأثیر برق قرار می‌گیرند چگونه واکنش نشان می‌دهند و آن‌ها تحت چه شرایطی برقرده می‌شوند، ما همه [ی] آن چیزی [را] که برای گفتن وجود دارد گفته‌ایم.» تا همین اواخر دانشمندان چنین ایده‌ای را رد می‌کردند. به عنوان مثال ارسطو که علم طبیعی او برای دو هزار سال بر اندیشه‌ی غرب مسلط بود، اعتقاد داشت که بشر می‌تواند به وسیله‌ی استدلال از اصول بدیهی به فهم واقعیت برسد. مثلاً او احساس می‌کرد که این یک اصل بدیهی است که هر چیزی در جهان جایگاه مناسب خودش را دارد، بنابراین می‌توان استنباط کرد که اشیاء به زمین می‌افتند، زیرا آن جایی است که به آن تعلق دارند و دود بالا می‌رود، زیرا آن جایی است که به آن متعلق است. هدف علم ارسطو [این] بود که توضیح دهد چرا چیزها (وقایع) اتفاق می‌افتند. زمانی که گالیله شروع به تلاش برای توضیح چگونگی وقوع اتفاقات کرد و به این ترتیب روش آزمایش کنترل‌شده را که هم‌اکنون اساس تحقیقات علمی را شکل می‌دهد، ایجاد کرد، علم مدرن متولد شد.

۹۷ ۲ هدف آزمایش علمی کنترل‌شده ..... است.

- ۱) توضیح دادن [این‌که] چرا چیزها (وقایع) اتفاق می‌افتند
- ۲) توضیح دادن [این‌که] چیزها (وقایع) چگونه اتفاق می‌افتند
- ۳) توصیف کردن اصول بدیهی
- ۴) حمایت کردن از علم ارسطویی

۹۸ ۳ ایده‌ی برتراند راسل درباره‌ی نیروی برق ..... است.

- ۱) توسط بیش‌تر دانشمندان امروزی رد می‌شود
- ۲) هماهنگ با نظریه‌ی ارسطو از اصول بدیهی است
- ۳) هماهنگ با بررسی علمی‌ای است که در راستای «چگونگی» اتفاق افتادن چیزها (وقایع) است
- ۴) هماهنگ با بررسی علمی‌ای است که در راستای «چرایی» اتفاق افتادن چیزها (وقایع) است

۹۲ ۱ توضیح: "heaviest" و "largest" هر دو جزء صفات عالی هستند و در نتیجه پیش از هر دوی آن‌ها به "the" نیاز است.

دقت کنید: "weight" (وزن) و "machine" (دستگاه) هر دو در این جا قابل شمارش می‌باشند و طبق مفهوم جمله به صورت جمع مدنظر هستند.

[آیا] می‌خواهید یک نگاه اجمالی به آینده‌ی مراقبت‌های درمانی بیندازید؟ به روش پیوند شبکه‌های متنوع افراد درگیر در مراقبت از بیماران، و [این‌که] چگونه این ارتباط جدید برای ارائه‌ی دارو به بیمار مورد استفاده قرار می‌گیرد نگاه کنید، صرف‌نظر از این‌که او [آقا یا خانم] ممکن است کجا باشد.

پزشکان آنلاین ارائه‌دهنده‌ی مشاوره براساس علائم استانداردسازی‌شده، مشهودترین نمونه [ی] آن هستند. با این وجود، به طور فزاینده‌ای، تشخیص از راه دور (پزشکی از راه دور) براساس داده‌های فیزیولوژیکی واقعی از بیمار واقعی خواهد بود. یک گروه از دانشگاه کنتاکی نشان داده‌اند که با استفاده از یک PDA (کامک داده‌های شخصی) آماده‌ی مصرف مانند پالم یا پلوت به همراه یک تلفن همراه، انتقال نشانه‌های حیاتی بیمار از طریق تلفن کاملاً امکان‌پذیر است. با این نوع تجهیزات در یک بسته‌ی کمک‌های اولیه، بانگ درخواست [این‌که] آیا یک پزشک در خانه هست [یا نه] کاملاً می‌تواند چیزی (موضوعی) مربوط به گذشته باشد.

سایر گروه‌های فناوری پزشکی در حال کار کردن روی اجرای پزشکی از راه دور برای مراقبت‌های روستایی هستند. و حداقل یک تیم می‌خواهد پزشکی از راه دور را به عنوان وسیله‌ای برای واکنش به فاجعه؛ مخصوصاً پس از زلزله مورد استفاده قرار دهند. به طور کلی، این روند در راستای فراهم ساختن دسترسی جهانی به اطلاعات و تخصص پزشکی است.

اما یک مشکل وجود دارد. پهنای باند (حداکثر میزان اطلاعاتی که می‌توان فرستاد) عاملی محدودکننده برای انتقال تصاویر پزشکی پیچیده در سراسر جهان است؛ [در حالی‌که] سی‌تی‌اسکن یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان پهنای باند است. ماهواره‌های ارتباطی ممکن است قادر به مواجهه با نیازهای کوتاه‌مدت در طی حوادثی مانند زلزله‌ها، جنگ‌ها یا قحطی‌ها باشند. اما پزشکی هم به نسل دوم اینترنت و هم به نسل سوم تلفن‌های همراه برای آینده‌ی اطلاعات پزشکی گسترش یافته (توزیع‌شده) توجه می‌کند.

۹۳ ۴ اساس تشخیص از راه دور ..... خواهد بود.

۱) علائم استانداردسازی شده از بیمار

۲) کمک داده‌های شخصی

۳) تصاویر پزشکی پیچیده منتقل شده

۴) داده‌های فیزیولوژیکی واقعی از بیمار

۹۴ ۴ تمام گزاره‌های زیر درست هستند جز این‌که .....

۱) در حال حاضر انتقال علائم حیاتی بیمار از طریق تلفن امکان‌پذیر است

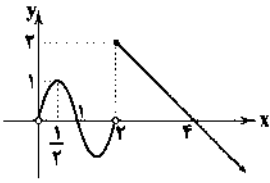
۲) سیل در بین حوادث ذکرشده در متن نیست

۳) روند به‌کارگیری پزشکی از راه دور در راستای فراهم کردن دسترسی جهانی به داده‌های پزشکی است

۴) پزشکی از راه دور [در حال حاضر] توسط بسیاری از تیم‌های پزشکی به عنوان ابزاری برای واکنش به فاجعه مورد استفاده قرار می‌گیرد



۱۰۷) کافی است نمودار تابع را رسم کنیم:



بالاترین نقطه به طول ۲ و عرض ۲ است، پس:

$$\text{Max } f(x) = 2$$

$$f(1) = 1 - a + b = 2 \Rightarrow -a + b = 1$$

$$f'(x) = 4x^2 - 2ax, f'(1) = 4 - 2a = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow f'(x) = 4x^2 - 4x = 4x(x - 1)$$

x	$-\infty$	-1	0	1	$+\infty$
$f'(x)$	-	+	-	+	

ملاحظه می‌کنید که تابع f دو مینیمم با طول‌های ۱ و -۱ و یک ماکزیمم با طول صفر دارد.

۱۰۹) نکته: اگر مجموع دو عدد مثبت، مقدار ثابتی باشد، حاصل ضرب آن‌ها هنگامی ماکزیمم است که دو عدد با هم برابر باشند. اگر ارتفاع را h و شعاع قاعده را r در نظر بگیریم، آن‌گاه:

$$\begin{cases} r^2 + h = \frac{4}{\sqrt{\pi}} \Rightarrow r^2 = h = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \\ V = \pi r^2 h \end{cases}$$

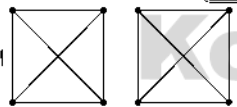
$$V_{\text{Max}} = \pi \left(\frac{2}{\sqrt{\pi}}\right) \left(\frac{2}{\sqrt{\pi}}\right) = 4$$

۱۱۰) مشتق تابع را محاسبه می‌کنیم:

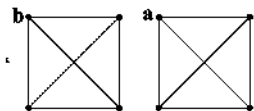
$$f'(x) = \frac{-2-6}{(2x-2)^2} = \frac{-8}{(2x-2)^2} < 0$$

مشتق همواره منفی است، اما چون تابع، مجانب قائم  $x = \frac{2}{3}$  دارد، پس باید بازه‌ای را انتخاب کنیم که مجانب قائم  $(x = \frac{2}{3})$  و با همسایگی دوطرفه‌ی آن در بازه نباشد. در گزینه‌ها فقط گزینه‌ی (۳) شرایط توضیح داده شده را دارد.

۱۱۱) تنها یک گراف ۳- منظم ناهمبند از مرتبه‌ی ۸ وجود دارد که



به صورت است. به طور مثال در این گراف اگر



رئوس a و b به صورت مقابل نام‌گذاری گردند. آن‌گاه مجموعه‌ی {a, b} یک مجموعه‌ی احاطه‌گر مینیمال است، یعنی یک رأس از گراف سمت راست و یک رأس از گراف سمت چپ یک مجموعه‌ی احاطه‌گر مینیمال می‌سازند. در نتیجه  $\binom{4}{1} \times \binom{4}{1} = 16$  مجموعه‌ی احاطه‌گر مینیمال داریم.

۱۱۲) ابتدا طبق رابطه‌ی  $\gamma(G) \geq \left\lceil \frac{P}{\Delta+1} \right\rceil$  به دست

می‌آید  $\gamma \geq \left\lceil \frac{20}{5+1} \right\rceil = 4$ ، اما با ۴ رأس نمی‌توان همه‌ی رئوس را احاطه کرد، زیرا مجبوریم از هر کدام از پنج ضلعی‌ها حداقل ۲ رأس انتخاب کنیم تا همه‌ی رئوس احاطه شود، پس  $\gamma(G) = 8$  می‌باشد.

۹۹) متن می‌گوید که تا همین اواخر دانشمندان با این ایده مخالف بودند.....

(۱) که در جهان نیروهای مرموزی وجود دارد  
(۲) که بشر نمی‌تواند پی ببرد نیروها «حقیقتاً» چه هستند  
(۳) که اصولی بدیهی وجود دارد  
(۴) که ما می‌توانیم پی ببریم چرا چیزها (مسائل) به شکل فعلی رفتار می‌کنند (به وقوع می‌پیوندند)

۱۰۰) علم مدرن ..... به وجود آمد.

(۱) وقتی که روش آزمایش کنترل شده ابتدا معرفی شد  
(۲) وقتی گالیله موفق به توضیح دادن چگونگی اتفاق افتادن چیزها شد  
(۳) وقتی دانشمندان ارسطویی تلاش کردند تا توضیح دهند [که] چرا چیزها (وقایع) اتفاق می‌افتند  
(۴) وقتی دانشمندان قادر بودند درکی را از حقیقت استدلال کسب کنند

## ریاضیات

۱۰۱) خواسته‌ی مسئله‌ی مشتق تابع  $g(x) = (f(x))^2$  در نقطه‌ی  $\frac{\pi}{4}$  می‌باشد، پس:

$$g(x) = f^2(x) = 1 + \sin x \Rightarrow g'(x) = \cos x \Rightarrow g'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0$$

$$y = \sin x + 2 \cos x \Rightarrow y' = \cos x - 2 \sin x$$

$$\Rightarrow y'' = -\sin x - 2 \cos x \Rightarrow y'' = -y$$

$$\Rightarrow y'' + y + \frac{y}{y} = -y + y + \frac{-y}{y} = -1$$

۱۰۳) ۳

$$f'(x) = \frac{1}{\pi} \times 3 \times \frac{\pi}{2\sqrt{x}} \times \tan^2 \pi \sqrt{x} \times (1 + \tan^2 \pi \sqrt{x})$$

$$\Rightarrow f'\left(\frac{1}{16}\right) = \frac{3}{2 \times \frac{1}{4}} \times \frac{\pi}{4} \times (1 + \tan^2 \frac{\pi}{4}) = 6 \times 1 \times 2 = 12$$

۱۰۴) نقاط بحرانی b, c و d می‌باشند، اما f در d ماکزیمم نسبی و در b مینیمم نسبی دارد. نقاطی با طول c و e با این‌که عضو دامنه‌ی تابع هستند، اما اکسترمم نسبی نیستند.

