

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۱۱



# آزمون‌های سراسری گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱



## آزمون عمومی

### پایه دوازدهم ریاضی و تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۱۵ دقیقه	۱۰	۱	۱۰	فارسی ۲	۱
	۲۰	۱۱	۱۰	فارسی ۳	
۱۵ دقیقه	۳۰	۲۱	۱۰	زبان عربی ۲	۲
	۴۰	۳۱	۱۰	زبان عربی ۳	
۱۵ دقیقه	۵۰	۴۱	۱۰	دین و زندگی ۲	۳
	۶۰	۵۱	۱۰	دین و زندگی ۳	
۱۵ دقیقه	۷۰	۶۱	۱۰	زبان انگلیسی ۲	۴
	۸۰	۷۱	۱۰	زبان انگلیسی ۳	



۱- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

پور (فرزند) / غضنفر (شیر) / تپیدن (از جای رستن و لرزیدن) / سهم (ترس) / غزا (جنگ‌جو) / یم (دست) / قبا (دستار) / حرب (آلت جنگ و نزاع)

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲- در کدام بیت غلط املایی وجود دارد؟

(۱) گبر می‌خوایید با دندان گلوش  
(۲) ای روح‌بخش بی‌بدل وی لذت علم و عمل  
(۳) چه لطیف است قبا بر تن چون سرو روانت  
(۴) غلتیده چو ما پیش بتی مست به بویی

۳- آرایه‌های درج‌شده در برابر کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ای آفتاب از ورق روییت آیتسی  
(۲) صبح آمید همان است و رخ یار همان  
(۳) تو کیستی، ز کجایی، که آسمان کبود  
(۴) دوی درد جدایی کجا به صبر توان کرد؟

از خوبی تو قصه یوسف حکایتی: استعاره، تلمیح  
تار آن طره شب رنگ و شب تار همان: جناس تام، تشبیه  
هزار چشم به راه تو از ستاره گشود: کنایه، تشخیص  
بیار شربت وصل ار طیب درد فراقی: واج‌آرایی، تکرار

۴- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - جناس ناقص - ایهام تناسب - استعاره - تضاد» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

الف) از پای فتادیم چو آمد غم هجران  
ب) دور از رخ تو دم به دم از گوشه چشمم  
ج) احرام چه بندیم چو آن قبله نه این جاست  
د) بر شمع نرفت از گذر آتش دل دوش  
ه) تارفت مرا از نظر آن چشم جهان‌بین

در درد بمریدیم چو از دست دوا رفت  
سیلاب سرشک آمد و طوفان بلا رفت  
در سعی چه کوشیم چو از مروه صفا رفت  
آن دود که از سوز جگر بر سر ما رفت  
کس واقف ما نیست که از دیده چه‌ها رفت

(۱) ب - د - ه - الف - ج

(۲) ب - د - ج - ه - الف

(۳) ج - ه - ب - الف - د

(۴) ج - ه - د - ب - الف

۵- براساس وضعیتهای چهارگانه تغییرات معنی واژه در طول زمان، وضعیتهای «یخچال - گریه - پژه - ملطفه» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

(۱) حفظ معنی قدیم و پذیرفتن معنی جدید - حفظ معنی قدیم - تحوّل معنایی - حذف واژه

(۲) حفظ معنی قدیم - حفظ معنی قدیم - حذف واژه - حذف واژه

(۳) حفظ معنی قدیم و پذیرفتن معنی جدید - تحوّل معنایی - حذف واژه - تحوّل معنایی

(۴) تحوّل معنایی - حفظ معنی قدیم - حذف واژه - تحوّل معنایی



۶- چند واژه مشخص شده در ابیات زیر هسته گروه نیستند؟

«من که به قیوت جنون، سلسله‌ها گسسته‌ام  
با همه جهد از آن کمر، هیچ نداشتم خبر  
بسته مرا به راستی زلف کج پریشان  
با همه سعی از آن دهن، هیچ نیافتم نشان»

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۷- کاربرد فعل «شدن» در کدام گزینه متفاوت است؟

(۱) مه تمام، هلال و هلال شد مه بدر  
(۲) شد آن که اهل نظر بر کناره می‌رفتند  
(۳) جور بکن که حاکمان جور کنند بر رهی  
(۴) سر باغ و بوستانم، به چه دل بود نگارا

۸- کدام گزینه با ابیات زیر هم‌مفهوم است؟

«خروشید کای پایمردان دیو  
همه سوی دوزخ نهادید روی  
بریده دل از ترس گیهران خدیو  
سپردید دل‌ها به گفتار اوی»

(۱) در کهنسالی ندارد ظلم دست از کار خویش  
(۲) چون شعله شد ضعیف ز خس یاد می‌کند  
(۳) کوتاه‌اندیشی که سازد دست ظالم را دراز  
(۴) مده از کف عنان جور بی‌باکانه ای ظالم

۹- از کدام گزینه، مفهوم بیت «گفت: من تیغ از پی حق می‌زنم / بنده حقم نه مأمور تنم» قابل دریافت است؟

(۱) شب مردان خدا روز جهان افروز است  
(۲) طاعت آن نیست که بر خاک نهی پیشانی  
(۳) یک نصیحت ز سر صدق جهانی ارزد  
(۴) گر گدایی کنی از درگه او کن باری

۱۰- کدام گزینه با بیت «زور داری، چون نداری علم کار / لاف آن نتوان به آسانی زدن» ارتباط مفهومی دارد؟

(۱) فکندم پنجه با آن سخت‌بازو  
(۲) وین سعادت به زور بازو نیست  
(۳) به مردی و نیروی بازو مناز  
(۴) هرکه با عقل خویش ناهل است

### فارسی (۲)

۱۱- معنی و کاربرد واژه «نیست» در کدام گزینه متفاوت است؟

(۱) صیقل آیینۀ دل غیر آه سرد نیست  
(۲) خواب غفلت پرده چشم غلط‌بین می‌شود  
(۳) پرده خواب است ظلمت روشنای دیده را  
(۴) خورد عالم را و بندد بر شکم سنگ مزار

هرکه را در دل نباشد آه، مرد درد نیست  
ورنه در مهد زمین آسودگی موجود نیست  
چشم پوشیدن ز اوضاع جهان دشوار نیست  
سیرچشمی در بساط خاک مردم‌خوار نیست



۱۲- در متن زیر چند غلط املایی وجود دارد؟

«ملک را این یاد می‌باید داشت که همهٔ براهمه او را دوست ندارند، و اگرچه در علم تعمقی پیوسته‌اند، هرگز سزاوار امانت نگردند و شایان تدبیر و مشورت نشوند، که بدگوهر لعیم به هیچ هلیه و پیرایه جمال نگیرد و علم و مال، او را به زینت وفا و کرم آراسته نگرداند. اگر در تربیت او سعی رود، هم چنان باشد که سگ را طوق گوهرنشان فرمایند و هستهٔ خرما را در زر گیرند.»

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۳- در کدام گزینه «حذف فعل» وجود ندارد؟

(۱) چند پایم به ته سنگ نهد خواب گران؟  
(۲) ای رفته و بر سینهٔ ما داغ نهاده  
(۳) تو گر دوست داری مرا ور نرداری  
(۴) آستین‌افشان برون رفتیم چون سرو از چمن

۱۴- نقش «ضمیر متصل» در پایان کدام گزینه متفاوت است؟

(۱) نالهٔ مرغ گرفتار اثرها دارد  
(۲) از گرفتاری من هست اگر عار تو را  
(۳) پای من بر سر گنج است چو دیوار یتیم  
(۴) گره از غنچهٔ پیکان نگشاید به نسیم

۱۵- در همهٔ گزینه‌ها به آرایه‌های بیت‌های زیر اشاره شده است، به جز ..... .

«گره به باد مزن گرچه بر مراد رود  
به مهلتی که سپهرت دهد ز راه مرو

که این سخن به مثل باد با سلیمان گفت  
تو را که گفت که این زال ترک دستان گفت؟»

(۱) جناس تام - استعاره (۲) ایهام تناسب - کنایه (۳) تلمیح - پارادوکس (۴) جناس ناقص - نغمهٔ حروف

۱۶- آرایهٔ درج‌شده در برابر چند بیت درست است؟

(الف) نه هرکه چهره برافروخت دلبری داند  
(ب) آب از گل رخسارهٔ او عکس پذیرفت  
(ج) زلف بر باد مده تا ندهی بر بادم  
(د) چو غنچه بر سرم از کوی او گذشت نسیمی  
(ه) گر چه از کبر سخن با من درویش نگفت  
(و) مرا زین پیش در خلوت فراغت بود و جمعیت

نه هرکه آینه سازد سکندری داند: تلمیح  
و آتش به سر غنچهٔ گلنار برآمد: تضاد  
ناز بنیاد مکن تا نکنی بنیادم: کنایه  
که پرده بر دل خونین به بوی او بدریدم: ایهام  
جان فدای شکرین پستهٔ خاموشش باد: استعاره  
تو در جمع آمدی ناگاه و مجموعان پراکندی: پارادوکس

(۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه

۱۷- کدام گزینه با بیت «همه غیبی تو بدانی، همه عیبی تو ببوشی / همه بیشی تو بکاهی، همه کمی تو فزایی» ارتباط معنایی دارد؟

(۱) عزیز هر دو عالم می‌شوم چون خاک ره‌گردم  
(۲) شود عزیز ابد آن که را دهی عزت  
(۳) هستم من آن بلند که گشتم ز چرخ پست  
(۴) عشق تو را نیک می‌شمردم و بد شد

چو عزت‌جو شوم در هر دو عالم خوار می‌گردم  
نهی چو داغ مدلت همیشه خوار بود  
هستم من آن عزیز که ماندم ز دهر خوار  
جهل بود کار عشق خوار گرفتن



۱۸- کدام گزینه با بیت «دست از مس وجود چو مردان ره بشوی / تا کیمیای عشق بیایی و زر شوی» تناسب معنایی دارد؟

- ۱) مدار نقطهٔ بینش ز خال توست مرا
- ۲) در جهان نایاب شد خاک سیه چون کیمیا
- ۳) داشتم ناقص مسی وز کیمیای لطف تو
- ۴) جهان کیمیا تأثیر استعداد می خواهد

۱۹- کدام گزینه با بیت «بگفتا جان فروشی در ادب نیست / بگفت از عشق بازان این عجب نیست» تناسب معنایی ندارد؟

- ۱) باش تا جان برود در طلب جانانم
- ۲) گگر ترک وداع کرده ام معذورم
- ۳) مزده وصل تو کو کز سر جان برخیزم
- ۴) نقد جان تا ندهی کام تو جانان ندهد

۲۰- مفهوم کدام گزینه از مفهوم بیت «بنیاد هستی تو چو زیر و زبر شود / در دل مدار هیچ که زیر و زبر شوی» دور تر است؟

- ۱) دیوار محکمی نتوان یافت در جهان
- ۲) خود حساب از پرسش روز حساب آسوده است
- ۳) تو با خدای خود انداز کار و دل خوش دار
- ۴) با تو گل تشنگان را گر بود بیعت درست



■ عین الأصحّ والأدقّ في الجواب للترجمة أو المفردات (۲۶ - ۲۱):

- ۲۱- ﴿أَوْ لَمْ يَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ يَبْسُطُ الرِّزْقَ لِمَنْ يَشَاءُ﴾
- ۱) «آیا نمی دانستید که خداوند روزی را برای هر کس که بخواهد، گسترش می دهد؟!»
  - ۲) «آیا نمی دانید که همانا خدا روزی را برای کسی که می خواهد، گسترش می دهد؟!»
  - ۳) «آیا علم نداشته اند بی شک الله روزی را برای هر کس که بخواهد، می گستراند؟!»
  - ۴) «آیا ندانسته اند که الله رزق را برای هر کس بخواهد، می گستراند؟!»

۲۲- «لیدرس زملائی أهمّ مظاهر التجديد في الشعر الفارسي المعاصر و ينشروها في مقالة علمية»:

- ۱) همکلاسی هایم مهم ترین جلوه های نوآوری در شعر فارسی معاصر را باید بررسی کنند و آن را در مقاله ای علمی منتشر کنند!
- ۲) هم شاگردی های من جلوه های نوآوری مهم در اشعار فارسی معاصر را باید بررسی کرده تا در مقاله ای علمی منتشر شود!
- ۳) مهم ترین جلوه های نوآوری در شعر فارسی معاصر را هم شاگردی های من بررسی می کنند و آن را در مقاله ای علمی چاپ می کنند!
- ۴) مهم ترین پدیده های نوآور در شعر فارسی معاصر را دانشجویانم باید بررسی کنند و در مقاله علمی منتشر کنند!

۲۳- «كان هذا الرجل يوصي أصدقائه أن يشكّلوا فريقاً لمساعدة الفقراء»:

- ۱) این مرد دوستانش را همواره نصیحت می کرد که گروهی به کمک نیازمندان بشتابند!
- ۲) این مرد به دوستانش سفارش می کرد که گروهی را برای کمک به فقیران تشکیل دهند.
- ۳) این مرد به دوستان خود سفارش کرده بود که برای مساعدت فقیران، گروهی را تشکیل دهند!
- ۴) این همان مردی است که دوستانش او را نصیحت کرده بودند که برای کمک کردن به نیازمندان گروه تشکیل دهند!



۲۴- ﴿ألم يعلموا أنّ الله يعلم سرهم ونجواهم وأنّ الله علام الغيوب﴾:

- ۱) «آیا نمی‌دانند که خدا راز و نجوایشان را می‌داند و خدا بسیار دانای رازهای نهانی است؟!»
- ۲) «آیا ندانستند که خدا رازها و نجوهای آنان را می‌داند و بسیار دانا به غیب‌ها است؟!»
- ۳) «آیا نمی‌دانند که خدا از راز آنان و نجوایشان آگاه است و خدا دانای نهان‌ها است؟!»
- ۴) «آیا ندانسته‌اند که خدا راز آنان و نجوایشان را می‌داند و خدا بسیار دانای نهان‌ها است؟!»

۲۵- عین الصحیح:

- ۱) لا يُحدّث النَّاسُ بَکَلِّ ما یسمعون به! مردم نباید از هر چیزی که می‌شنوند، سخن بگویند!
- ۲) قد ألّف الدكتور التونجي کتاباً یضمّ الكلمات الفارسیّة المعرّبة! دکتر آلتونچی کتابی تألیف کرد که کلمات فارسی عربی‌شده را دربر می‌گیرد!
- ۳) ألم یعلم الطّلاب أنّ موعد الامتحانات قد أُجِّل! آیا دانشجویان ندانسته‌اند که زمان امتحانات را به تأخیر انداخته‌اند.
- ۴) كانت منذ طفولتها تقرأ کلّ ما یرتبط بالشرق! از کودکی‌اش هر آنچه را که به شرق ارتباط می‌یافت، خوانده بود!

۲۶- عین الصحیح للفراغ:

- ۱) ..... هي القيم المشتركة بين جماعة من الناس في مكان معین. (الحضارة)
- ۲) ..... هي الحوار بين شخصين في مجال محدّد. (المحاضرة)
- ۳) ..... خطيب المسجد في حديثه إلى فضائل شعب مُسلم. (أشار)
- ۴) عندما نشعر ب ..... نبحت عن الطعام. (الوجع)

■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۳۰ - ۲۷):

۲۷- عین ما لیس فيه جمع التکسیر:

- ۱) أشارت في إحدى مقابلاتها إلى الأدعية الإسلامیة!
- ۲) هذا العمل رفع شأن العالمة في جامعات الدّول الغربیة!
- ۳) كان هدف هذه الجمعیة مدّ جسور الصداقة بين النَّاس!
- ۴) حصلت على عدّة شهادات منها شهادة في الفلسفة و الدّراسات الإسلامیة!

۲۸- عین «لام» الأمر:

- ۱) للأعشاب الطبیّة فوائد كثيرة في معالجة الأمراض.
- ۲) لتعلّم لغة جديدة علیکم أن تجتهدوا كثيراً.
- ۳) ذهبت إلى المكتبة عدّة مرّات لأفتّش عن موضوع مهمّ.
- ۴) من كان يؤمن بالله و اليوم الآخر فلیقلّ خيراً أو لیصمت.

۲۹- عین مضارعاً یُعادل المضارع الإلتزامی في الفارسیة:

- ۱) لم یسافر الطّلاب إلى السفارة العلمیة هذه السنة!
- ۲) لتبادل المفردات بين اللّغات یذكر المدرّس لنا أمثلة!
- ۳) لا یتكلّم الإنسان عن شيء یخاف تکذیبه!
- ۴) إذا هربت من الواقع تواجه مشاكل في حیاتك!

۳۰- عین مضارعاً بمعنی الماضي:

- ۱) لیسأل الإنسان من فضل ربّه فإنّه كان بکلّ شيء علیماً!
- ۲) إنّ الأستاذ لم یحدّد لنا موعداً للامتحان!
- ۳) لن تنالوا الراحة حتّى تتحمّلوا المصاعب!
- ۴) قد یتحدّث هذا الرجل عن مشاکله في الحیاة!



## عربی، زبان قرآن (۳)

## ■ عین الصحیح فی الترجمة (۳۴ - ۳۱):

۳۱- «قال أعلم أن الله على كل شيء قدير!» «گفت: .....»

(۱) می دانم که الله بر هر چیزی تواناست!

(۲) می دانم بی گمان خداوند بر همه چیز توانا می باشد!

(۳) دانانترم به این که خدا بر هر چیزی تواناست!

(۴) دانانترم که الله بر همه چیز توانایی دارد!

۳۲- «لا تكن ممن يقولون في يوم البعث: يا ليتنا كنا تراباً!»:

(۱) از کسانی نباش که در روز رستاخیز می گویند: کاش ما خاک بودیم!

(۲) همانند آنانی نباش که در روز قیامت می گویند: ای کاش از جنس خاک بودیم!

(۳) نباش از کسانی که هنگام رستاخیز می گویند: ای کاش ما خاک شده بودیم!

(۴) از آنانی نباش که روز قیامت خواهند گفت: کاش ما از خاک می شدیم!

۳۳- «و لا تسبوا الذين يدعون من دون الله فيسبوا الله»:

(۱) «و آنانی را که به جای الله فرا می خوانند، دشنام ندهید؛ زیرا به الله دشنام دهند!»

(۲) «و به کسانی که در کنار خداوند فرا می خوانند، ناسزا نگویید تا به خداوند هم دشنام ندهند!»

(۳) «و به کسانی که جز خداوند را می خوانند، دشنام نگویید؛ چون به خداوند دشنام می دهند!»

(۴) «و ناسزا ندهید به آنانی که جز الله را فرا خوانده اند که به الله دشنام دهند!»

۳۴- «لا علم لنا إلا ما علمتنا»:

(۱) «ما را هیچ علمی نیست جز آن چه به ما آموختی!»

(۲) «دانشی نداریم مگر چیزی که از تو آموخته ایم!»

(۳) «هیچیک از ما علمی نداریم مگر آن چه به ما یاد داده ای!»

(۴) «ما هیچ دانشی نداریم جز چیزی که به ما می آموزی!»

## ■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (۴۰ - ۳۵):

إن الإسلام ينتشر بسرعة في المناطق التي يسكن فيها مستضعفوا العالم و هم يشعرون أن العقيدة الإسلامية تُنقذهم و تنظم حياتهم و أمّا الذين ناصروا الكفار المستكبرين و قاتلوا المُستضعفين، فيتفاخرون بأنهم يدوسون (می کوبند) خضرة الأرض بأقدامهم القذرة (القبیحة). ليعلموا أن الغد للمؤمنين المظلومين و مع الظهور الامام مهدي (عج) يتحقق أمل المتقين و المستضعفين و تفتح في قلوبهم المنكسرة أزهار النور قريباً. و في هذا اليوم لا تتوقف أنشودة الفتح لحظة واحدة. و لذلك سُمي ميلاده بيوم المستضعفين أما أولئك قلوبهم من الحجر و سوف يهلكهم الإمام (عج) إن شاء الله.

۳۵- ما هو موضوع النص؟

(۱) تلازم الكفر و الكبر!

(۲) تواضع المُستضعفين!

(۳) حكومة الجائرين!

(۴) مقابلة الكفار و المُستضعفين!

۳۶- عین الخطأ حسب النص:

(۱) يشعر المستضعفون أن الله ينقذهم!

(۲) غداً المُستضعفون هم المنتصرون و الظالمون هم الخاسرون!

(۳) نحن لا نهتمون بالمستكبرين في العالم!

(۴) الذين يناصرون المُستضعفين يُحققون لهم ما يتمنون بوصوله!

۳۷- لماذا سُمي ميلاد المهدي (عج) بيوم المستضعفين؟ لأنه .....

(۱) هو القائم بأمر الله!

(۲) هو الذي يجدد الفرائض و السُنن!

(۳) سوف ينقذهم و سيهلك الجائرين!

(۴) في هذا اليوم يتحقق ما يتمنونه المتقين!



۳۸- یوم ظهور المهدي (عج) ستفتح في قلوب المستضعفين المنكسرة .....!