۱۰۵) چون نمودار مربوط به  $f'$  است، پس جایی که  $f'$  وجود ندارد یا صفر است، برای f بحرانی خواهد بود که این شرایط در a, c و e رخ داده است. ضمناً نقطه‌ی a بحرانی است اما اکسترمم نسبی نیست، زیرا  $f'$  تغییر علامت نداده است.

خط مماس بر نمودار  $f'$  در نقاط b, d و e (به طول مثبت) و در نقطه‌ی a (به طول منفی) افقی است، پس مشتق تابع  $f'$  در سه نقطه به طول مثبت و یک نقطه به طول منفی، صفر می‌شود.

۱۰۶) تابع را به صورت دوطرفه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = x - |x| = \begin{cases} 0 & 0 \leq x < \frac{1}{2} \\ 2x & -1 < x < 0 \end{cases}$$

این تابع در فاصله‌ی  $(\frac{1}{2}, 0]$  ثابت است، پس مشتق تابع در همه‌ی این نقاط (به غیر از ۰) برابر صفر است و در نتیجه بی‌شمار نقطه‌ی بحرانی دارد.

۱۱۸ ۱ چون در مربع لاتین هیچ کدام از درایه‌های واقع در یک سطر

یا یک ستون یکسان نیستند، پس درایه‌ی واقع در سطر اول و ستون دوم ۱ یا ۲ می‌باشد، هر دو حالت را بررسی می‌کنیم:

۳	۲	۱
۱	۳	۲
۲	۱	۳

الف)  $a_{۱۲} = ۲$  باشد، در این حالت فقط یک مربع لاتین می‌توان ساخت.

۳	۱	۲
۲	۳	۱
۱	۲	۳

ب)  $a_{۱۲} = ۱$  باشد، در این حالت نیز فقط یک مربع لاتین می‌توان ساخت.  
بنابراین ۲ مربع لاتین وجود دارد.

۱۱۹ ۲ وقتی قطر اصلی همگی ۲ باشد، برای درایه‌ی واقع در سطر

سوم و ستون اول یعنی (۳) دو حالت داریم:

حالت اول: اگر  $a_{۳۱} = ۳$ ، آن‌گاه:

۲	۳	۱
۱	۲	۳
۳	۱	۲

$۳ + ۲ + ۱ = ۶ =$  جمع قطر فرعی

\*

حالت دوم: اگر  $a_{۳۱} = ۱$ ، آن‌گاه:

۲	۱	۳
۳	۲	۱
۱	۳	۲

$۱ + ۲ + ۳ = ۶ =$  جمع قطر فرعی

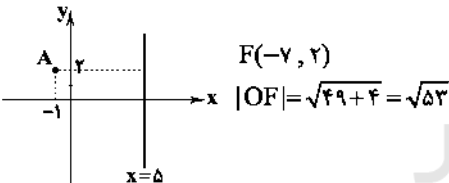
\*

۱۲۰ ۲ به جای  $k$ ،  $۲$  نمی‌تواند قرار بگیرد زیرا در مربع اذخام، دو عنصر

تکراری ۲۲ و ۳۲ را خواهیم داشت و در نتیجه  $A$  و  $B$  متعامد نخواهد بود.

۱۲۱ ۴ با توجه به جایگاه رأس و خط هادی،  $a = ۶$  و مختصات کانون

به صورت زیر است:



۱۲۲ ۱ خواسته‌ی مسئله رأس سهمی است.

$$۲y^2 - ۱۲y = ۲x \xrightarrow{\div 2} y^2 - 6y = x \xrightarrow{+9} y^2 - 6y + 9 = x + 9 \Rightarrow (y-3)^2 = x + 6 \Rightarrow A(-6, 3)$$

$$y^2 - 6y + 9 = \frac{2}{3}x + 9 \Rightarrow (y-3)^2 = \frac{2}{3}(x+6) \Rightarrow A(-6, 3)$$

۱۲۳ ۳ طبق خاصیت بازتابندگی سهمی:

$$۲x - ۴ = x + ۱ = ۵ \Rightarrow x = ۵ \Rightarrow \widehat{tMq} = \widehat{pMb} = ۶۰^\circ$$

اگر زاویه‌ی خواسته شده را  $\alpha$  در نظر بگیریم:

$$\alpha = ۱۸۰^\circ - (۶۰^\circ + ۶۰^\circ) = ۶۰^\circ$$

۱۲۴ ۴ طرفین را به ۲ تقسیم می‌کنیم:

$$y^2 + 8y = x - \frac{1}{4} + 16 \Rightarrow y^2 + 8y + 16 = x - \frac{1}{4} + 16$$

$$\Rightarrow (y+4)^2 = x + \frac{21}{4}$$

با مقایسه‌ی رابطه‌ی به دست آمده با  $(y-k)^2 = 4a(x-h)$  داریم:

$$h = -\frac{21}{4}, k = -4, a = \frac{1}{4}$$

۱۱۳ ۳

$$\text{تعداد کلمات چهارحرفی با حداکثر یک حرف «الف»} = \binom{6}{4} \times 4! = 360$$

$$\text{تعداد کلمات چهارحرفی با دو حرف «الف»} = \binom{5}{2} \times \frac{4!}{2!} = 10 \times 12 = 120$$

$$\text{تعداد کل کلمات چهارحرفی مورد نظر} = 360 + 120 = 480$$

۱۱۴ ۲ روش اول: برای هر زیرمجموعه از مجموعه‌ی داده شده می‌توان

یک کد هشت‌رقمی نظیر کرد که شامل ارقام صفر و یک است. رقم ۱ بیانگر وجود عضو و رقم صفر بیانگر عدم وجود عضو است، بنابراین زیرمجموعه‌های سه‌عضوی مجموعه‌ی  $A$ ، کدهای هشت‌رقمی می‌باشند که شامل ۵ رقم صفر و ۳ رقم یک می‌باشند. در این مسئله شرط متوالی نبودن اعضا به این معناست که هیچ دو رقم ۱، کنار هم نباشند، بنابراین ۵ رقم صفر را به صورت زیر کنار هم قرار می‌دهیم:

$$\times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times$$

سپس از بین جاهایی که با  $\times$  مشخص شده است، باید ۳ جایگاه را انتخاب و ۱

در آن‌ها قرار داد که حاصل  $\binom{6}{3} = 20$  می‌شود.

روش دوم: تعداد زیرمجموعه‌های  $k$  عضو مجموعه‌ی  $\{1, 2, \dots, n\}$  که

هیچ دو عضو آن متوالی نباشند، برابر با  $\binom{n-k+1}{k}$  است. در این

سؤال  $n = 8$  و  $k = 3$  می‌باشد که حاصل  $\binom{6}{3}$  می‌شود، که همان ۲۰ است.

۱۱۵ ۱ تعداد طریق توزیع ۵ گُل رز بین ۴ نفر برابر

$$\binom{8}{3} = \binom{5+4-1}{4-1}$$

$$\text{و تعداد طریق توزیع ۶ گُل نرگس بین ۴ نفر نیز برابر} \binom{9}{3} = \binom{6+4-1}{4-1}$$

است، بنابراین جواب مورد نظر برابر است با:

$$\binom{8}{3} \times \binom{9}{3} = 56 \times 84 = 4704$$

۱۱۶ ۲ توجه داشته باشید که هر یک از جملات بسط  $(x+y+z)^n$

به صورت  $x^{\alpha_1} y^{\alpha_2} z^{\alpha_3}$  که  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = n$  است، پس تعداد

جواب‌های معادله‌ی  $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = ۱۰$  با شرط  $\alpha_1 \geq 0, \alpha_2 \geq 0, \alpha_3 \geq 0$  صحیح بودن، مطلوب مسئله است که برابر است با:

$$\binom{10+3-1}{3-1} = \binom{12}{2} = 66$$

۱۱۷ ۲ می‌دانیم جواب‌های طبیعی  $x_1 + x_2 + \dots + x_k = n$

برابر  $\binom{n-1}{k-1}$  است، پس  $x_2$  باید اعداد طبیعی باشد که بازای آن‌ها  $\frac{1}{x_2}$

عددی طبیعی باشد.  $x_2 = 1 \Rightarrow x_1 + x_2 + 1 = 13 \Rightarrow x_1 + x_2 = 12$

$$\Rightarrow \binom{n-1}{k-1} = \binom{3-1}{2-1} = 2$$

$$x_2 = 2 \Rightarrow x_1 + x_2 = 11 \Rightarrow \binom{n-1}{k-1} = \binom{8-1}{2-1} = 7$$

$$x_2 = 5 \Rightarrow x_1 + x_2 = 11 \Rightarrow \binom{n-1}{k-1} = \binom{11-1}{2-1} = 10$$

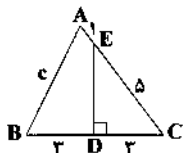
$$x_2 = 10 \Rightarrow x_1 + x_2 = 12 \Rightarrow \binom{n-1}{k-1} = \binom{12-1}{2-1} = 11$$

تعداد جواب‌های طبیعی  $= 2 + 7 + 10 + 11 = 30$

۴ ۱۳۰

$$\begin{cases} a-1=1 \Rightarrow a=2 \\ b=1 \end{cases} \Rightarrow A=(2, 2, 1), B=(-2, -1, 1)$$

$$|AB| = \sqrt{4^2 + 3^2 + 0^2} = 5$$



۲ ۱۳۱ در مثلث EDC داریم:

$$\cos \hat{C} = \frac{2}{5}, \sin \hat{C} = \frac{4}{5}$$

در مثلث ABC طبق قضیه سینوسها داریم:

$$c^2 = 6^2 + 6^2 - 2 \times 6 \times 6 \cos \hat{C}$$

$$\Rightarrow c^2 = 36 + 36 - \frac{216}{5} = 72 - \frac{216}{5} = \frac{360 - 216}{5} = \frac{144}{5} \Rightarrow c = \frac{12}{\sqrt{5}}$$

در مثلث ABC طبق قضیه سینوسها داریم:

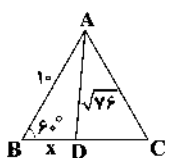
$$\frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R \Rightarrow \frac{\frac{12}{\sqrt{5}}}{\frac{4}{5}} = 2R \Rightarrow \frac{12 \times 5}{\sqrt{5} \times 4} = 2R \Rightarrow 3\sqrt{5} = 2R \Rightarrow R = \frac{3\sqrt{5}}{2}$$

۴ ۱۳۲

نکته: در هر مثلث قائم الزاویه ( $A=90^\circ$ )، رابطه  $\frac{1}{h_a^2} = \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$  برقرار است.

$$\Rightarrow \frac{1}{h_a^2} = \frac{b^2 + c^2}{b^2 c^2} = \frac{1}{16} \Rightarrow h_a = 4$$

۱ ۱۳۳ به کمک قضیه سینوسها در مثلث ABD داریم:



$$(\sqrt{36})^2 = 10^2 + x^2 - 2 \times 10 \times x \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow 36 = 100 + x^2 - 10x \Rightarrow x^2 - 10x + 24 = 0$$

$$\Rightarrow (x-4)(x-6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ x=6 \end{cases}$$

در هر دو حالت نسبت پاره‌خط‌های ایجاد شده  $\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$  یا  $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$  خواهد بود.