- (۱) أزهار التّور  
(۲) العقيدة الإسلاميّة  
(۳) أمل المتّقين  
(۴) حضرة الأرض

■ عین الصحیح فی الإعراب و التحلیل الصرفي (۳۹ و ۴۰):

۳۹- «ينتشر»:

- (۱) فعل مضارع - للغائب - مزيد ثلاثي (من وزن «افتعل» و مصدره «افتعال») / فعل مع فاعله و الجملة فعلية  
(۲) فعل - مزيد ثلاثي بزيادة حرفين - معلوم / فعل و فاعله «الإسلام»  
(۳) مضارع - مزيد ثلاثي من باب «انفعال» - معلوم / فعل مع فاعله و الجملة فعلية  
(۴) فعل - للغائب - مزيد ثلاثي (حروفه الأصلية: ن ش ر) - معلوم / فعل و فاعله «الإسلام»

۴۰- «العالم»:

- (۱) مفرد مذکر - اسم فاعل - معرّف بأل / مضاف اليه  
(۲) اسم - مفرد - معرّف بأل / مضاف اليه  
(۳) اسم - مذکر - اسم فاعل (من الفعل المجزء الثلاثي) / الخبر  
(۴) اسم - مفرد - مذکر - معرّف بأل / خبر للمبتدا «الإسلام»



### دین و زندگی (۲)

۴۱- مولای متقیان چه روزی را روز شادی فرزندان علی و پیروانش می‌داند و پیشوایی مردم در آینده تاریخ، از وعده‌های خداوند به کدام گروه است؟

(۱) روز ظهور امام عصر (عج) - بندگان صالح خداوند

(۲) روز تشکیل حکومت جهانی امام عصر (عج) - بندگان صالح خداوند

(۳) روز تشکیل حکومت جهانی امام عصر (عج) - مستضعفین

(۴) روز ظهور امام عصر (عج) - مستضعفین

۴۲- حضرت علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر ضمن بیان حکیمانه و عالمانه مسئولیت کارگزاران حکومت اسلامی، ایشان را به عمل در جهت رفع مشکلات کدام گروه امر کرده و علت آن را چه بیان داشته است؟

(۱) مردم - با وجود رضایت عمومی خشم خواص آسیبی نمی‌رساند. (۲) محرومان - بیش از دیگران به عدالت نیازمندند.

(۳) مردم - بیش از دیگران به عدالت نیازمندند. (۴) محرومان - با وجود رضایت عمومی خشم خواص آسیبی نمی‌رساند.

۴۳- در فرمایش امام علی (ع) کدام عوامل زمینه‌ساز بی‌بهره ماندن از وجود حجّت الهی در میان مردم است و این امر با کدام یک از آیات زیر تناسب مفهومی بیشتری دارد؟

(۱) ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه - «ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكْ مُغَيِّرًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَى قَوْمٍ حَتَّى يُعَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَأَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ»

(۲) ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه - «يُرِيدُونَ أَنْ يُتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَقَدْ أُمِرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ»

(۳) عدم معرفت به امام و مبارزه نکردن با حاکمان غاصب - «ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكْ مُغَيِّرًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَى قَوْمٍ حَتَّى يُعَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَأَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ»

(۴) عدم معرفت به امام و مبارزه نکردن با حاکمان غاصب - «يُرِيدُونَ أَنْ يُتَحَاكَمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَقَدْ أُمِرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ»





۴۴- علت لزوم وجود ویژگی‌هایی چون «زمان‌شناس بودن» و «شجاعت و قدرت روحی» در ولی فقیه چیست؟

- ۱) بتواند جامعه را در شرایط پیچیده جهانی اداره کند - بتواند بدون ترس و واهمه از قدرت‌های ظالم، به طور عادلانه حکم کند.
- ۲) بتواند جامعه را در شرایط پیچیده جهانی اداره کند - در اجرای احکام اسلام از کسی نترسد و در برابر زیاده‌خواهی‌های دشمنان بایستد.
- ۳) بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد - در اجرای احکام اسلام از کسی نترسد و در برابر زیاده‌خواهی‌های دشمنان بایستد.
- ۴) بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد - بتواند بدون ترس و واهمه از قدرت‌های ظالم، به طور عادلانه حکم کند.

۴۵- مقصود از کاهش بهره‌مندی از امام عصر (عج) در عصر غیبت ایشان، چیست و امدادهای غیبی آن حضرت به طور ویژه به کدام افراد اختصاص می‌یابد؟

- ۱) نه امکان حکومت و ولایت ظاهری آن حضرت هست و نه امکان تشکیل جلسات درس و تعلیم معارف - شیعیان و محبان امام
- ۲) نه امکان حکومت و ولایت ظاهری آن حضرت هست و نه امکان تشکیل جلسات درس و تعلیم معارف - علمای امت اسلامی
- ۳) بهره‌مندی از امام، منحصر به مرجعیت دینی ایشان می‌شود که نیازمند به ظاهر بودن بین مردم نیست. - شیعیان و محبان امام
- ۴) بهره‌مندی از امام، منحصر به مرجعیت دینی ایشان می‌شود که نیازمند به ظاهر بودن بین مردم نیست. - علمای امت اسلامی

۴۶- دستور قرآن کریم به مؤمنان برای صرف همّت خود جهت شناخت دقیق دین در کدام عبارت شریفه نهفته است و در این راستا ائمه معصومین (ع) چه اقدامی انجام می‌دادند؟

- ۱) ﴿وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَافَّةً﴾ - تربیت دانشمندان اسلامی
  - ۲) ﴿وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَافَّةً﴾ - سفر به نقاط دوردست کشور اسلامی
  - ۳) ﴿مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا﴾ - تربیت دانشمندان اسلامی
  - ۴) ﴿مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا﴾ - سفر به نقاط دوردست کشور اسلامی
- ۴۷- مطابق فرمایش امیرالمؤمنین (ع)، محبوب‌ترین کارها نزد خداوند چیست و از دقت در این روایت کدام مفهوم مستفاد می‌گردد؟

- ۱) انتظار فرج - منتظر حقیقی، خود و محیط زندگی خود را برای آمدن مهمان عزیز الهی آماده می‌کند.
- ۲) پیروی از امام عصر (عج) - منتظر حقیقی، خود و محیط زندگی خود را برای آمدن مهمان عزیز الهی آماده می‌کند.
- ۳) انتظار فرج - لازمه انتظار، دعا برای ظهور امام عصر (عج) و حضور در پیشگاه او است.
- ۴) پیروی از امام عصر (عج) - احساس تعهد درونی در عمل به اوامر و خودداری از نواهی از لوازم انتظار است.

۴۸- یکی از راه‌های شناخت مرجع تقلید کدام است و وجود چه خصوصیتی در او، نسبت به ولی فقیه تمایز ایجاد می‌کند؟

- ۱) یکی از فقیهان در میان اصحاب رسانه بسیار مشهور باشد. - زمان‌شناس بودن
- ۲) یکی از فقیهان در میان اصحاب رسانه بسیار مشهور باشد. - اعلم بودن
- ۳) معرفی کردن فقیه توسط دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهند. - اعلم بودن
- ۴) معرفی کردن فقیه توسط دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهند. - زمان‌شناس

۴۹- اعلام کتبی امام زمان (عج) به نایب خویش در فاصله شش روز به مرگ او با کدام هدف صورت گرفت؟

- ۱) بیان ویژگی‌های ولایت معنوی امام و بهره‌مندی مشتاقان از ایشان
- ۲) توصیف اوضاع و احوال دوران ظهور و حکومت نهایی حق
- ۳) اعلام پایان دوران نیابت و شروع غیبت کبری
- ۴) تبیین مرجعیت دینی امام و ضرورت بهره‌مندی عوام از فقهی‌های وارسته

۵۰- سخن مشترک تمام انبیا از یک طرح الهی در آینده تاریخ، مربوط به تحقق کدام وعده خداوند است؟

- ۱) پیروزی حق بر باطل
- ۲) ظهور ولی خدا برای برقراری حکومت جهانی
- ۳) ناامیدی مردم از همه مکتب‌های غیرالهی
- ۴) آمادگی جامعه بشری برای پذیرش حق



## دین و زندگی (۳)

- ۵۱- بیت «دلی کز معرفت نور و صفا دید / به هر چیزی که دید، اول خدا دید»، نمایانگر کدام آیه شریفه و نماد دیگر چه موضوعی است؟
- (۱) «يا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ» - هر موجودی در این عالم تجلی بخش وجود آفریننده و نشانه‌ای از نشانه‌های الهی است.
- (۲) «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ» - هر موجودی در این عالم تجلی بخش وجود آفریننده و نشانه‌ای از نشانه‌های الهی است.
- (۳) «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ» - نیاز ذاتی پدیده‌ها به خداوند در تمام امور هستی از جمله پیدایش و بقا است.
- (۴) «يا أَيُّهَا النَّاسُ أَنْتُمُ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ» - نیاز ذاتی پدیده‌ها به خداوند در تمام امور هستی از جمله پیدایش و بقا است.
- ۵۲- علیت خالقیت خداوند در کدام عبارت قرآنی متجلی است و تصرف در اشیاء در محدوده اجازة خداوند، بازتاب کدام مرتبه توحید است؟
- (۱) «قُلِ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ» - ولایت
- (۲) «وَهُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ» - ولایت
- (۳) «وَهُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّارُ» - مالکیت
- (۴) «قُلِ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ» - مالکیت
- ۵۳- ثمره «برترین عبادت»، چگونه آشکار می‌گردد و مناجات پیامبر اکرم (ص) «اللَّهُمَّ لَا تَكِلْنِي إِلَى نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا»، نتیجه فهم کدام موضوع است؟
- (۱) جلب رحمت خاصه الهی - ناتوانی در شناخت ذات باری تعالی (۲) شکوفایی استعدادها - فقر و نیازمندی
- (۳) شکوفایی استعدادها - ناتوانی در شناخت ذات باری تعالی (۴) جلب رحمت خاصه الهی - فقر و نیازمندی
- ۵۴- مالکیت خداوند برخاسته از کدام مرتبه توحید است و اگر خداوند پیامبر اکرم (ص) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، به چه معناست؟
- (۱) ولایت - خداوند ولایت خویش را به پیامبر واگذار کرده است.
- (۲) خالقیت - خداوند ولایت خویش را به پیامبر واگذار کرده است.
- (۳) ولایت - پیامبر واسطه ولایت الهی است و رساننده فرمان‌هایش است.
- (۴) خالقیت - پیامبر واسطه ولایت الهی است و رساننده فرمان‌هایش است.
- ۵۵- از راه‌های مورد توصیه قرآن کریم برای وصول به معرفت عمیق تر درباره خداوند چیست؟
- (۱) تفکر درباره نیازمندی جهان به خداوند در پیدایش و تلاش و مجاهدت پیوسته
- (۲) تفکر درباره هستی و ماهیت خداوند جهان و تلاش و مجاهدت پیوسته
- (۳) تفکر درباره هستی و ماهیت خداوند جهان و پاکی و صفای قلب
- (۴) تفکر درباره نیازمندی جهان به خداوند در پیدایش و پاکی و صفای قلب
- ۵۶- رسول خدا (ص) در آغاز رسالت خویش از مشرکان می‌خواست با گفتن کدام عبارت دست از شرک و بت‌پرستی بردارند و ویژگی التزام به آن چه بود؟
- (۱) «لا اله الا الله» - فقط خدا را می‌پرستد و در برابر او خاضع و خاشع است و او را محبوب خویش می‌داند.
- (۲) «اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ» - فقط خدا را می‌پرستد و در برابر او خاضع و خاشع است و او را محبوب خویش می‌داند.
- (۳) «لا اله الا الله» - زندگی فرد مسلمان را در رابطه با خدا، خود، خانواده، اجتماع و دیگر مخلوقات تغییر می‌دهد.
- (۴) «اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ» - زندگی فرد مسلمان را در رابطه با خدا، خود، خانواده، اجتماع و دیگر مخلوقات تغییر می‌دهد.
- ۵۷- اعتقاد به توانایی پیامبر اکرم (ص) و اولیای دین چه زمانی موجب شرک است و کدام آیه مؤید شرک است؟
- (۱) مستقل از خدا دانستن - «ما لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَ لَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا»
- (۲) مستقل از خدا دانستن - «قُلْ أَفَاتَخَذْتُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ لَا يَمْلِكُونَ لِأَنْفُسِهِمْ»
- (۳) از سوی خدا و درخواست اولیاء خدا دانستن - «قُلْ أَفَاتَخَذْتُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ لَا يَمْلِكُونَ لِأَنْفُسِهِمْ»
- (۴) از سوی خدا و درخواست اولیاء خدا دانستن - «ما لَهُمْ مِنْ دُونِهِ مِنْ وَلِيٍّ وَ لَا يُشْرِكُ فِي حُكْمِهِ أَحَدًا»



۵۸- موضوعات محدود در دایره شناخت ما قرار ..... زیرا ..... هستند و شناخت صفات الهی ..... .

(۱) دارد - محیط - ممکن است

(۲) دارد - محاط - ممکن است

(۳) ندارد - محیط - ناممکن است

(۴) ندارد - محاط - ناممکن است

۵۹- در کلام امیرالمؤمنین علی (ع) بنده حقیقی به چه چیزی مفتخر است و این موضوع در کدام آیه متجلی است؟

(۱) همه چیزش از آن خداست - ﴿وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ﴾

(۲) همه چیزش از آن خداست - ﴿وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ﴾

(۳) پروردگارش خداوند است - ﴿وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ﴾

(۴) پروردگارش خداوند است - ﴿وَلِلَّهِ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ﴾

۶۰- از نگاه رسول خدا (ص)، برترین عبادت تفکر در چه چیزی است و این مضمون یادآور کدام بیت است؟

(۱) «فی الله و فی قدرته» - خشک ابری که بود ز آب تهی / ناید از وی صفت آبدهی

(۲) «فی الله و فی قدرته» - دلی کز معرفت نور و صفا دید / به هر چیزی که دید، اول خدا دید

(۳) «فی ذات الله» - دلی کز معرفت نور و صفا دید / به هر چیزی که دید اول خدا دید

(۴) «فی ذات الله» - خشک ابری که بود ز آب تهی / ناید از وی صفت آبدهی



### PART A: Grammar and Vocabulary

**Directions:** Questions 61-65 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.

- 61- A recent study in Hong Kong suggests that lack of regular ..... activity kills more people than smoking.
- 1) emotional  
2) physical  
3) regional  
4) popular
- 62- Shakespeare ..... 37 plays, but I ..... only five or six of them so far.
- 1) has written / read  
2) wrote / read  
3) has written / 've read  
4) wrote / 've read
- 63- The oldest verified living person in the world is an old lady who ..... around 118 years.
- 1) has lived since  
2) lived since  
3) has lived for  
4) lived for
- 64- After ..... the 42 kilometres from Marathon to Athens, Pheidippides shouted "we ..... !" and immediately died of exhaustion.
- 1) running / 've won  
2) running / win  
3) to run / 've won  
4) to run / win
- 65- If you examine the problem intelligently, and without getting ....., I'm sure you'll find a solution.
- 1) emotional  
2) voluntary  
3) influential  
4) regular



**PART B: Reading Comprehension**

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

Health is the general condition of a person's mind, body and spirit, usually meaning to be free from illness, injury or pain. The World Health Organization (WHO) defined health in its broader sense in 1946 as "a state of complete physical, mental, and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity."

Generally, the context in which an individual lives is of great importance on health status and quality of life. It is increasingly recognized that health is maintained and improved not only through the advancement and application of health science, but also through the efforts and intelligent lifestyle choices of the individual and society. According to the World Health Organization, the main determinants of health include the social and economic environment, the physical environment, and the person's individual characteristics and behaviors. In fact, an increasing number of studies and reports from different organizations and contexts examine the linkages between health and different factors, including lifestyles, environments, health care organization, and health policy.

Personal health also depends partially on the social structure of a person's life. The maintenance of strong social relationships, volunteering, and other social activities have been linked to positive mental health and even increased longevity. In contrast, prolonged psychological stress may negatively impact health, and has been cited as a factor in cognitive impairment with aging, depressive illness, and expression of disease.

76- Which of the following questions does the passage mainly try to answer?

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1) What is WHO and how does it work? | 2) What is health and what does it depend on? |
| 3) What are some healthy behaviors?  | 4) How does society affect health?            |

77- Which of the following is NOT considered by World Health Organization as a main factor in determining health?

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1) Social status     | 2) Economic situation   |
| 3) Personal behavior | 4) Thoughts and beliefs |

78- It can be understood from the passage that a person who has strong social relationships .....

- 1) will certainly live longer than a person with weak social relationships
- 2) may experience much more stress than a person with limited relationships
- 3) may be in a healthier state of mind and may also live longer
- 4) is also interested in volunteering and other social activities

79- The word "cited" in the last paragraph can be replaced with .....

- |              |            |               |          |
|--------------|------------|---------------|----------|
| 1) mentioned | 2) related | 3) remembered | 4) saved |
|--------------|------------|---------------|----------|

80- How is WHO's definition of health different than the other definition?

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1) It is simpler.      | 2) It is more complicated. |
| 3) It is more general. | 4) It is more confusing.   |

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۱۱



# آزمون‌های سرانسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

### پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۶۵ دقیقه	۹۰	۸۱	اجباری	۱۰	حسابان ۱	۱
	۱۰۰	۹۱		۱۰	هندسه ۲	
	۱۱۰	۱۰۱		۱۰	آمار و احتمال	
	۱۱۵	۱۱۱	زوج (۱)	۵	حسابان ۲	
	۱۲۰	۱۱۶	زوج (۲)	۵	ریاضی ۱	
	۱۲۵	۱۲۱	زوج (۱)	۵	هندسه ۳	
	۱۳۰	۱۲۶	زوج (۲)	۵	هندسه ۱	



## حسابان (۱)

۸۱- در دایره‌ای به شعاع  $10^\circ$  واحد، طول کمان مقابل به زاویه  $12^\circ$  چند واحد است؟

(۴)  $1200$

(۳)  $\frac{40\pi}{3}$

(۲)  $\frac{2\pi}{3}$

(۱)  $\frac{2\pi}{3}$

۸۲- اگر  $A = \tan \frac{122\pi}{3}$  و  $B = -\sin \frac{125\pi}{6}$  باشد، حاصل  $8A^2B^3$  کدام است؟

(۴)  $-3$

(۳)  $-2$

(۲)  $2$

(۱)  $3$

۸۳- مقدار عددی  $\tan(370^\circ)$  چقدر است؟

(۴)  $-\sqrt{3}-2$

(۳)  $-\frac{1}{2}(\sqrt{3}-1)$

(۲)  $\frac{1}{2}(\sqrt{3}-1)$

(۱)  $\sqrt{3}+2$

۸۴- ساده شده عبارت  $A = \frac{\sin 3x + \sin x}{\cos 3x + \cos x}$  کدام است؟

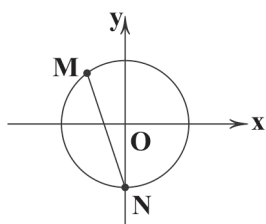
(۴)  $-\cot 2x$

(۳)  $-\tan 2x$

(۲)  $\cot 2x$

(۱)  $\tan 2x$

۸۵- در دایره مثلثاتی زیر، اگر شیب پاره خط MN برابر  $-\sqrt{3}$  باشد، نقطه انتهایی کدام زاویه بر حسب رادیان است؟



(۱)  $\frac{2\pi}{3}$

(۲)  $\frac{\pi}{3}$

(۳)  $\frac{\pi}{6}$

(۴)  $\frac{5\pi}{6}$

۸۶- حاصل  $\cos 20^\circ \times \sin 50^\circ \times \cos 80^\circ$  کدام است؟

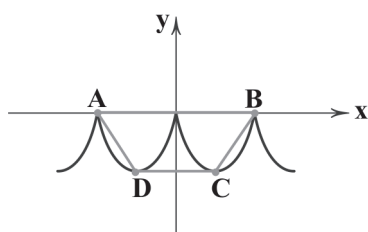
(۴)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $\frac{1}{8}$

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱)  $\frac{3}{8}$

۸۷- اگر نمودار  $y = -|\sin x|$  به صورت زیر باشد، مساحت دوزنقه ABCD کدام است؟



(۱)  $3\pi$

(۲)  $2\pi$

(۳)  $\frac{5\pi}{3}$

(۴)  $\frac{3\pi}{2}$

۸۸- معادله  $\cos x + 2^{-|x|} - 2 = 0$  چند جواب دارد؟

(۴) بی‌شمار

(۳)  $3$

(۲)  $1$

(۱) صفر

۸۹- اگر  $\tan \alpha = 2$  و  $\tan(\beta + 2\alpha) = \frac{1}{3}$  باشد، حاصل  $\cot(3\pi - \beta)$  چقدر است؟

(۴)  $-\frac{1}{3}$

(۳)  $-3$

(۲)  $3$

(۱)  $\frac{1}{3}$

محل انجام محاسبات



۹۰- حاصل عبارت  $A = \frac{\sin(\frac{\pi}{3} - \alpha)\sin(\frac{\pi}{3} + \alpha)}{3 - 4\sin^2 \alpha}$  ، کدام است؟

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

## هندسه (۲)

۹۱- شعاع دایره محیطی مثلث ABC با اضلاع به طول ۴، ۶ و ۸ کدام است؟

- (۱)  $\frac{16\sqrt{15}}{15}$  (۲)  $\frac{32\sqrt{15}}{15}$  (۳)  $\frac{8\sqrt{15}}{15}$  (۴)  $10\sqrt{15}$

۹۲- در مثلث قائم الزاویه ABC، با اضلاع قائمه ۴ و ۸ واحد، اندازه ارتفاع وارد بر ضلع روبه‌رو به زاویه قائمه کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{5}$  (۲)  $8\sqrt{5}$  (۳)  $\frac{8\sqrt{5}}{5}$  (۴) ۸

۹۳- در مثلث ABC، با اضلاع  $AB=6$ ،  $AC=4$  و  $BC=8$  واحد، نقطه D نزدیک به رأس C و روی ضلع BC، آن را با نسبت ۱ به ۳ تقسیم می‌کند. فاصله نقطه D از رأس A کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۶

۹۴- در مثلث ABC،  $\hat{A} = 30^\circ$  و  $a = 2\sqrt{3}$  و  $b = 6$  باشد، آنگاه زاویه B چند درجه است؟

- (۱)  $60^\circ$  (۲)  $30^\circ$  (۳)  $60^\circ$  یا  $120^\circ$  (۴)  $30^\circ$  یا  $150^\circ$