۲ ۱۳۴ به کمک قضیه سینوسها داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 81 = 64 + 9 - 2 \times 8 \times 3 \cos \hat{A} \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{73 - 81}{48} < 0$$

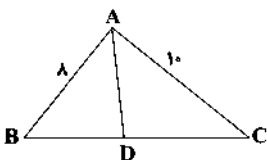
چون  $\cos \hat{A} < 0$  است، پس زاویه A منفرجه است.

۴ ۱۳۵ طبق قضیه میانه‌ها داریم:

$$b^2 + c^2 = 2m_a^2 + \frac{a^2}{2} \Rightarrow 2a^2 - \frac{a^2}{2} = 2m_a^2$$

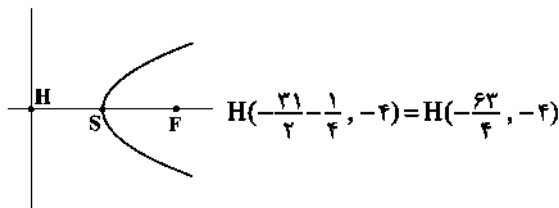
$$\Rightarrow \frac{3}{2}a^2 = 2m_a^2 \Rightarrow \frac{m_a}{a} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

۳ ۱۳۶ طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی داریم:



$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} = \frac{10}{5} = 2$$

در سهمی افقی که دهانه‌ی آن به راست باز می‌شود، محل برخورد محور تقارن با خط هادی،  $H(h-a, k)$  است.



۴ ۱۳۵ کانون و رأس سهمی A را به دست می‌آوریم.

$$y^2 = 4ax \Rightarrow (y-k)^2 = 4a(x-h) \Rightarrow a=2, h=0, k=0$$

رأس و کانون سهمی A به صورت  $F(2, 0)$  و  $S(0, 0)$  است.

حال برای سهمی B داریم  $F'(0, 0)$  و  $S'(2, 0)$ ، یعنی:

$$h'=2, k'=0, a'=2$$

$$(y-k')^2 = -4a'(x-h') \Rightarrow (y-0)^2 = -8(x-2)$$

$$\Rightarrow y^2 = -8x + 16 \Rightarrow y^2 + 8x - 16 = 0$$

۱ ۱۳۶

$$x^2 + 2x + 1 + z^2 - 2z + 1 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 + (z-1)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \\ z=1 \end{cases}$$

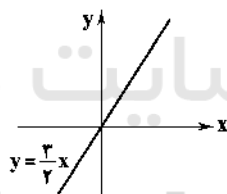
چون نقطه‌ی A روی خط  $\begin{cases} x=-1 \\ z=1 \end{cases}$  قرار دارد، پس:

$$\begin{cases} m-1=-1 \Rightarrow m=0 \\ n+2=1 \Rightarrow n=-1 \end{cases} \Rightarrow m+n=-1 \Rightarrow A(-1, -1, 1)$$

۳ ۱۳۷ نقطه‌ی  $(2, 1, 2)$  در این ناحیه قرار دارد.

۲ ۱۳۸ نقطه‌ی داده‌شده در منطقه‌ی رنگی قرار دارد که در این ناحیه

عرض نقاط، کم‌تر از  $\frac{2}{3}$  طول آن‌هاست ( $y < \frac{2}{3}x$ ).



پس برای آن‌که نقطه‌ی  $A(a-1, 2)$  در این ناحیه قرار بگیرد باید:

$$2 < \frac{2}{3}(a-1) \Rightarrow a-1 > 3 \Rightarrow a > 4$$

۲ ۱۳۹ اگر B را مرکز مختصات در نظر بگیریم، آن‌گاه:

$$B(0, 0, 0), A(0, 2, 2), C(2, 0, 2)$$

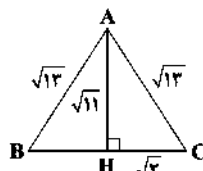
$$|AB| = \sqrt{4+4} = \sqrt{8}, |AC| = \sqrt{4+9+0} = \sqrt{13}$$

$$|BC| = \sqrt{4+0+4} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

مثلث ABC متساوی‌الساقین است.

اندازه‌ی ارتفاع AH به صورت زیر به دست می‌آید:

$$|AH|^2 = |AC|^2 - |HC|^2 = 13 - 2 = 11 \Rightarrow |AH| = \sqrt{11}$$



$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} |AH| \times |BC| = \frac{1}{2} \times \sqrt{11} \times 2\sqrt{2} = \sqrt{22}$$

$$\bar{x} = 17/5$$

$$\Rightarrow \frac{19/5 + 19 + 17 + 16 + 20 + 16 + 15 + 17 + x + 17}{10} = 17/5$$

$$\Rightarrow 156/5 + x = 175 \Rightarrow x = 18/5$$

داده‌های که بیش‌ترین فراوانی را دارد، مد نامیده می‌شود، بنابراین  $y = 17$  می‌باشد.

$$\Rightarrow x - y = 18/5 - 17 = 1/5$$

روش اول: میانگین داده‌های جدید را  $\bar{y}$  می‌نامیم:

$$\bar{y} = \frac{\frac{2x_1}{\bar{x}} + 2 + \frac{2x_2}{\bar{x}} + 2 + \dots + \frac{2x_n}{\bar{x}} + 2}{n}$$

$$= \frac{2x_1 + 2\bar{x} + 2x_2 + 2\bar{x} + \dots + 2x_n + 2\bar{x}}{n\bar{x}}$$

$$= \frac{2(x_1 + x_2 + \dots + x_n) + \bar{x}(2 + 2 + \dots + 2)}{n\bar{x}}$$

$$= \frac{2n\bar{x} + 2n\bar{x}}{n\bar{x}} = \frac{4n\bar{x}}{n\bar{x}} = 4 = 5$$

روش دوم:

نکته: اگر میانگین داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  برابر  $\bar{x}$  باشد، آن‌گاه میانگین داده‌های  $\frac{a}{b}x_1 + c, \dots, \frac{a}{b}x_n + c$  برابر  $\frac{a}{b}\bar{x} + c$  خواهد بود.

$$\text{بنابراین: میانگین جدید} = \left(\frac{2}{5}\right)\bar{x} + 2 = 5$$

نکته ۲ ۱۴۴

$$\begin{cases} \sigma(ax+b) = |a| \sigma_x \\ \sigma^2(ax+b) = a^2 \sigma_x^2 \end{cases}$$

داده‌های قدیم: ۵, ۶, ۷, ۸, ۹, ۱۰

↓ ضرب در ۳

$$15, 18, 21, 24, 27, 30$$

↓ به اضافه‌ی ۵۰۰

$$515, 518, 521, 524, 527, 530$$

بنابراین  $a = 3, b = 500, \sigma_x^2 = 3$  است:

$$\Rightarrow \sigma^2(3x + 500) = 3^2 \times \sigma_x^2 = 3^2 \times 3 = 3^3 = 27$$

نکته ۴ ۱۴۵

۱- ضریب تغییرات بدون واحد است.

۲- اگر داده‌ها با هم برابر باشند، ضریب تغییرات صفر است.

۳- ضریب تغییرات امکان مقایسه‌ی داده‌های غیر هم‌واحد را فراهم می‌سازد.

۴- هر چقدر ضریب تغییرات کم‌تر باشد، میزان پراکندگی داده‌ها کم‌تر خواهد بود.

## فیزیک

۲ ۱۴۶ طول موج این موج ۵m است و با توجه به این‌که فاصله‌ی دو

نقطه‌ی A و B از یک‌دیگر ۱/۲۵m است، پس فاصله‌ی این دو برحسب طول

موج،  $\frac{1}{4}\lambda$  است.

بنابراین پس از گذشت مدت زمان  $\frac{T}{4}$  مکان نوسان نقطه‌ی B برای نخستین

بار بیشینه خواهد شد و پس از گذشت یک دوره‌ی نوسان کامل دیگر، مکان

نقطه‌ی B برای دومین بار بیشینه می‌شود. نتیجه:

$$\Delta t = T + \frac{T}{4} = \frac{5T}{4}$$

اگر ترکیب نسبت در صورت انجام دهیم:

$$\frac{BD+DC}{DC} = \frac{4+5}{5} \Rightarrow \frac{BC}{DC} = \frac{9}{5}$$

$$\frac{S(\triangle ABC)}{S(\triangle ADC)} = \frac{BC}{DC} = \frac{9}{5} = \frac{18}{10} = 1/8$$

۲ ۱۴۷

$$b^2 + c^2 - a^2 = 2\sqrt{a}bc$$

$$\Rightarrow b^2 + c^2 = a^2 + 2\sqrt{a}bc$$

$$\xrightarrow{+2b^2c^2} b^2 + c^2 + 2b^2c^2 = a^2 + 2\sqrt{a}bc + 2b^2c^2$$

$$\Rightarrow (b^2 + c^2)^2 = (a^2 + \sqrt{2}bc)^2$$

$$\Rightarrow b^2 + c^2 = a^2 + \sqrt{2}bc$$

با استفاده از قانون کسینوس‌ها:

$$b^2 + c^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} + \sqrt{2}bc$$

$$\Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{A} = 45^\circ$$

نکته ۳ ۱۴۸ در مثلث ABC اگر  $d_a, d_b, d_c$  به ترتیب

نیمسازهای رئوس A, B و C و P نصف محیط مثلث باشند، آن‌گاه:

$$d_a = \frac{2}{b+c} \sqrt{Pbc(P-a)}$$

$$d_b = \frac{2}{a+c} \sqrt{Pac(P-b)}$$

$$d_c = \frac{2}{a+b} \sqrt{Pab(P-c)}$$

$$2P = 5 + 6 + 7 \Rightarrow P = 9$$

$$d_a = \frac{2}{b+c} \sqrt{bcP(P-a)} = \frac{2}{5+7} \sqrt{5 \times 7 \times 9 \times 3} \Rightarrow d_a = \frac{1}{2} \sqrt{105}$$

نکته ۱ ۱۴۹ مساحت هر چهارضلعی محاطی که اندازه‌ی قطرهای آن

d و d' و زاویه‌ی بین دو قطر  $\alpha$  باشد، برابر  $\frac{1}{2} \times d \times d' \sin \alpha$  می‌باشد.

$$\cos \alpha = \frac{12}{13} \Rightarrow \sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{144}{169}} = \frac{5}{13}$$

$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 13 \times \frac{5}{13} = 15$$