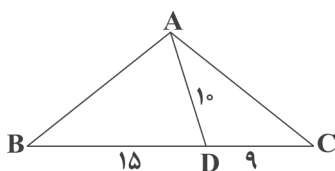
۹۵- اگر در مثلثی رابطه  $b^2 + c^2 = a^2b + a^2c$  برقرار باشد، زاویه A چند درجه است؟

- (۱)  $30^\circ$  (۲)  $60^\circ$  (۳)  $120^\circ$  (۴)  $150^\circ$

۹۶- دو دونه از یک نقطه با سرعت‌های ثابت  $36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  و  $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  و با زاویه  $120^\circ$  شروع به دویدن می‌کنند و از هم دور می‌شوند. مربع فاصله این دو نفر از هم بعد از ۵۰ دقیقه کدام است؟

- (۱) ۲۲۲۵ (۲) ۲۲۴۵ (۳) ۲۲۷۵ (۴) ۳۲۲۵

۹۷- در شکل زیر مثلث ABC متساوی‌الساقین است ( $AB=AC$ ). محیط این مثلث کدام است؟



(۱)  $\sqrt{235} + 24$

(۲)  $2\sqrt{235} + 12$

(۳)  $2\sqrt{235} - 24$

(۴)  $2\sqrt{235} + 24$

۹۸- مساحت مثلث ABC برابر ۴۲ واحد مربع است. اگر  $b=20$  و  $c=7$  باشد، اندازه ضلع متوسط a کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

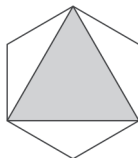
۹۹- اگر طول ضلع شش‌ضلعی منتظم شکل زیر ۲ واحد باشد، مساحت مثلث سایه‌زده کدام است؟

(۱)  $\sqrt{2}$

(۲)  $\sqrt{3}$

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۴)  $3\sqrt{3}$



محل انجام محاسبات





۱۰۰- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )، اگر  $a = 10$  و مساحت مثلث ۱۵ واحد مربع باشد، حاصل  $\frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{1}{9}$

### آمار و احتمال

۱۰۱- از بین ارقام ۱ تا ۹ دو رقم را به تصادف انتخاب و با آن‌ها اعداد دو رقمی می‌سازیم. اگر هر دو رقم انتخابی زوج باشند، احتمال آن‌که عدد ساخته شده بر ۴ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{6}{12}$  (۲)  $\frac{8}{12}$  (۳)  $\frac{3}{12}$  (۴)  $\frac{9}{12}$

۱۰۲- از میان  $n$  خانواده  $n$  فرزندی که فرزند اول آن‌ها دختر است، خانواده‌ای را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن‌که این خانواده فرزند پسر هم داشته باشد، کدام است؟

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

۱۰۳- در کنکور، یک دانش‌آموز مستعد با احتمال ۸۰٪ و یک دانش‌آموز غیرمستعد با احتمال ۲۵٪ شانس قبولی دارند. با فرض آن‌که ۴۰٪ داوطلبان مستعد هستند، احتمال مستعد بودن یک دانش‌آموز پذیرفته شده چقدر است؟

- (۱)  $\frac{32}{47}$  (۲)  $\frac{32}{47}$  (۳)  $\frac{30}{47}$  (۴)  $\frac{3}{3}$

۱۰۴- سکه‌ای را ۱۰ مرتبه پرتاب می‌کنیم. احتمال این‌که تعداد «رو»های ظاهر شده از تعداد «پشت»های ظاهر شده ۲ واحد بیش‌تر باشد کدام است؟

- (۱)  $\frac{105}{1024}$  (۲)  $\frac{35}{512}$  (۳)  $\frac{45}{1024}$  (۴)  $\frac{105}{512}$

۱۰۵- داده‌های  $x, y, z, 17, 15, 16, 20, 16, 17, 19$  و  $19/5$  نمرات ۱۰ دانش‌آموز در درس فیزیک می‌باشد. اگر میانگین نمرات  $17/5$  و مد نمرات  $y$  باشد، حاصل  $x - y$  کدام است؟

- (۱) ۰ (۲)  $5/5$  (۳) ۱ (۴)  $1/5$

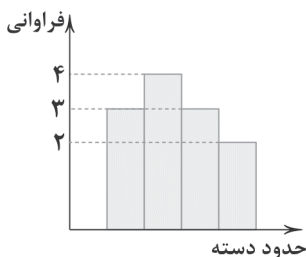
۱۰۶- فرض کنیم جامعه  $A$ ، با حجم ۲۰ دارای واریانس برابر ۳۰، جامعه  $B$ ، با حجم ۳۰ دارای واریانس برابر ۲۰ و میانگین دو جامعه برابر باشد. اگر دو جامعه  $A$  و  $B$  را ترکیب نماییم، انحراف معیار جامعه جدید کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $\sqrt{6}$  (۳)  $2\sqrt{6}$  (۴)  $\sqrt{3}$

۱۰۷- اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار در داده‌های ۱، ۲، ۳،  $-x^2$  و  $x^2 + 4$ ، پنج برابر میانه آن‌هاست. اختلاف چارک اول و سوم در داده‌های  $x^8, 2x^2, 3x^2$  و  $4x^8$  کدام است؟

- (۱) ۳۹۰ (۲) ۱۹۵ (۳) ۲۵۷۴۰ (۴) ۵۱۴۸۰

۱۰۸- نمودار بافت‌نگاشت تعدادی داده آماری دسته‌بندی شده، با طول دسته‌های یکسان و برابر ۲، به صورت زیر است. اگر میانگین داده‌ها برابر ۵ باشد، مرکز دسته اول کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{3}$

(۲)  $\frac{7}{3}$

(۳) ۳

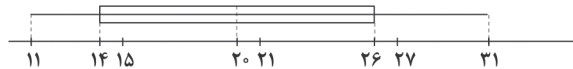
(۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۰۹- نمودار جعبه‌ای ۱۲ داده آماری مرتب‌شده داده شده به صورت زیر است. حاصل  $x+y+z+t$  کدام است؟

$x, 12, y, 14, 15, z, 21, 23, 25, 27, 28, t$

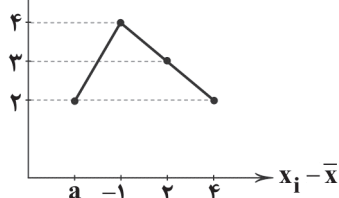


(۱) ۷۶

(۲) ۷۴

(۳) ۷۵

(۴) ۷۷

فراوانی ( $w_i$ )

۱۱۰- واریانس داده‌های نمودار زیر تقریباً کدام است؟

(۱) ۱۱/۵

(۲) ۸/۹

(۳) ۸/۰۹

(۴) قابل محاسبه نیست.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (حسابان (۲)، شماره ۱۱۱ تا ۱۱۵) و زوج درس ۲ (ریاضی (۱)، شماره ۱۱۶ تا ۱۲۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## حسابان (۲) (سؤالات ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۱۱۱- اگر  $f(x) = x^3 + x^2 + 1$  باشد، نمودار تابع  $y = f(x) - f(-x)$  چگونه است؟

(۴) ثابت

(۳) غیر یکنوا

(۲) نزولی اکید

(۱) صعودی اکید

۱۱۲- اگر تابع پیوسته  $y = f(x)$  با دامنه  $\mathbb{R}$  محور  $x$ ها را سه بار قطع کرده باشد، آن‌گاه نمودار  $y = f(3x)$  محور  $x$ ها را چند بار قطع می‌کند؟

(۴) ۴

(۳) ۱

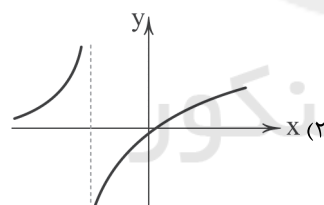
(۲) ۹

(۱) ۳

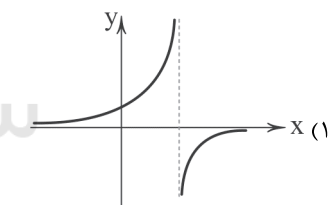
۱۱۳- اگر تابع  $f(x) = a(bx-1)^3 - 2$  صعودی اکید باشد، آن‌گاه کدام گزینه صحیح است؟

(۴)  $ab > 0$ (۳)  $ab < 0$ (۲)  $b > 0$ (۱)  $a > 0$ 

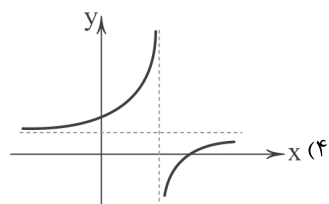
۱۱۴- نمودار  $y = \frac{x+1}{3-x}$  کدام است؟



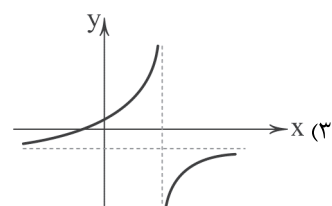
(۲) x



(۱) x



(۴) x



(۳) x

۱۱۵- اگر چند جمله‌ای  $f(x) = x^2 + ax + b$  بر  $x+1$  و  $x-2$  بخش پذیر باشد، آن‌گاه  $f(x)$  بر کدام عبارت زیر بخش پذیر است؟

(۴)  $x^2 - x + 3$ (۳)  $x^2 + x + 3$ (۲)  $x^2 + 3x + 3$ (۱)  $x^2 + x - 3$ 

محل انجام محاسبات



## زوج درس ۲

## ریاضی (۱) (سوالات ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۱۶- اگر رابطه  $f = \{(1, 4), (2, 4), (1, m^2 - 12), (2, 4m)\}$  یک تابع باشد، چند مقدار مختلف برای  $m$  وجود دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ مقدار

۱۱۷- اگر تابع  $f(x) = (a-3)x^2 + (b+2)x + c$  یک تابع همانی باشد، حاصل  $a-b+c$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۱۸- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2x + \sqrt{x+2} & x \geq -2 \\ x-3 & x < -2 \end{cases}$ ، آن  $f(f(-2))$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۷ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۱۹- اگر  $f$  و  $g$  دو رابطه به صورت مجموعه‌ای از زوج‌های مرتب از  $A$  به  $B$  باشند، به طوری که  $f$  تابع ولی  $g$  تابع نباشد، کدام یک از گزینه‌های

زیر قطعاً تابع نیست؟

- (۱)  $f-g$  (۲)  $f \cap g$  (۳)  $g-f$  (۴)  $f \cup g$

۱۲۰- برد تابع  $y = -x^2 - 4x + 2$  کدام است؟

- (۱)  $(-\infty, -2]$  (۲)  $(-\infty, 6]$  (۳)  $[6, +\infty)$  (۴)  $[2, +\infty)$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (هندسه (۳)، شماره ۱۲۱ تا ۱۲۵) و زوج درس ۲ (هندسه (۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## هندسه (۳) (سوالات ۱۲۱ تا ۱۲۵)

۱۲۱- در صورتی که  $\begin{bmatrix} -\frac{5}{2} & a-1 \\ \frac{3}{2} & b-6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ a & b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  باشد، مقدار  $b$  کدام است؟ ( $a > 0$ )

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۲۲- اگر جواب‌های دو دستگاه  $\begin{cases} x+2y=-1 \\ 4x-y=5 \end{cases}$  و  $\begin{cases} ax+by=a-b \\ ax+y=1 \end{cases}$  یکسان باشد، مجموع درایه‌های وارون ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & a \end{bmatrix}$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۲۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$  و  $A^{16} = 2^n I$  باشد، مقدار  $n$  کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۲۴- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $A \times B$  چقدر است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۷

محل انجام محاسبات



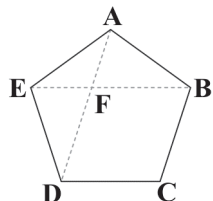
## زوج درس ۲

## هندسه (۱) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۰)

۱۲۶- از تقاطع نیمسازهای داخلی یک چهارضلعی، یک مربع به دست آمده است. این چهارضلعی کدام است؟

- (۱) مستطیل (۲) لوزی (۳) مربع (۴) متوازی‌الاضلاع

۱۲۷- در پنج‌ضلعی منتظم  $ABCDE$ ، قطرهای  $AD$  و  $BE$  یک‌دیگر را در نقطه  $F$  قطع می‌کنند. نوع چهارضلعی  $FBCD$  کدام است؟

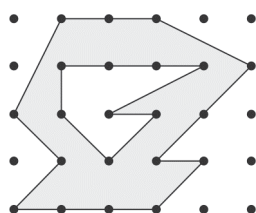


- (۱) مستطیل  
(۲) لوزی  
(۳) متوازی‌الاضلاع  
(۴) نامشخص

۱۲۸- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، زاویه بین ارتفاع و میانه وارد بر وتر  $60^\circ$  است. اگر مساحت این مثلث ۱۸ واحد مربع باشد، طول وتر آن کدام

است؟

- (۱)  $6\sqrt{2}$  (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴)  $8\sqrt{2}$



۱۲۹- مساحت ناحیه رنگی در شکل زیر چند واحد مربع است؟

- (۱)  $9/5$   
(۲)  $10/5$   
(۳) ۹  
(۴) ۱۰

۱۳۰- مساحت یک مربع با مساحت یک لوزی با زاویه  $120^\circ$  برابر است. نسبت محیط این دو چهارضلعی چقدر است؟

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

سایت کنکور

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۱۱



# آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## سوالات آزمون

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۴۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۳۵ دقیقه	۱۴۰	۱۳۱	اجباری	۱۰	فیزیک ۲	۱
	۱۵۰	۱۴۱	زوج (۱)	۱۰	فیزیک ۳	
	۱۶۰	۱۵۱	زوج (۲)	۱۰	فیزیک ۱	
۲۵ دقیقه	۱۷۰	۱۶۱	اجباری	۱۰	شیمی ۲	۲
	۱۸۰	۱۷۱	زوج (۱)	۱۰	شیمی ۳	
	۱۹۰	۱۸۱	زوج (۲)	۱۰	شیمی ۱	



DriQ.com

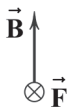
## فیزیک

۱۳۱- عقربه مغناطیسی در شکل زیر، کدام جهت را نشان می‌دهد؟



- (۱) شمال  
(۲) شرق  
(۳) جنوب  
(۴) غرب

۱۳۲- الکترونی با سرعت  $\vec{v}$  در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  در حرکت است، نیروی  $\vec{F}$  که از طرف میدان  $\vec{B}$  به این الکترون وارد می‌شود در شکل زیر نشان داده شده است. بردار سرعت حرکت الکترون کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟ ( $\vec{B}$  روی صفحه و  $\vec{F}$  درون سو است.)



- (۲)  $\rightarrow$   
(۴)  $\searrow$

- (۱)  $\nearrow$   
(۳)  $\swarrow$

۱۳۳- سیمی حامل جریان الکتریکی  $3A$  عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = \alpha\vec{i} + 12\vec{j}$  در دستگاه SI قرار گرفته است و نیرویی به بزرگی  $45N$  از طرف میدان به هر متر از آن وارد می‌شود. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی  $-2\mu C$  با سرعت  $\vec{v} = 10^3\vec{j}$  در دستگاه SI وارد این میدان مغناطیسی شود، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد شده به آن از طرف میدان چند میلی‌نیوتون است؟ (از نیروی وزن سیم و ذره صرف نظر کنید.)

۳۰ (۴)

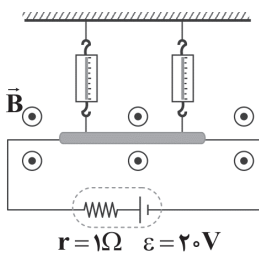
۱۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

۱۳۴- مطابق شکل زیر، سیمی به طول  $2m$  و مقاومت الکتریکی  $4\Omega$  توسط سیم‌های رابط با مقاومت ناچیز به یک باتری متصل شده است و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $5G$  قرار دارد. اگر جرم هر متر از این سیم،  $2g$  باشد، اندازه نیرویی که به هر یک از بیروسنج‌ها

وارد می‌شود، چند میلی‌نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



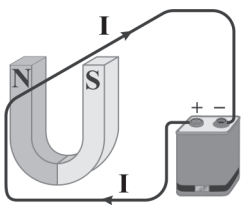
۲ (۱)

۲۲ (۲)

۴ (۳)

۴۴ (۴)

۱۳۵- در شکل زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که داخل آهنربا قرار دارد، به کدام جهت است؟

(۱)  $\downarrow$ (۲)  $\uparrow$ (۳)  $\rightarrow$ (۴)  $\leftarrow$ 

محل انجام محاسبات



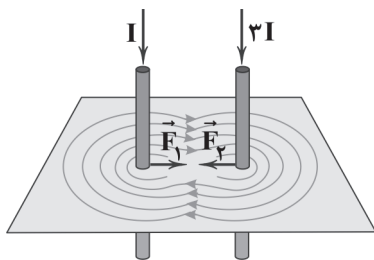
۱۳۶- بار الکتریکی نقطه‌ای  $+q$  با تندی  $\frac{m}{s}$  از شرق به غرب صفحه در حال حرکت است. اگر میدان مغناطیسی به بزرگی  $50G$  در جهت بالا به پایین در فضا وجود داشته باشد، میدان الکتریکی در فضا چند نیوتون بر کولن و در کدام جهت باشد تا این ذره منحرف نشود؟ (از نیروی وزن صرف نظر کنید).

- (۱)  $10^4$  - شمال  
(۲)  $10^4$  - جنوب  
(۳)  $1$  - شمال  
(۴)  $1$  - جنوب

۱۳۷- مواد ..... با حذف میدان خارجی، خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست می‌دهند و از آن‌ها در ساخت ..... استفاده می‌شود. (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) فرومغناطیسی نرم - پیچ‌ها و سیم‌لوله‌ها  
(۲) فرومغناطیسی سخت - پیچ‌ها و سیم‌لوله‌ها  
(۳) فرومغناطیسی نرم - آهنرباهای دائمی  
(۴) فرومغناطیسی سخت - آهنرباهای دائمی

۱۳۸- شکل زیر، میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد بزرگی نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  درست است؟



- (۱)  $F_1 = F_2$   
(۲)  $F_2 = 3F_1$   
(۳)  $F_1 = 3F_2$   
(۴)  $F_2 = \frac{3}{4}F_1$

۱۳۹- با سیمی به طول  $L$  سیم‌لوله‌ای به شعاع  $2\text{cm}$  و طول  $40\text{cm}$  می‌سازیم. اگر جریان  $4A$  از این سیم‌لوله عبور کند، میدان مغناطیسی به بزرگی  $T \times 10^{-2}$  درون آن برقرار می‌شود. طول این سیم چند متر است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$  و سیم‌لوله را آرمانی در نظر بگیرید).

- (۱)  $160$   
(۲)  $180$   
(۳)  $220$   
(۴)  $240$

۱۴۰- کدام گزینه در مورد تفاوت میان مواد پارامغناطیسی و فرومغناطیسی درست است؟

- (۱) مواد پارامغناطیسی برعکس مواد فرومغناطیسی فاقد دوقطبی‌های مغناطیسی هستند.  
(۲) مواد فرومغناطیسی برعکس مواد پارامغناطیسی فاقد دوقطبی‌های مغناطیسی هستند.  
(۳) مواد پارامغناطیسی دارای دوقطبی‌های نسبتاً همسو هستند و مواد فرومغناطیسی دارای دوقطبی‌های کاتوره‌ای هستند.  
(۴) مواد پارامغناطیسی دارای دوقطبی‌های کاتوره‌ای هستند و مواد فرومغناطیسی دارای دوقطبی‌های نسبتاً همسو هستند.

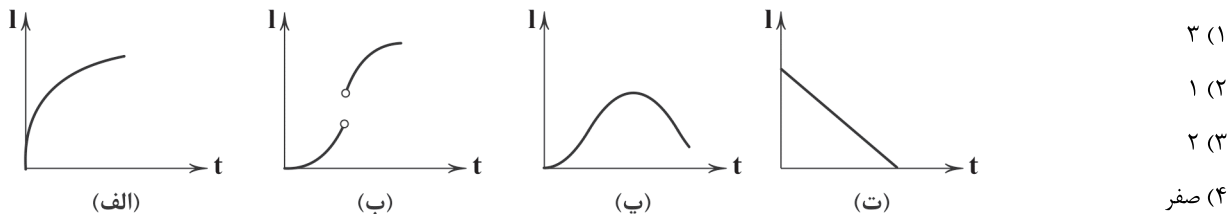


توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۳)، شماره ۱۴۱ تا ۱۵۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۱)، شماره ۱۵۱ تا ۱۶۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

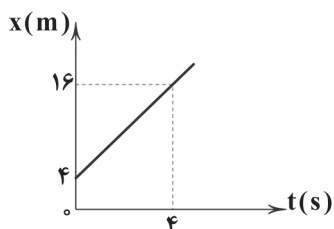
## زوج درس ۱

## فیزیک ۳ (سؤالات ۱۴۱ تا ۱۵۰)

۱۴۱- چه تعداد از نمودارهای زیر می‌توانند بیانگر نمودار مسافت پیموده‌شده بر حسب زمان برای یک متحرک روی خط راست باشد؟



۱۴۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیر مستقیم در حال حرکت است، به صورت زیر می‌باشد. معادله حرکت متحرک در SI در کدام گزینه



به صورت صحیح بیان شده است؟

$$x = -3t - 4 \quad (۱)$$

$$x = 3t - 4 \quad (۲)$$

$$x = 3t + 4 \quad (۳)$$

$$x = -3t + 4 \quad (۴)$$

۱۴۳- متحرکی مسیر مستقیمی به طول  $L$  را با تندی ثابت  $v$  در مدت  $6s$  طی می‌کند. اگر این متحرک مسیری به طول  $(L+10)$  را در دستگاه SI