بزرگ‌ترین ارتفاع، بر کوچک‌ترین ضلع فرود می‌آید. اگر  $a = 3$

فرض شود، خواسته‌ی سؤال اندازه‌ی  $h_a$  است.

$$P = 7$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{7 \times 4 \times 2 \times 1} = 2\sqrt{14}$$

$$S = \frac{1}{2} ah_a \Rightarrow h_a = \frac{2S}{a} = \frac{2 \times 2\sqrt{14}}{3} = \frac{4}{3} \sqrt{14}$$

مجموع فراوانی‌های نسبی برابر ۱ یا مجموع درصد فراوانی‌های

نسبی برابر ۱۰۰ است، بنابراین:

$$17 + 24 + 18 + x + 16 + 10 = 100 \Rightarrow x = 15$$

هم‌چنین زاویه‌ی متناظر با داده‌ای که فراوانی نسبی آن (F) معلوم است از

رابطه‌ی  $\alpha = F \times 360^\circ$  به دست می‌آید:

$$\Rightarrow \alpha = \frac{15}{100} \times 360^\circ = 54^\circ$$

۱ ۱۵۲ شدت صوت را ابتدا محاسبه می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 10 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^1$$

$$\Rightarrow I = 10^{-4} \frac{W}{m^2}$$

حال می‌توانیم از طریق رابطه‌ی شدت صوت، مقدار انرژی صوتی رسیده به گوش شخص را محاسبه کنیم:

$$I = \frac{E}{At} \Rightarrow 10^{-4} = \frac{E}{6 \times 10^{-5} \times 3 \times 60} \Rightarrow E = 1.08 \times 10^{-6} J$$

۲ ۱۵۳ با استفاده از رابطه‌ی تراز شدت صوت، شدت صوت چشمه را محاسبه می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 56 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 5.6 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 5 + 0.6 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow 5 + 2 \times 0.3 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 10^5 + 2 \log 2 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow \log 10^5 + \log 4 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 10^5 \times 4 = \log \frac{I}{I_0}$$

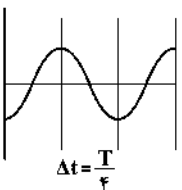
$$\Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^5 \times 4 \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 4 \times 10^5 \Rightarrow I = 4 \times 10^{-7} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow 4 \times 10^{-7} = \frac{P}{4 \times 3 \times 25} \Rightarrow P = 1.2 \times 10^{-5} W$$

$$\Rightarrow P = 0.12 mW$$

۱ ۱۵۴ هر چه عمق ظرف بیهی‌تر باشد، سرعت انتشار موج و در نتیجه طول موج منتشر شده در آن بیش‌تر است، بنابراین در ظرف کوچک‌تر باید تعداد قلعه‌ها و دره‌های بیش‌تری تشکیل شود.

۲ ۱۵۵ هر نقطه از محیط انتشار موج، حرکت نقطه‌ی قبلی خود را تکرار می‌کند (به بیان دیگر به سمت نقطه‌ی قبلی خود حرکت می‌کند)، بنابراین در لحظه‌ی  $t = 0$  نقطه‌ی ابتدایی در حال حرکت به سمت پایین است و پس از گذشت مدت زمان  $\Delta t = \frac{T}{4}$  به بُعد  $-A$  از مسیر نوسانی خود می‌رسد و شکل موج به صورت زیر خواهد بود.



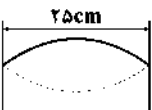
۱ ۱۵۶



$$L = 2\lambda = 80 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{160}{0.4} = 400 \text{ Hz}$$

۳ ۱۵۷ از آنجایی که ارتعاش تار، موج صوتی درون لوله را ایجاد کرده است، بنابراین فرکانس هر دو موج با یکدیگر برابر است:



$$f_1 = f_2 \text{ لوله تار}$$

$$f_3 = \frac{v}{\lambda_3} = \frac{37}{4 \times 0.25} = \frac{3 \times 37}{4 \times 0.25} = 30 \text{ Hz} = f_1 \text{ تار}$$

۲ ۱۴۷ با استفاده از دامنه و بسامد زاویه‌ای موج، پیشینه‌ی تندی نوسان ذرات را می‌توان به دست آورد:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{A = \frac{\Delta y}{2}} v_{\max} = \frac{\Delta y}{2} \omega$$

حال از طریق فرکانس و طول موج، سرعت انتشار موج را محاسبه می‌کنیم:

$$v = \lambda f \xrightarrow{\lambda = \frac{v}{f} \Delta x} v = \frac{v}{f} \Delta x \times f$$

$$\frac{v_{\max}}{v_{\text{موج}}} = \frac{\frac{\Delta y}{2} \omega}{\frac{v}{f} \Delta x f} = \frac{\frac{\Delta y}{2} \times 2\pi f}{\frac{v}{f} \Delta x f} = \frac{\pi \Delta y}{\Delta x}$$

۲ ۱۴۸ پیشینه‌ی شتاب نوسانگر از رابطه‌ی  $a_{\max} = A\omega^2$  به دست می‌آید.

$$a_{\max} = A\omega^2 \Rightarrow 64 = 10^{-1} \times \omega^2 \Rightarrow \omega^2 = 640 \Rightarrow (2\pi f)^2 = 640$$

$$\Rightarrow f^2 = 16 \Rightarrow f = 4 \text{ Hz}$$

می‌دانیم فاصله‌ی زمانی میان دو بار صفر شدن متوالی سرعت نوسان یک ذره از محیط، برابر نصف دوره‌ی نوسان است.

$$\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{1}{2f} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ s}$$

$$T = \frac{1}{f} (*)$$

۱ ۱۴۹ با استفاده از رابطه‌ی تندی انتشار موج عرضی در یک تار می‌توان نوشت:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{F}{\rho \pi r^2}} = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{F}{\rho}}$$

$$\mu = \frac{m}{L} = \frac{\rho V}{L} = \frac{\rho(AL)}{L} = \rho A (*)$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{r_1}{r_2} \times \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 2 \times \sqrt{4} = 4\sqrt{2} \Rightarrow v_2 = 4\sqrt{2} v_1$$

۴ ۱۵۰ فاصله‌ی میان دو پاستیج (دره) متوالی همان طول موج است:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{2\pi}{0.5} = \frac{\Delta}{\pi} \text{ Hz}$$

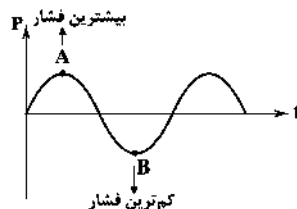
$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \frac{\Delta}{\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{500}{m}} \Rightarrow 10 = \sqrt{\frac{500}{m}}$$

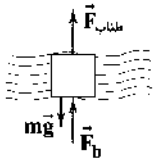
$$\Rightarrow 100 = \frac{500}{m} \Rightarrow m = 5 \text{ kg}$$

۲ ۱۵۱ ابتدا طول موج حاصل از صوت را محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{340}{3400} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

فاصله‌ی دو نقطه‌ی B و A برابر 5 cm است، بنابراین این دو نقطه در فاصله‌ی نصف طول موج قرار دارند و با توجه به نمودار، فشار در نقطه‌ی B کم‌ترین مقدار خود را دارد.





حالت دوم: در این حالت مجسمه به طور کامل درون آب فرو می‌رود، بنابراین از طرف آب نیروی شناوری به سمت بالا به مجسمه وارد می‌شود که باعث کاهش نیروی کشش طناب می‌شود.

$$F_{\text{طناب}} = mg - F_b = \rho_{\text{آلومینیوم}} Vg - F_b$$

در این رابطه نیروی شناوری است که از رابطه‌ی  $F_b = \rho_{\text{آب}} V_{\text{in}} g$  به دست می‌آید. از آن‌جا که مجسمه به طور کامل درون آب فرورفته، بنابراین  $V_{\text{in}} = V$  پس:

$$F_{\text{طناب}} = \rho_{\text{آلومینیوم}} Vg - \rho_{\text{آب}} Vg = (\rho_{\text{آلومینیوم}} - \rho_{\text{آب}}) Vg$$

اگر فرکانس اصلی طناب در حالت اول را با  $f_{\text{هوای}} = \frac{v_{\text{هوای}}}{2L}$  و برای حالت دوم

فرکانس اصلی طناب را با  $f_{\text{آب}} = \frac{v_{\text{آب}}}{2L}$  نمایش دهیم، می‌توان گفت  $L$  در دو حالت یکسان است، بنابراین:

$$\frac{f_{\text{آب}}}{f_{\text{هوای}}} = \frac{v_{\text{آب}}}{v_{\text{هوای}}} = \frac{\sqrt{F_{\text{طناب}}}}{\sqrt{F_{\text{هوای}}}} = \sqrt{\frac{(\rho_{\text{آلومینیوم}} - \rho_{\text{آب}}) Vg}{\rho_{\text{آلومینیوم}} Vg}}$$

$$\Rightarrow \frac{f_{\text{آب}}}{f_{\text{هوای}}} = \sqrt{\frac{\rho_{\text{آلومینیوم}} - \rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آلومینیوم}}}} = \sqrt{\frac{2500 - 1000}{2500}}$$

$$\Rightarrow \frac{f_{\text{آب}}}{250} = \sqrt{\frac{1}{5}} \Rightarrow f_{\text{آب}} = 250 \sqrt{\frac{1}{5}} \text{ Hz}$$

$$= 250 \sqrt{0.2} \text{ Hz}$$

۱ ۱۶۱ موج بازتاب از مانع سخت باید نسبت به موج تابش، نسبت به هر دو محور X و Y قرینه شود.

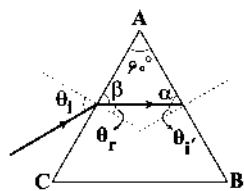
۱ ۱۶۲ زاویه‌ی بین پرتو خروجی نهایی و پرتو ورودی اولیه یا همان زاویه‌ی انحراف، دو برابر زاویه‌ی حاده بین دو آینه است.

$$\hat{D} = 2\alpha = 2(180^\circ - 112^\circ)$$

$$\Rightarrow \hat{D} = 136^\circ$$



۱ ۱۶۳ ابتدا در وجه AC رابطه‌ی قانون شکست اسنل را به کار می‌بریم:



$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$$

$$1 \times \sin 6^\circ = \sqrt{3} \sin \theta_r$$

$$\Rightarrow \sin \theta_r = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \theta_r = 30^\circ$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta + \hat{A} = 180^\circ & (1) \\ \theta_r + \beta = 90^\circ & \text{دورابطه‌را} \\ \theta_i + \alpha = 90^\circ & \text{جمع می‌کنیم} \end{cases} \rightarrow \theta_r + \theta_i + \beta + \alpha = 180^\circ$$

$$\xrightarrow{(1)} \theta_r + \theta_i + \beta + \alpha = \alpha + \beta + \hat{A} \Rightarrow \theta_r + \theta_i = \hat{A}$$

مجموع دو زاویه  $\theta_r$  و  $\theta_i$  برابر با زاویه‌ی رأس منشور است.