با تندی ثابت  $\frac{v}{4}$  در  $24s$  طی کند،  $L$  چند متر است؟

$$20 \quad (۴)$$

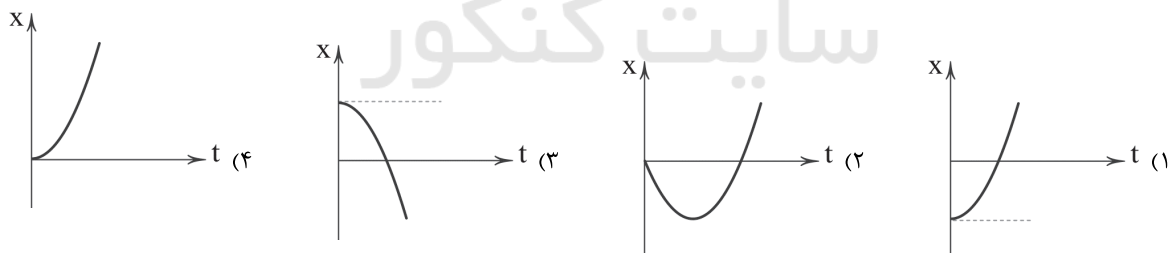
$$10 \quad (۳)$$

$$12 \quad (۲)$$

$$6 \quad (۱)$$

۱۴۴- متحرکی در لحظه  $t_0$  روی محور  $x$  از حال سکون و در خلاف جهت محور  $x$  شروع به حرکت می‌کند. نمودارهای مکان - زمان داده‌شده در کدام

گزینه می‌تواند مربوط به این متحرک باشد؟



۱۴۵- دو متحرک A و B به ترتیب با سرعت‌های اولیه  $7 \frac{m}{s}$  و  $13 \frac{m}{s}$  به طور هم‌زمان از یک نقطه و در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند و نوع

حرکت هر دو متحرک، تندشونده و با شتاب ثابت است. اگر در لحظه  $t = 11s$  سرعت دو متحرک با هم برابر شود، دو متحرک چند ثانیه پس

از شروع حرکت به هم می‌رسند؟

$$33 \quad (۴)$$

$$5/5 \quad (۳)$$

$$22 \quad (۲)$$

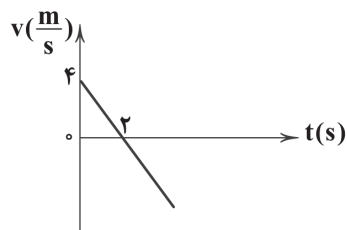
$$11 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات





۱۴۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در لحظه  $t_0 = 0$  در مکان  $x_0 = 5m$  بوده و روی محور  $x$  حرکت می‌کند، به صورت زیر است، چند ثانیه



بردار مکان این متحرک در جهت محور  $x$  است؟

- (۱) ۴  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۵

۱۴۷- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  از مکان  $x_0 = 5m$  شروع به حرکت می‌کند، در دستگاه SI به صورت  $v = -2t + 4$  است.

کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد حرکت این متحرک نادرست است؟

- (۱) این متحرک ۲S به صورت کندشونده حرکت می‌کند.  
(۲) این متحرک در مکان  $x = 9m$  تغییر جهت می‌دهد.  
(۳) این متحرک در لحظه  $t = 6s$  از مبدأ مکان می‌گذرد.  
(۴) بردار مکان این متحرک ۵S در جهت محور  $x$  است.

۱۴۸- دو متحرک A و B با شتاب‌های ثابت  $a_A = 4 \frac{m}{s^2}$  و  $a_B = 1 \frac{m}{s^2}$  از حال سکون از یک نقطه به سمت مقصدی معین در فاصله ۳۲ متری از

خود بر روی خطی مستقیم شروع به حرکت می‌کنند. این دو متحرک با اختلاف زمانی چند ثانیه به مقصد می‌رسند؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۴۹- معادله سرعت - زمان متحرکی بر خط راست به صورت  $v = t^2 - 4t + 4$  است. در کدام بازه زمانی، تندی متوسط از اندازه سرعت متوسط

بزرگ‌تر است؟

- (۱) صفر تا ۳ ثانیه (۲) ۲ ثانیه دوم (۳) ۲ ثانیه اول (۴) هیچ‌کدام

۱۵۰- اتومبیلی با سرعت ثابت  $40 \frac{m}{s}$  در حال حرکت در یک جاده مستقیم است. ناگهان راننده مانعی را در فاصله ۳۲ متری خود مشاهده می‌کند و

بلافاصله ترمز می‌کند و تندی اتومبیل به صورت یکنواخت کم‌شده و دقیقاً جلوی مانع می‌ایستد. در فاصله ۲ متری از مانع، تندی حرکت

اتومبیل به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۰ (۳)  $12\sqrt{2}$  (۴) ۱۲

## زوج درس ۲

## فیزیک (۱) (سؤالات ۱۵۱ تا ۱۶۰)

۱۵۱- گستره دماسنجی یک ترموکوپل به ..... آن بستگی دارد و مزیت آن این است که ..... . (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) جنس سیم‌های - خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به تعادل گرمایی می‌رسد.  
(۲) قطر سیم‌های - خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به تعادل گرمایی می‌رسد.  
(۳) جنس سیم‌های - دقت بسیار بالایی دارد.  
(۴) قطر سیم‌های - دقت بسیار بالایی دارد.

محل انجام محاسبات



۱۵۲- اگر دمای جسمی برحسب درجه سلسیوس دو برابر شود، برحسب کلونین چند برابر می شود؟

(۱) کم تر از ۲ برابر

(۲) ۲ برابر

(۳) بیشتر از ۲ برابر

(۴) بسته به دمای اولیه جسم هر یک از سه حالت قبل ممکن است.

۱۵۳- یک خطکش فلزی با ضریب انبساط طولی  $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ ، فاصله بین دو نقطه را در دمای  $20^\circ\text{C}$ ،  $20/2$  سانتی متر نشان می دهد. این خطکش

در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس، فاصله بین آن دو نقطه را  $20$  سانتی متر نشان می دهد؟

(۱)  $220$

(۲)  $120$

(۳)  $-80$

(۴)  $-180$

۱۵۴- دمای محیطی برحسب کلونین،  $141$  واحد بیشتر از دمای همان محیط برحسب درجه فارنهایت است. اگر فشار این محیط  $1$  اتمسفر باشد،

حالت فیزیکی آب در این محیط به چه شکل می باشد؟

(۱) بخار

(۲) مایع

(۳) جامد

(۴) چنین دمایی وجود ندارد.

۱۵۵- گرمای ویژه و حجم جسم A به ترتیب ۲ و ۴ برابر گرمای ویژه و حجم جسم B است. اگر به هر دو جسم، مقدار گرمای یکسانی دهیم، دمای

جسم A،  $20^\circ\text{C}$  و دمای جسم B،  $36^\circ\text{F}$  افزایش می یابد. چگالی جسم B چند برابر چگالی جسم A است؟

(۱) ۲

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) ۸

۱۵۶- نمودار دما - زمان یک جسم جامد که درون گرمکنی با توان گرمایی ثابت قرار دارد، مطابق شکل زیر است. اگر ظرفیت گرمایی ویژه جسم

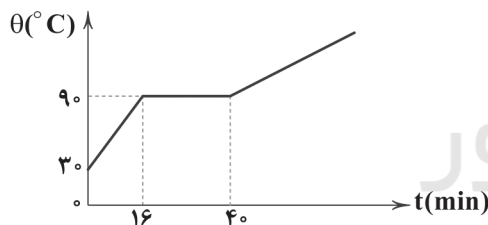
برابر با  $960 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$  باشد، گرمای نهان ذوب آن چند ژول بر گرم است؟

(۱)  $86/4$

(۲)  $144$

(۳)  $62/6$

(۴)  $116$



۱۵۷- یک کیلوگرم روغن با دمای  $5^\circ\text{C}$  را با یک کیلوگرم الکل با دمای نامشخص و دو کیلوگرم روغن با دمای  $20^\circ\text{C}$  مخلوط می کنیم. اگر بعد از

رسیدن به تعادل حرارتی، دمای مجموعه به  $13^\circ\text{C}$  برسد، دمای اولیه الکل چند درجه سلسیوس بوده است؟ (تبادل گرما با محیط ناچیز

است و گرمای ویژه الکل، دو برابر گرمای ویژه روغن است.)

(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴

محل انجام محاسبات



۱۵۸- اگر گرمای نهان تبخیر یک ماده در دمای  $^{\circ}\text{C}$  برابر  $\frac{2000 \text{ kJ}}{\text{kg}}$  و گرمای نهان تبخیر آن در دمای  $^{\circ}\text{C}$  برابر  $\frac{1700 \text{ kJ}}{\text{kg}}$  باشد، برای

تبخیر  $3 \text{ kg}$  از این ماده، تقریباً در چه دمایی برحسب درجه سلسیوس،  $5700 \text{ kJ}$  گرما لازم است؟ (برای این ماده رابطه گرمای نهان تبخیر با دما برحسب درجه سلسیوس، خطی است.)

۴۵ (۴)

۳۵ (۳)

۲۵ (۲)

۱۷ (۱)

۱۵۹- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) تابش گرمایی در دمای زیر  $^{\circ}\text{C}$   $50$  به صورت تابش فرابنفش است.

(۲) یک قوری مات مشکی، دیرتر از یک قوری صاف و درخشان سرد می شود.

(۳) اساس کار پدیده همرفت طبیعی، اصل ارشمیدس است.

(۴) دلیل جریان های باد ساحلی، همرفت واداشته است.

۱۶۰-  $300$  گرم یخ با دمای  $^{\circ}\text{C}$   $-15$  را با  $50$  گرم آب با دمای  $^{\circ}\text{C}$   $20$  مخلوط می کنیم. وضعیت نهایی چگونه است؟ (فشار هوای محیط یک اتمسفر

$$\text{است و } L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{gK}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{gK}}$$

(۲) تمام آب یخ نمی زند.

(۱) تمام آب یخ می زند.

(۴) نمی توان اظهار نظر کرد.

(۳) جرم یخ باقی مانده از  $200$  گرم کم تر است.