$$\hat{A} = \theta_r + \theta_i \Rightarrow 60 = 30 + \theta_i \Rightarrow \theta_i = 30^\circ$$

$$L = \frac{2\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2L}{2} = L = 85 \text{ cm}$$

$$f_{\text{تار}} = 300 \text{ Hz} = \frac{v_{\text{تار}}}{2L_{\text{تار}}}$$

$$= \frac{1}{2L} \sqrt{F}$$

$$\Rightarrow F = (300)^2 \times (2L_{\text{تار}})^2 \times \mu$$

$$\Rightarrow F = (300)^2 \times (2 \times 0.25)^2 \times (0.02) = 450 \text{ N}$$

۱ ۱۵۸ مطابق شکل برای آن‌که در لوله‌ی یکدانشها بسته، دومین

تشدید رخ دهد، باید طول لوله به  $L = \frac{3\lambda}{4}$  برسد و به این معنی است که به همین میزان باید از ارتفاع آب درون لوله کم شود.

$$L = \frac{3\lambda}{4} = \frac{3v}{4f}$$

$$L = \frac{3}{4} \times \frac{340}{510} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

دقت کنید برای محاسبه‌ی جرم آب خارج شده باید محاسبه کنیم که  $50 \text{ cm}$  آب خارج شده از این لوله که مساحت سطح مقطع آن  $20 \text{ cm}^2$  است، چند گرم است. براساس رابطه‌ی چگالی داریم:

$$m = \rho V = \rho AL = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 20 \text{ cm}^2 \times 50 \text{ cm} = 1000 \text{ g}$$

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۴ ۱۵۹ حداکثر شتاب و حداکثر سرعت نقطه‌ای واقع در وسط تار از

روابط زیر به دست می‌آید:

$$\left. \begin{aligned} a_{\text{max}} &= A\omega^2 \\ v_{\text{max}} &= A\omega \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{a_{\text{max}}}{v_{\text{max}}} = \frac{A\omega^2}{A\omega} = \omega$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{A/4 \times 10^2}{4/2} = 2000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

براساس رابطه‌ی حداکثر سرعت این نقطه می‌توان دامنه‌ی نوسانات این نقطه را محاسبه کرد:

$$A = \frac{v_{\text{max}}}{\omega} = \frac{4/2}{2000} = 2/1 \times 10^{-3} \text{ m} = 2/1 \text{ mm}$$

از آن‌جا که  $L = \frac{\lambda}{2}$  یا  $\lambda = 2L$  بنابراین استفاده از رابطه‌ی  $v = \lambda f$  می‌توان محاسبه کرد.

$$v = \lambda f \rightarrow \frac{\lambda = 2L}{f = \frac{\omega}{2\pi}} \rightarrow v = (2L) \left( \frac{\omega}{2\pi} \right) = \frac{2 \times 0.2 \times 2000}{2 \times 3.14} = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴ ۱۶۰ فرکانس اصلی تولیدی درون یک طناب دو سر بسته از

رابطه‌ی  $f_1 = \frac{v}{2L}$  محاسبه می‌گردد، که در این رابطه،  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$  است، از آن‌جا

که سرعت انتشار موج به نیروی کشش طناب بستگی دارد، بنابراین داریم:

$$F_{\text{طناب}} = mg = \rho_{\text{آلومینیوم}} Vg$$

۱۶۸) عرض فریزهای متناصب با طول موج بوده و با ضریب شکست رابطه‌ی عکس دارد.

$$\frac{e_r}{e_1} = \frac{\lambda_r}{\lambda_1} = \frac{v_r}{v_1} = \frac{n_1}{n_r}$$

$$\frac{e_r}{e_1} = \frac{\lambda_r}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_r} \Rightarrow \frac{e_r}{e_1} = \frac{1}{\frac{f}{f}} = \frac{r}{f} \Rightarrow e_r = \frac{r}{f} e_1$$

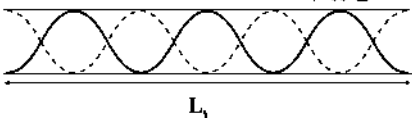
$$\frac{\Delta e}{e_1} \times 100 = \frac{-\frac{1}{f} e_1}{e_1} \times 100 = -\%25$$

۱۶۹) توجه کنید که با ۴ برابر شدن طول تار، چگالی خطی جرم آن  $\frac{1}{4}$  برابر می‌شود. برای مقایسه‌ی دو حالت خواهیم داشت:

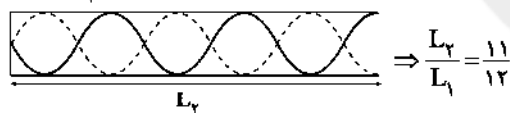
$$f_n = \frac{nv}{2L} = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{f'}{f} = \frac{n'}{n} \times \frac{L}{L'} \times \sqrt{\frac{F'}{\mu'}}$$

$$\Rightarrow \frac{f'}{f} = \frac{5}{1} \times \frac{1}{4} \times \sqrt{4 \times 4} = \frac{15}{2}$$

۱۷۰) ابتدا شکل صوت تشکیل شده در هر لوله را رسم کرده و طول هر لوله را برحسب  $\lambda$  به دست می‌آوریم:



$$L_1 = 1.5 \lambda$$



$$L_2 = 2.2 \lambda$$

نکته: چون دیابازون هم‌زمان در هر دو لوله تشدید ایجاد کرده و هر دو لوله نیز در یک محیط قرار دارند، بنابراین طول موج ایجاد شده در هر دو لوله یکسان است. ( $\lambda = \frac{v}{f}$ )

۱۷۱) رابطه‌ی بین هر دو درجه‌بندی دلخواه دما، همواره خطی است:

$$X = a\theta + b$$

هر دو دما را برحسب X می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} \theta = 5^\circ C &\Rightarrow \Delta 0 = \Delta a + b \quad (1) \\ \theta = -20^\circ C &\Rightarrow 10 = -20a + b \quad (2) \end{aligned}$$

$$(1) - (2) \rightarrow 40 = 25a$$

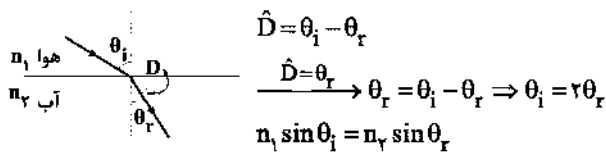
از معادله‌ها a و b را به دست می‌آوریم تا معادله‌ی X به دست آید.

$$a = \frac{40}{25} = \frac{8}{5} \quad \text{جایگذاری در (1)} \rightarrow b = 42$$

حالا کافیست  $X = \theta$  را محاسبه کنیم (دما سنج مجهول باید عددش برحسب سلسیوس باشد):

$$\frac{8}{5} \theta + 42 = \theta \Rightarrow \frac{3}{5} \theta = -42 \Rightarrow \theta = -70^\circ C$$

۱۶۴) با استفاده از رابطه‌ی قانون شکست اسنل خواهیم داشت:



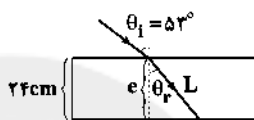
$$1 \times \sin \theta_i = \sqrt{3} \sin \theta_r \Rightarrow \sin 2\theta_r = \sqrt{3} \sin \theta_r$$

$$2 \sin \theta_r \cos \theta_r = \sqrt{3} \sin \theta_r$$

$$\Rightarrow \cos \theta_r = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta_r = 30^\circ$$

توجه کنید که  $\theta_i$  خواسته شده است.

۱۶۵) ابتدا با استفاده از قانون شکست عمومی و قانون شکست اسنل، زاویه‌ی شکست درون تیغه، سرعت حرکت پرتو در آن و مسافت طی شده توسط پرتو در درون تیغه را محاسبه می‌کنیم.



$$n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r$$

$$1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \theta_r \Rightarrow \sin \theta_r = 0.6$$

$$\Rightarrow \theta_r = 37^\circ$$

$$\cos \theta_r = \frac{e}{L} \Rightarrow \cos 37^\circ = \frac{24}{L} \Rightarrow L = \frac{24}{0.8} = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

طبق رابطه‌ی ضریب شکست داریم:

$$v = \frac{c}{n} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{4}{3}} = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حرکت نور یک حرکت یکنواخت است.

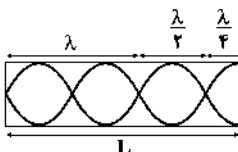
$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 0.3 = \frac{9}{4} \times 10^8 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{4}{9} \times 10^{-9} \text{ s}$$

۱۶۶) شماره‌ی هماهنگ، برابر با تعداد گره‌ها منهای یک است. پس در حالت اول هماهنگ پنجم و در حالت دوم که تعداد گره‌ها نصف شده، هماهنگ دوم را خواهیم داشت. نیروی کشش طناب (F) برابر با Mg است.

$$f' = f \Rightarrow \frac{n'v'}{2L} = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 2v' = \Delta v \Rightarrow v' = \frac{\Delta}{2} v$$

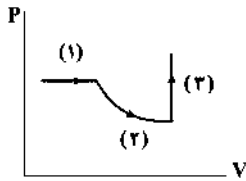
$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v'}{v} = \sqrt{\frac{F'}{F}} = \frac{\Delta}{2} \Rightarrow \sqrt{\frac{M'g}{Mg}} = \frac{\Delta}{2} \Rightarrow M' = \frac{25}{4} \times M$$

۱۶۷) در لوله‌ی صوتی یک انتها بسته، مجموع تعداد گره‌ها و شکم‌ها عددی زوج و تعداد گره‌ها و شکم‌ها با هم برابر است. بنابراین در لوله‌ی صوتی مورد نظر ۴ گره و ۴ شکم ایجاد شده است. شکل صوت تشکیل شده درون لوله مطابق با شکل زیر خواهد بود و طول لوله برابر است با:



$$L = \lambda + \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = \frac{7}{4} \lambda$$

۱۷۶) در فرایند (۱) با افزایش حجم، انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد، چراکه فرایند هم‌فشار است و با افزایش حجم در فشار ثابت، دما بالا می‌رود.



$$\Delta U_1 = Q_1 + W_1 = nC_p \Delta T - nR \Delta T$$

$$= n \Delta T (C_p - R), C_p > R \Rightarrow \Delta U_1 > 0$$

در فرایند (۲)، با توجه به این‌که فرایند هم‌دما است، تغییری در انرژی درونی گاز ایجاد نمی‌شود و مقدار انرژی درونی گاز ثابت می‌ماند.  
در فرایند (۳)، با افزایش فشار، انرژی درونی افزایش می‌یابد، چراکه فرایند هم‌حجم است و با افزایش فشار گاز در حجم ثابت، دمای آن بالا می‌رود.

$$\Delta U_2 = Q_2 + W_2 = Q_2 = nC_v \Delta T \Rightarrow \Delta U_2 > 0$$

۱۷۷

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow n = \frac{50}{32} \text{ mol}$$

$$P_1 V = nRT_1 \Rightarrow P_1 \times 10 \times 10^{-2} = \frac{50}{32} \times 8 \times 400$$

$$\Rightarrow P_1 = 50 \text{ kPa}$$

گاز اکسیژن دو اتمی است، پس:

$$C_v = \frac{5}{2} R$$

$$\Delta U = nC_v \Delta T = \frac{5}{2} nR \Delta T = \frac{5}{2} nR \left( \frac{P_2 V}{nR} - \frac{P_1 V}{nR} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{5}{2} V \Delta P$$

آهنگ افزایش انرژی داخلی گاز یعنی  $\frac{\Delta U}{\Delta t}$  برابر است با  $125 \text{ W}$ ، پس بعد از گذشت ۲۵ ثانیه، افزایش انرژی درونی گاز برابر است با:

$$\frac{\Delta U}{25} = 125 \Rightarrow \Delta U = 3125 \text{ J}$$

$$3125 = \frac{5}{2} \times 10 \times 10^{-2} \times \Delta P \Rightarrow \Delta P = 125000 \text{ Pa}$$

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{125000}{500000} = 0.25 = 25\%$$

۱۷۸) وقتی انرژی دریافتی یخچال کمینه است، یعنی یخچال در چرخه کارنو کار می‌کند، پس:

$$K = \frac{Q_L}{W} = \frac{|Q_H| - W}{W} = \frac{T_L}{T_H - T_L}$$

توان دریافتی  $= 200 \text{ kW}$ 

$$\Rightarrow \frac{|Q_H| - 200}{200} = \frac{277 - 2}{25} \Rightarrow \frac{|Q_H| - 200}{200} = \frac{275}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{|Q_H| - 200}{200} = 11 \Rightarrow |Q_H| = 2400 \text{ kJ}$$

۱۷۲) باید دمای تعادل را تعیین کنیم تا مشخص شود حداکثر تغییر دما مربوط به کدام جسم است.

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta - \theta_3) = 0$$

$$\frac{126}{0.25 \times 500} (\theta - 80) + \frac{168}{0.8 \times 210} (\theta - 61) + 2 \times 420 (\theta - 10) = 0$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم بر ۴۲}} 3(\theta - 80) + 4(\theta - 61) + 2 \times 100 (\theta - 10) = 0$$

$$207\theta - 2400 - 244 - 2000 = 0$$

$$207\theta = 2484 \Rightarrow \theta = 12^\circ \text{C}$$

بیش‌ترین تغییر دما مربوط به گلوله‌ی فلزی است.

$$\Delta \theta_{\max} = |\theta - \theta_1| = |12 - 80| = 68^\circ \text{C}$$

۱۷۳) دمای نهایی صفر درجه‌ی سلسیوس است. فرض می‌کنیم

مخلوط با محیط گرمای  $Q'$  را مبادله کرده باشد. توجه کنید به جرم یخ  $20$  گرم اضافه شده است.  $m_1$  را جرم آب تبدیل شده به یخ ( $20$  گرم) و  $m_2$  را جرم یخ اولیه ( $50$  گرم) در نظر می‌گیریم.

$$Q_1 + Q_2 + Q' = 0$$

$$\Rightarrow -m_1 L_f + m_2 c_{\text{یخ}} \Delta \theta + Q' = 0$$

$$\Rightarrow -0.02 \times 336000 + 0.05 \times 2100 \times (0 - (-22)) + Q' = 0$$

$$\Rightarrow Q' = \oplus 23360 \text{ J}$$

گوا از مخلوط به محیط داده شده است

۱۷۴) ابتدا مشخص می‌کنیم که پس از گرم شدن متر فلزی، طول هر

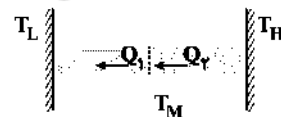
۱ متر آن واقعاً چقدر است:

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta \theta) = 1 (1 + 10^{-5} \times 500) = 1.02 \text{ m}$$

پس در حالت دوم طول هر یک متر این متر فلزی،  $1/02$  متر طول دارد. بنابراین فاصله‌ی بین دو نقطه‌ی قبلی برحسب واحد جدید خطکش برابر است با:

$$\frac{1.0 \text{ m}}{1.02} \approx 9/8 \text{ m}$$

۱۷۵) دمای وسط میله را  $T_M$  می‌نامیم و اندازه می‌گیریم:



گرمای منتقل شده از قطعه‌ی فرضی سمت چپ برابر است با گرمای منتقل شده از قطعه‌ی فرضی سمت راست.

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow \frac{kA(T_M - T_C)}{\frac{L}{2}} = \frac{kA(T_H - T_M)}{\frac{L}{2}}$$

$$\Rightarrow T_M - T_C = T_H - T_M$$

دمای وسط میله را محاسبه می‌کنیم:

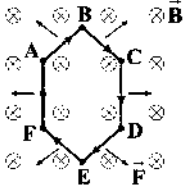
$$2T_M = T_H + T_C \Rightarrow T_M = \frac{T_H + T_C}{2}$$

دمای نقطه‌ی وسط میله، مستقل از سطح مقطع آن است و تغییر نمی‌کند.



۱۸۳ ۴ به دلیل این که طول سیم‌ها برابر هست و جریان یکسانی از آن‌ها می‌گذرد، اندازه‌ی نیرویی که به هر قطعه سیم از طرف میدان مغناطیسی اعمال می‌شود، یکسان است. با استفاده از قاعده‌ی دست راست متوجه می‌شویم که جهت نیروی وارده به هر دو قطعه‌ی مقابل، خلاف یکدیگر است.

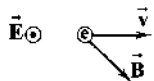
مجموع نیروی وارد بر ABC توسط نیروی وارد بر FED و نیروی وارد بر AF توسط نیروی وارد بر CD خنثی می‌گردد و بنابراین سیم منحرف نمی‌شود.



۱۸۴ ۳ ذره‌ی  $\alpha$  دارای دو پروتون است، پس بار آن دو برابر بار ذره‌ی پروتون است. توجه داشته باشید که زاویه‌ی بین جهت تند و جهت میدان مغناطیسی برای دو ذره برابر  $90^\circ$  درجه است، بنابراین داریم:

$$\frac{F_\alpha}{F_p} = \frac{q_\alpha}{q_p} \times \frac{v_\alpha}{v_p} \times \frac{B_\alpha}{B_p} \times \frac{\sin 90^\circ}{\sin 90^\circ} \Rightarrow \frac{F_\alpha}{F_p} = \frac{2q_p}{q_p} = 2$$

۱۸۵ ۱ چون سرعت بار ثابت مانده، معلوم می‌شود نیروهای حاصل از دو میدان مغناطیسی و الکتریکی وارد بر بار یکدیگر را خنثی کرده‌اند. ( $F_B = F_E$ ) نیروی حاصل از میدان الکتریکی در صفحه‌ی شامل جهت حرکت بار و میدان الکتریکی است و نیروی حاصل از میدان مغناطیسی بر صفحه شامل جهت حرکت بار و میدان مغناطیسی، عمود است. بنابراین میدان الکتریکی باید بر صفحه شامل جهت حرکت بار و میدان مغناطیسی عمود باشد و میدان مغناطیسی می‌تواند بر باریکه‌ی بار عمود باشد.



۱۸۶ ۳ در مورد شکل می‌توانیم بگوییم: چون I در حال افزایش می‌باشد، بزرگی میدان حاصل از آن نیز افزایش می‌یابد، در نتیجه  $\Phi$  عبوری از حلقه افزایش می‌یابد.

$$\Phi = AB \cos \alpha$$

#### بررسی گزینه‌ها:

(۱) سطح حلقه در شکل، بر خطوط میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان عمود بوده است و شار عبوری از آن بیشینه است و با چرخش  $90^\circ$ ، سطح حلقه و میدان هم‌راستا می‌گردد و شار عبوری از آن صفر می‌شود (کاهش می‌یابد).

(۲) چرخش  $180^\circ$  درجه حلقه حول قطرهاش، ابتدا کاهش می‌یابد، ( $90^\circ$  ابتدایی) و سپس با چرخش بعدی ( $90^\circ$ ) بیشینه می‌گردد (ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد).

(۳) با حرکت حلقه به سمت چپ، چون حلقه به سیم نزدیک می‌شود، شار عبوری از آن افزایش می‌یابد.

(۴) با حرکت حلقه به موازات سیم، نه شدت میدان مغناطیسی تغییر می‌کند، و نه زاویه‌ی حلقه با خطوط میدان مغناطیسی در نتیجه‌ی شار عبوری ثابت می‌ماند.

۱۷۹ ۲ بررسی ماشین گرمایی: قانون اول رعایت شده - قانون دوم رعایت شده است ( $\eta \neq 100\%$ )  
قضیه‌ی کارنو نقض شده است:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{50}{100} = 50\%$$

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_L}{T_H} = 1 - \frac{273+27}{273+227} = 1 - \frac{300}{500} = 40\%$$

بررسی یخچال: قانون اول رعایت شده - قانون دوم رعایت شده ( $W \neq 0$ )  
قضیه‌ی کارنو هم رعایت شده است ( $K \leq K_{\text{کارنو}}$ ).

$$K = \frac{Q_L}{W} = \frac{120}{20} = 6$$

$$K_{\text{کارنو}} = \frac{T_L}{T_H - T_L} = \frac{300}{250 - 300} = \frac{300}{50} = 6$$

پس یخچال قابل اجرا است.

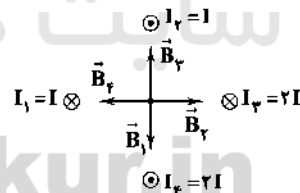
۱۸۰ ۳

$$\left. \begin{array}{l} \Delta U = Q + W \\ Q = 40 \text{ kJ} \\ W = -12 \text{ kJ} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta U = 40 + (-12) = 28 \text{ kJ}$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta U = n C_V \Delta T \\ n = 5 \text{ mol} \\ \Delta U = 28 \text{ kJ} \\ \Delta T = 200 \text{ K} \end{array} \right\} \Rightarrow C_V = \frac{\Delta U}{n \Delta T} = \frac{28 \times 10^3}{5 \times 200} = 28$$

$$C_V = \frac{f}{2} R \Rightarrow \text{گاز ۳ اتمی و بالاتر}$$

۱۸۱ ۲ میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم مستقیم با اندازه‌ی جریان رابطه‌ی مستقیم و با فاصله رابطه‌ی عکس دارد. حال از آنجایی که سیم‌ها عمود بر صفحه هستند، جهت بردار میدان مغناطیسی حاصل، عمود بر خط واصل از سیم تا نقطه‌ی M است. بنابراین مطابق شکل بردارهای میدان‌های مغناطیسی را رسم می‌کنیم.



فاصله‌ها یکسان است، اما جریان سیم‌های (۳) و (۴) بزرگ‌تر از جریان سیم‌های (۱) و (۲) است، بنابراین داریم:

$$\vec{B}_T = \vec{B}_3 - \vec{B}_1$$

$$\vec{B}_{T3} = \vec{B}_3 - \vec{B}_2$$

با توجه به جهت برآیند میدان مغناطیسی، جهت عقربه‌ی مغناطیسی در گزینه‌ی (۲) صحیح است.

۱۸۲ ۲ تحلیل گزینه‌ی (ب): ماده‌ی پارامغناطیسی، اگر در حضور میدان مغناطیسی قرار گیرد دوقطبی‌های آن تا اندازه‌ای منظم و هم‌جهت با میدان مغناطیسی می‌گردد.

تحلیل گزینه‌ی (ج): بعد از حذف میدان مغناطیسی خارجی، حوزه‌های مغناطیسی مواد فرامغناطیسی سخت به آرامی یا میدان مغناطیسی خارجی هم‌جهت می‌شوند و ماده به سختی آهنربا می‌گردد.

۱۹۲ ۳ به جز عبارت «ت» بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند. سیلیسیم برخلاف الماس، رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۱۹۳ ۲ انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های یونی در موارد «آ» و «ب» درست مقایسه شده‌اند.

#### بررسی موارد نادرست:

پ) سدیم اکسید > منیزیم فلورید > منیزیم اکسید  
ت) منیزیم اکسید > آلومینیم فلورید > آلومینیم اکسید

۱۹۴ ۳ به جز عبارت «ب» بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

#### بررسی عبارات:

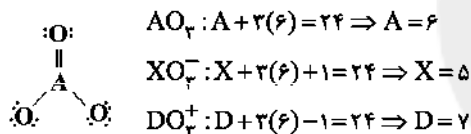
آ) حالت فیزیکی کربن تتراکلرید (CCl<sub>4</sub>) در دمای اتاق، همانند کلروفرم (CHCl<sub>3</sub>)، مایع است.

ب) کلروفرم برخلاف کربن تتراکلرید از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

پ) عدد اکسایش اتم کربن در CCl<sub>4</sub> برابر با +۴ و در CHCl<sub>3</sub> برابر با +۲ است.

ت) کلروفرم قطبی بوده و در حلال قطبی مانند آب حل می‌شود. در صورتی‌که کربن تتراکلرید از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده و انحلال‌پذیری آن در آب ناچیز است.

۱۹۵ ۲ با فرض رعایت قاعده‌ی هشت‌تایی در ساختار هر کدام از گونه‌های داده‌شده باید ۲۴ الکترون وجود داشته باشد.



بنابراین A، X و D به ترتیب دارای ۶، ۵ و ۷ الکترون ظرفیتی هستند و به ترتیب در گروه‌های ۱۶، ۱۵ و ۱۷ جدول جای دارند.

۱۹۶ ۱ ماده‌ای که نقطه‌ی ذوب بالایی داشته، در آب حل نمی‌شود و از سختی بالایی برخوردار است، یک جامد کووالانسی محسوب می‌شود؛ مانند الماس.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نفتالن یک جامد مولکولی است و نقطه‌ی ذوب پایینی دارد.

۳) جامد یونی سدیم اکسید در آب حل می‌شود و سدیم هیدروکسید پدید می‌آورد.

۴) جامد فلزی پتاسیم در آب حل می‌شود و نقطه‌ی ذوب پایینی دارد.

۱۹۷ ۲ موارد «ب» و «ت» برای پر کردن جمله‌ی مورد نظر مناسب هستند.

#### بررسی موارد نادرست:

آ) در بلور گرافیت هر اتم کربن توسط چهار پیوند کووالانسی به سه اتم کربن متصل شده است.

پ) در بلور سیلیس هر اتم سیلیسیم توسط چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم اکسیژن متصل شده است یا می‌توان گفت در بلور سیلیس هر اتم اکسیژن توسط دو پیوند کووالانسی به دو اتم سیلیسیم متصل شده است.

۱۹۸ ۲ عبارات «آ» و «ب» درست هستند.

#### بررسی عبارات نادرست:

پ) مولکول‌ها واحدهای سازنده‌ی مواد مولکولی هستند؛ واحدهای مجزایی که شامل دو یا چند اتم با پیوندهای اشتراکی‌اند.

ت) عناصر گروه ۱۸ در دمای اتاق گازی شکل هستند (گازهای نجیب)، اما ذره‌های سازنده‌ی آن‌ها، اتم‌ها هستند، نه مولکول‌ها!

۱۸۷ ۱ رابطه‌ی بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله را برحسب ضریب القاوری می‌نویسیم:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \Rightarrow \frac{\mu_0 N}{\ell} = \frac{L}{NA} \quad (1)$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} = \left(\frac{\mu_0 N}{\ell}\right) I \xrightarrow{(1)} B = \left(\frac{L}{NA}\right) I$$

$$\Rightarrow B = \frac{0.2 \times 10^{-3}}{5 \times 400 \times 10^{-4}} \times 40 = 0.4 \times 10^{-2} T = 40 G$$

۱۸۸ ۲ ابتدا معادله‌ی شار - زمان را به کمک نمودار تعیین می‌کنیم:

$$\Phi = at^2 + bt + c \xrightarrow{c=0} \Phi = at^2 + bt + 0$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{t=1s}{\Phi=0} \rightarrow 0 = a + b + 0 \\ \frac{t=2s}{\Phi=0} \rightarrow 0 = 4a + 2b + 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} a = 2 \\ b = -10 \end{array}$$

$$\Rightarrow \Phi = 2t^2 - 10t + 0$$

با استفاده از قانون القای فاراده برای محاسبه‌ی شدت جریان القایی متوسط خواهیم داشت:

$$|\bar{I}| = \left| \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \right| = \left| -\frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \right| = \left| -\frac{N}{R} \frac{\Phi(2) - \Phi(0)}{2 - 0} \right|$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \left| -\frac{50}{12/5} \times \frac{(-4 - 0)}{2} \right| = 24 A$$

۱۸۹ ۱ ابتدا نیروی محرکه‌ی القایی متوسط را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{\varepsilon} = -B \Delta L = -4000 \times 10^{-4} \times 5 \times 0.2 = -0.4 V \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 0.4 V$$

برای محاسبه‌ی شدت جریان متوسط القایی خواهیم داشت:

$$|\bar{I}| = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} = \frac{0.4}{8} = 0.05 A$$

با توجه به قانون دست راست، جریان القایی در سیم رو به بالا و در مقاومت R در جهت ۱ خواهد بود.

۱۹۰ ۲ با توجه به رابطه‌ی جریان متناوب داریم:  $I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$

بنابراین با مقایسه‌ی رابطه‌ی بالا و معادله‌ی صورت سؤال، بسامد زاویه‌ای و دوره‌ی تناوب را محاسبه می‌کنیم:

$$\omega = 200\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{100} s$$

اگر n تعداد چرخش باشد، جریان 2n بار صفر می‌شود.

$$T = \frac{t}{n} \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{60}{n} \Rightarrow n = 6000$$

$$2n = 12000 = \text{تعداد دفعات صفر شدن جریان}$$

## شیمی

۱۹۱ ۱ فقط عبارت «ب» درست است.

#### بررسی عبارات نادرست:

آ) خورشید جزو منابع تجدیدپذیر انرژی محسوب می‌شود.

پ) خورشید انرژی خود را با پرتوهای الکترومغناطیسی به سوی ما گسیل می‌دارد. فراموش نکنید که نور مرئی بخشی از گستره‌ی پرتوهای الکترومغناطیسی است.

ت) برای تبدیل پرتوهای خورشیدی به انرژی الکتریکی به دانش و فناوری پیشرفته نیازمند است، از این رو تنها در برخی کشورهای توسعه‌یافته انجام می‌شود.

۲۰۶) ۱) محلول شست‌وشوی دهان، همان محلول استریل سدیم

کلرید ۰/۹ درصد جرمی است.

۳۰g از این محلول شامل ۰/۲۷ گرم سدیم کلرید است:

$$\frac{x \text{ g NaCl}}{30 \text{ g محلول}} \times 100 = 0.9 \Rightarrow x = 0.27 \text{ g NaCl}$$

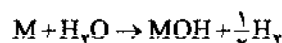
$$\Rightarrow x = 0.27 \text{ g NaCl}$$

اکنون برای محلول جدید می‌توان نوشت:

$$0.4 = \frac{0.27 \text{ g}}{(m + 30) \text{ g}} \times 100 \Rightarrow m = 27.5 \text{ g H}_2\text{O}$$

۲۰۷) ۱) هر مول از فلزهای قلیایی در واکنش با آب کافی، ۰/۵ مول گاز

هیدروژن تولید می‌کند:



با فرض این‌که ۲ مول سدیم و b مول پتاسیم داشته باشیم، معادله‌های زیر را می‌توان تشکیل داد:

$$(I): 23a + 39b = 12$$

$$(II): \left(\frac{1}{2}a \times 22/4\right) + \left(\frac{1}{2}b \times 22/4\right) = 5/6 \Rightarrow a + b = 0.5$$

با جایگذاری  $a = 0.5 - b$  در معادله (I) خواهیم داشت:

$$22(0.5 - b) + 39b = 12 \Rightarrow 11/5 + 16b = 12 \Rightarrow b = \frac{0.5}{16}$$

$$\text{جرم پتاسیم} = 39 \left(\frac{0.5}{16}\right) = 1.22 \text{ g}$$

۲۰۸) ۳) به جز شربت معده و آلباها، سایر موارد جزء کاربردهای NaCl

هستند.

۲۰۹) ۳) بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) فرایند هابر در دمای  $450^\circ \text{C}$  انجام می‌شود.

(ب) در فرایند هابر، همه‌ی واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شود، زیرا واکنش  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  برگشت‌پذیر است.

۲۱۰) ۴)

$$? \text{ mg NH}_4^+ = 0.396 \text{ g (NH}_4)_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol (NH}_4)_2\text{SO}_4}{132 \text{ g (NH}_4)_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol NH}_4^+}{1 \text{ mol (NH}_4)_2\text{SO}_4} \times \frac{18 \text{ g NH}_4^+}{1 \text{ mol NH}_4^+} \times \frac{1000 \text{ mg NH}_4^+}{1 \text{ g NH}_4^+}$$

$$= 10.8 \text{ mg NH}_4^+$$

برای محلول‌های آبی رقیق می‌توان نوشت:

$$\text{ppm} = \frac{10.8 \text{ mg NH}_4^+}{1/2 \text{ L H}_2\text{O}} = 90$$

۲۱۱) ۲) از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{جرم مولی حل‌شونده}}{\text{مولاریته}}$$

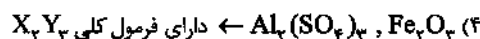
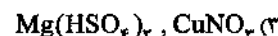
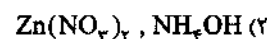
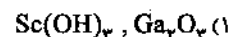
$$\Rightarrow M = \frac{10 \left(\frac{30 \times 100}{1000}\right) (1/0.4)}{58/5} = 0.53$$

۱۹۹) ۲) فقط ید از مولکول‌های مجزا ( $I_2$ ) تشکیل شده است. گرافیت

و سیلیس ( $SiO_2$ ) جزو جامدهای کووالانسی هستند و جیوه در حالت جامد نیز یک جامد فلزی به شمار می‌آید. جامدهای کووالانسی و فلزی به صورت یک شبکه‌ی بلور هستند و از ذره‌های به هم پیوسته تشکیل شده‌اند.

۲۰۰) ۴) فرمول شیمیایی ترکیبات موجود در هر چهار گزینه در زیر

آمده است:



۲۰۱) ۴) در الگوی دریای الکترونی که مربوط به شبکه‌ی بلوری

فلزهاست، الکترون‌های ظرفیت فلزها حضور دارند و هر الکترون موجود در این الگو را نمی‌توان به اتم معینی نسبت داد.

۲۰۲) ۳) دو ویژگی آخر، در مورد فلز تیتانیم، در مقایسه با فولاد، کم‌تر

است.

بررسی هر چهار ویژگی:

• نقطه‌ی ذوب: نقطه‌ی ذوب تیتانیم ( $1667^\circ \text{C}$ ) بالاتر از فولاد ( $1535^\circ \text{C}$ ) است.

• حجم اشغال‌شده به‌ازای جرم‌های برابر: از آن‌جا که چگالی تیتانیم ( $4.51 \text{ g.cm}^{-3}$ ) در مقایسه با فولاد ( $7.9 \text{ g.cm}^{-3}$ ) کم‌تر است، در جرم‌های برابر از این دو ماده، تیتانیم، حجم بیش‌تری اشغال می‌کند.

• تمایل به خوردگی: از آن‌جا که مقاومت در برابر خوردگی در مورد فلز تیتانیم در مقایسه با فولاد بیش‌تر است. می‌توان نتیجه گرفت که تمایل به خوردگی در تیتانیم، کم‌تر است.

• واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: این ویژگی برای تیتانیم و فولاد به ترتیب ناچیز و متوسط ارزیابی شده است.

۲۰۳) ۳) یون‌ها در شبکه‌ی بلور یک نمک در سه بعد به طور منظم قرار

گرفته‌اند. این شبکه را می‌توان شامل لایه‌های بی‌شماری در نظر گرفت که روی یک‌دیگر در وضعیت ثابتی قرار گرفته‌اند. چنان‌چه بر اثر ضربه‌ی چکش یکی از لایه‌ها اندکی جابه‌جا شود، آن‌گاه بارهای هم‌نام کنار هم قرار می‌گیرند و اثر دافعه‌ی متقابل میان آن‌ها به در هم ریختن شبکه‌ی بلور می‌انجامد. به این ترتیب شکننده بودن بلور ترکیب‌های یونی قابل توجیه است.

۲۰۴) ۲) عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

(آ) چشم ما پرتوهای الکترومغناطیسی را می‌بیند که طول موج آن‌ها در گستره‌ی ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر باشد.

(ب) اگر یک نمونه ماده همه‌ی طول موج‌های مرئی را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود.

۲۰۵) ۱) فقط عبارت «ب» درست است.

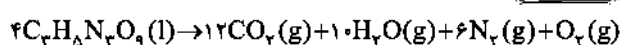
تصویر داده‌شده، ساختمان موزه‌ی گوگنهایم در بیلباتو اسپانیا را نشان می‌دهد. پوشش بیرونی موزه از تیتانیم ساخته شده است، زیرا این فلز در برابر سایش و خوردگی، به شدت مقاوم است. در مورد نادرستی عبارت «ت» باید گفت؛ تیتانیم با اکسیژن موجود در هواگره واکنش می‌دهد.

به این ترتیب تا ثانیه‌ی بیستم،  $0/15$  مول  $O_p$  و تا ثانیه‌ی چهارم،  $0/20$  مول  $O_p$  تولید شده است. هم‌چنین با توجه به ضرایب مولی  $SO_p$  و  $O_p$ ، به راحتی نتیجه می‌شود که تا ثانیه‌ی بیستم،  $0/30$  مول  $SO_p$  و تا ثانیه‌ی چهارم،  $0/40$  مول  $SO_p$  در ظرف وجود داشته، یعنی مجموع مول فرآورده‌ها در ثانیه‌ی بیستم برابر  $0/45$  و در ثانیه‌ی چهارم برابر  $0/60$  مول بوده است. بنابراین پاسخ سؤال عددی بین  $0/45$  و  $0/60$  است (حذف گزینه‌های (۳) و (۴)).

از طرفی چون سرعت با گذشت زمان کاهش می‌یابد، می‌توان نوشت:

$$\Delta n_{[20-30]} > \Delta n_{[30-40]} \Rightarrow n - 0/45 > 0/60 - n \\ \Rightarrow n > 0/525 \Rightarrow (1)$$

معادله‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مطابق معادله‌ی فوق به‌ازای مصرف ۴ مول واکنش‌دهنده، یک مول گاز اکسیژن تولید می‌شود، اما همان‌طور که در نمودار می‌بینید، طی مدت ۴۵ ثانیه، ۲ مول گاز اکسیژن تولید شده است، بنابراین با فرض بازده  $100\%$ ، باید در این مدت، ۸ مول واکنش‌دهنده تجزیه شده باشد، در صورتی‌که مطابق نمودار ۱۰ مول واکنش‌دهنده تجزیه شده است. در نتیجه بازده واکنش  $100\%$  نبوده است. تا همین‌جا مشخص است که بازده برابر  $80\%$  است. برای درک بیش‌تر به محاسبات زیر توجه کنید:

$$10 \text{ mol } O_2 = (\text{مقدار نظری}) \times 10 \text{ mol } C_4H_8N_2O_4$$

$$\frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } C_4H_8N_2O_4} = \frac{2}{5} \text{ mol } O_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \frac{2 \text{ mol}}{2/5 \text{ mol}} \times 100 = 80\%$$

برای محاسبه‌ی سرعت متوسط واکنش نیز باید از فرآورده استفاده کنیم:

$$\bar{R}_{O_2} = \bar{R}_{O_p} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{2 \text{ mol } O_2}{(45/60) \text{ min}} = 2/45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

در سیانواتن  $(CH_3CHCN)$ ، گروه عاملی نیتروژن‌دار به صورت  $-C \equiv N$  است. ساختارهای زیر را می‌توان برای ترکیب غیرحلقوی A با فرمول بستنی  $C_4H_7N$  در نظر گرفت:



به نظر شما چند ساختار دیگر می‌توان در نظر گرفت؟

۲۱۲ گاز نیتروژن به جو بی‌اثر مشهور است و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند.

۲۱۳ فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) هرچند سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شود، اما همین مقدار ماده از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج می‌شوند و در نتیجه جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره‌ی زمین تقریباً ثابت است.  
(ب) زیست‌کره شامل جانداران روی کره‌ی زمین است و در واکنش‌های آن‌ها درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.  
(ت) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

۲۱۴ ۱)  $HCl$  جزو گازهای محلول در آب بوده و به مقدار زیادی در آب حل می‌شود. انحلال‌پذیری گاز قطبی  $NO$  نیز در آب بیش‌تر از گاز ناقطبی  $N_2$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲۱۵ ۴) برای تولید یک کیلوگرم شکلات، چرم، گندم و گوجه‌فرنگی به ترتیب  $24000$ ،  $16600$ ،  $1820$  و  $180$  لیتر آب مصرف می‌شود.

۲۱۶ ۴) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محلول بفضی‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

(۲) الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در هوا نمی‌سوزد.

(۳) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق به کندی تجزیه شده و گاز اکسیژن تولید می‌کند، در حالی‌که افزودن دو قطره از محلول پتاسیم یدید، سرعت واکنش را به طور چشم‌گیری افزایش می‌دهد.

۲۱۷ ۲) تمام شاخه‌های فرعی لیکوپن از نوع متیل هستند.

۲۱۸ ۲) نمودار نزولی مربوط به واکنش‌دهنده‌ی  $(SO_3)$  است. ابتدا شمار مول‌های  $SO_3$  را در ثانیه‌ی بیستم به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{SO_3[0-20]} = \frac{-\Delta n(SO_3)}{\Delta t} \\ \Rightarrow 0/9 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{-(x - 0/5) \text{ mol}}{(20/60) \text{ min}} \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol}$$

تغییر مول  $SO_3$  در ۲۰ ثانیه برابر  $0/3$  مول و در ۴۰ ثانیه قطعاً بیش‌تر از  $0/3$  مول است. از طرفی تغییر مول مربوط به نمودار صعودی در ۴۰ ثانیه برابر  $0/2$  مول می‌باشد، یعنی ضریب مولی ماده‌ی مربوط به نمودار صعودی کم‌تر از ضریب مولی  $SO_3$  بوده و در نتیجه نمودار صعودی مربوط به  $O_p$  است. اکنون سرعت متوسط تولید  $O_p$  در ۲۰ ثانیه‌ی اول را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{O_p[0-20]} = \frac{1}{4} \bar{R}_{SO_3} = \frac{1}{4} \times 0/9 = 0/45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \\ \bar{R}_{O_p[0-20]} = \frac{\Delta n(O_p)}{\Delta t} \Rightarrow 0/45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{\Delta n(O_p)}{(20/60) \text{ min}}$$

$$\Rightarrow \Delta n(O_p) = 0/15 \text{ mol}$$

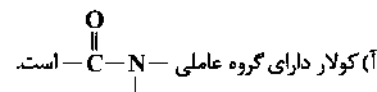
۲۲۵) به جز بنزوئیک اسید ( $C_7H_6O_2$ )، مولکول سایر ترکیبها،

شامل یک اتم اکسیژن است.

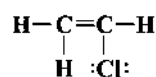
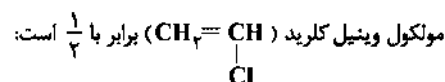
- منتول:  $C_{10}H_{16}O$
- استون:  $C_3H_6O$
- ویتامین آ:  $C_{20}H_{30}O$
- بنزالدهید:  $C_7H_6O$
- ۲ - هپتانول:  $C_7H_{14}O$

۲۲۱) عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

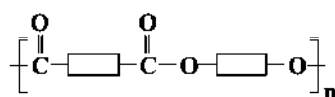
بررسی عبارت‌های نادرست:



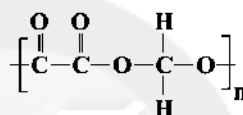
ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در



۲۲۲) فرمول عمومی پلی‌استرها به صورت زیر است:



به این ترتیب فرمول عمومی ساده‌ترین پلی‌استر به صورت زیر خواهد بود:



همان‌طور که می‌بینید، در هر واحد تکرارشونده از آن ۳ اتم کربن و ۴ اتم اکسیژن وجود دارد.

۲۲۳) نسبت مورد نظر در گزینه‌ی (۲) برابر  $\frac{3}{4}$  و در سه گزینه‌ی

دیگر برابر  $\frac{4}{3}$  است.

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \frac{\text{اتم‌های H در نفتالن } (C_{10}H_8)}{\text{اتم‌های H در بنزن } (C_6H_6)} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

$$2) \frac{\text{اتم‌های H در ویتامین آ } (C_{20}H_{30}O)}{\text{اتم‌های H در منتول } (C_{10}H_{16}O)} = \frac{30}{20} = \frac{3}{2}$$

$$3) \frac{\text{اتم‌های H در سیکلوهگزان } (C_6H_{12})}{\text{اتم‌های H در تری‌متیل‌آمین } ((CH_3)_3N)} = \frac{12}{3(3)} = \frac{4}{3}$$

$$4) \frac{\text{اتم‌های H در ۲-اتیل‌پنتان } (C_7H_{16})}{\text{اتم‌های H در اتیل‌بوتانوات } (C_6H_{12}O_2)} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

۲۲۴) فقط عبارت «آ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) بین مولکول‌های آمین‌هایی که در آن‌ها پیوند  $N-H$  وجود دارد، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل شود. به عنوان نمونه میان مولکول‌های  $H_3C-N(CH_3)-CH_3$  که فاقد پیوند  $N-H$  هستند، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

پ) آمین‌ها در مقایسه با الکل‌های هم‌جرم، نقطه‌ی جوش پایین‌تری دارند، زیرا پیوند هیدروژنی در آمین‌ها، ضعیف‌تر از پیوند هیدروژنی در الکل‌ها است.

ت) فقط از واکنش آمین‌هایی که دارای پیوند  $N-H$  هستند، با کربوکسیلیک‌اسیدها، می‌توان آمید به دست آورد.