DriQ.com

شیمی



۱۶۱- سدیم نیترات بر اثر گرما تجزیه شده و به نمک سدیم نیتريت ( $\text{NaNO}_2$ ) و گاز اکسیژن تبدیل می شود. اگر پس از گذشت ۸ دقیقه از

تجزیه  $400$  گرم سدیم نیترات ناخالص در یک ظرف بدون سرپوش، مجموع جرم مواد درون ظرف برابر  $360$  گرم باشد، سرعت متوسط تولید

سدیم نیتريت در این مدت چند مول بر ثانیه بوده است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

$$7/2 \times 10^{-3} \text{ (۴)}$$

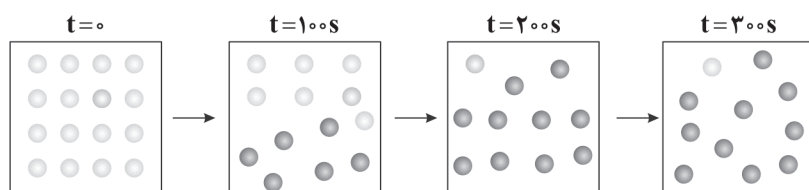
$$3/6 \times 10^{-3} \text{ (۳)}$$

$$2/6 \times 10^{-3} \text{ (۲)}$$

$$5/2 \times 10^{-3} \text{ (۱)}$$

۱۶۲- با توجه به شکل زیر که پیشرفت یک واکنش فرضی گازی را در یک ظرف نیم لیتری نشان می دهد، سرعت متوسط واکنش برحسب

$\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$  کدام است؟ (هر مهره هم ارز  $0/001$  مول است.)



$$2 \times 10^{-3} \text{ (۱)}$$

$$1/5 \times 10^{-3} \text{ (۲)}$$

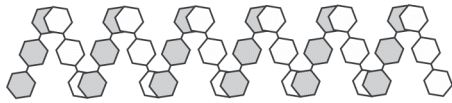
$$3 \times 10^{-3} \text{ (۳)}$$

$$1 \times 10^{-3} \text{ (۴)}$$

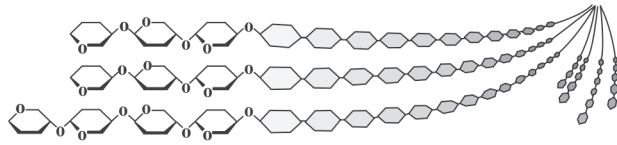
محل انجام محاسبات



۱۶۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ساختارهای (I) و (II) درست است؟



(II)



(I)

- ساختارها مربوط به الیاف سلولز و نشاسته هستند.
  - نوع مونومر سازنده آنها یکسان است.
  - هر دو جزو پلیمرهای طبیعی اند.
  - حدود نیمی از لباسهای تولیدی در جهان از مادهای تهیه می شود که الیاف آن با ساختار I مطابقت دارد.
- ۴ (۴)                      ۳ (۳)                      ۲ (۲)                      ۱ (۱)

۱۶۴- چه تعداد از مطالب زیر در مورد پلی اتن سبک (LDPE) و پلی اتن سنگین (HDPE) درست است؟

- (آ) LDPE برخلاف HDPE بر روی آب شناور می ماند.
- (ب) LDPE برخلاف HDPE، شمار زیادی شاخه فرعی دارد.
- (پ) نیروی بین مولکولی در هر دو نوع پلیمر از نوع وان دروالسی است.
- (ت) این دو نوع پلیمر در شرایط یکسانی تولید می شوند و تفاوت اصلی آنها در شمار مونومرهای سازنده است.
- ۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

۱۶۵- بر اثر پلیمری شدن هیدروکربن حلقوی  $C_nH_n$ ، پلیمری به دست می آید که یکی از کاربردهای آن ساخت ظروف یکبار مصرف است.

کدام یک از نامهای زیر را می توان به این هیدروکربن نسبت داد؟

- (۱) اتیل بنزن                      (۲) وینیل بنزن
- (۳) ۱ و ۲ - دی متیل بنزن                      (۴) اتیل بنزوات

۱۶۶- در واکنش سوختن کامل بنزویک اسید، سرعت متوسط تولید کربن دی اکسید، چند برابر سرعت متوسط تولید بخار آب است؟

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

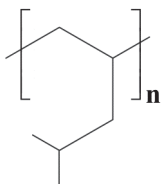
۱۶۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با لیکوپن درست است؟

- نوعی بازدارنده است و در خوراکیهایی مانند هندوانه و توت فرنگی وجود دارد.
  - مصرف خوراکیهای محتوی لیکوپن سبب خواهد شد که تولید رادیکالها در بدن متوقف و یا کاهش یابد.
  - نوعی هیدروکربن سیر نشده است که چندین پیوند دوگانه کربن-کربن دارد.
  - نوعی هیدروکربن شاخه دار است و تمام شاخههای آن از نوع متیل هستند.
- ۴ (۱)                      ۳ (۳)                      ۲ (۲)                      ۱ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۶۸- کدام یک از نام‌های زیر را می‌توان به مولکول سازنده پلیمری با ساختار مقابل نسبت داد؟



(۱) ۴ - متیل - ۱ - پنتن

(۲) ۳ - متیل - ۱ - پنتن

(۳) ۴ - متیل - ۲ - پنتن

(۴) ۳ - متیل - ۲ - پنتن

۱۶۹- هر کدام از موارد زیر از یک نوع پلیمر ساخته شده‌اند. مونومر سازنده چه تعداد از آن‌ها هیدروکربن است؟

• پتو • سرنگ • نخ دندان • بطری شیر

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۷۰- بر اثر سوختن کامل یک مول از پلیمری که برای ساخت کیسه خون از آن استفاده می‌شود،  $۸۰۶/۴$  مترمکعب گاز  $CO_2$  در شرایط STP

تولید شده است. شمار واحدهای تکرارشونده این پلیمر کدام است؟

(۱) ۱۲۰۰۰ (۲) ۱۸۰۰۰ (۳) ۹۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۳)، شماره ۱۷۱ تا ۱۸۰ و زوج درس ۲ (شیمی ۱)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### شیمی (۳) (سؤالات ۱۷۱ تا ۱۸۰)

۱۷۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) پاک‌کننده‌های خورنده مانند محلول جوهرنمک به جای این‌که براساس برهم کنش میان ذره‌ها عمل کنند، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(۲) برای زدودن رسوب‌های تشکیل شده بر روی دیواره دیگ‌های بخار، پاک‌کننده‌های غیرصابونی مناسب‌تر از صابون است.

(۳) کاغذ pH بر روی صابون به رنگ آبی در می‌آید.

(۴) پاک‌کننده‌های صابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

۱۷۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درباره ثابت یونش اسید  $HNO_3$  درست است؟

• مقدار آن در شرایط معین مربوط به معادله  $HNO_3(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_3^-(aq)$  است.

• با تغییر دما و تغییر غلظت اسید می‌توان مقدار آن را کاهش یا افزایش داد.

• مقدار آن، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یوهای  $NO_3^-$  و  $H^+$  را به غلظت اولیه  $HNO_3$  نشان می‌دهد.

• در شرایط یکسان مقدار آن بزرگ‌تر از ثابت یونش کربنیک اسید است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۳- ۷۲ میلی‌گرم استیک اسید را در ۵ لیتر آب حل می‌کنیم. درجه یونش اسید کدام است؟

( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}, K_a = 2 \times 10^{-5}$ )

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۳۳ (۳) ۰/۲۸ (۴) ۰/۳۶

محل انجام محاسبات



۱۷۴- از انحلال یک مول از کدام جفت ترکیب‌های زیر در آب، مقدار یکسانی یون تولید می‌شود؟

- (۱) دی نیتروژن پنتاکسید، سولفوریک اسید  
(۲) سولفوریک اسید، هیدروسیانیک اسید  
(۳) لیتیم اکسید، دی نیتروژن پنتاکسید  
(۴) هیدروسیانیک اسید، لیتیم اکسید

۱۷۵- کاپروئیک اسید با فرمول شیمیایی  $C_6H_{11}COOH$  به مقدار کمی در روغن پالم وجود دارد. غلظت محلولی از این اسید برابر  $14/5 g.L^{-1}$

و pH آن برابر ۲/۴ است.  $K_a$  این اسید کدام است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $1/28 \times 10^{-4}$   
(۲)  $1/28 \times 10^{-5}$   
(۳)  $3/2 \times 10^{-4}$   
(۴)  $3/2 \times 10^{-5}$

۱۷۶- چه تعداد از مطالب زیر در مورد نیتریک اسید و سولفوریک اسید درست است؟

آ) باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است.

ب) هر دو اسید جزو اسیدهای قوی با ثابت یونش بزرگ یا بسیار بزرگ طبقه‌بندی می‌شوند.

پ) هر مولکول از هر کدام از آن‌ها در آب، تنها می‌تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند.

ت) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول سولفوریک اسید بیش‌تر از محلول نیتریک اسید است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۷- در پاک‌کننده غیرصابونی A، زنجیر هیدروکربنی شامل ۲۷ اتم هیدروژن و هر واحد فرمولی از صابون جامد B دارای ۳۵ اتم هیدروژن است.

تفاوت جرم مولی A و B چند گرم است؟ (زنجیر هیدروکربنی در هر دو پاک‌کننده به صورت سیرشده است و

$(H=1, C=12, O=16, S=32: g.mol^{-1})$

- (۱) ۴۴ (۲) ۱۶ (۳) ۲۸ (۴) ۵۶

۱۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی دستگاه‌های صنعتی از پاک‌کننده شامل مخلوط سدیم و آلومینیم هیدروکسید استفاده می‌شود.

(۲) در ساختار هر مولکول روغن زیتون، ۶ پیوند دوگانه وجود دارد.

(۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها با افزودن آنزیم‌ها، افزایش می‌یابد.

(۴) در ساختار پاک‌کننده غیرصابونی شمار پیوندهای  $C=C$  برابر یا بیشتر از شمار پیوندهای  $S-O$  است.

۱۷۹- به ۸ لیتر آب خالص چند مول اسید HA اضافه کنیم تا pH محلول حاصل برابر ۲/۳ شود؟ ( $K_a = 2 \times 10^{-3}$ )

- (۱) ۰/۲۸ (۲) ۰/۲۰ (۳) ۰/۱۰ (۴) ۰/۱۴

۱۸۰- اگر محلول ۰/۰۱ مولار هیدروسیانیک اسید را با افزودن آب مقطر تا ۱۰۰ مرتبه رقیق کنیم، pH آن چند واحد تغییر

می‌کند؟ ( $K_a = 4 \times 10^{-10}$ )

(۱) دو واحد کاهش می‌یابد.

(۲) دو واحد افزایش می‌یابد.

(۳) یک واحد کاهش می‌یابد.

(۴) یک واحد افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



## زوج درس ۲

## شیمی (۱) (سوالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- هر لیتر هوا در فشار  $760 \text{ mmHg}$  و دمای  $273 \text{ K}$  شامل  $89/6$  میلی لیتر گاز کربن دی اکسید است. اگر  $138 \text{ g}$  لیتیم پراکسید در مقدار

کافی آب حل شود، کربن دی اکسید موجود در چند لیتر هوا را می تواند جذب کند؟ ( $\text{Li} = 7, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )

اکسیژن + لیتیم کربنات  $\rightarrow$  کربن دی اکسید + لیتیم پراکسید

- (۱) ۷۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۱۵۰۰

۱۸۲- در محلولی از نمک سدیم سولفات، درصد جرمی یون سدیم برابر با  $1/15$  است. غلظت نمک سدیم سولفات در این محلول بر حسب ppm

کدام است؟ ( $\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۷۱۰۰ (۲) ۷۱۰۰۰ (۳) ۳۵۵۰ (۴) ۳۵۵۰۰

۱۸۳- کدام عبارتهای زیر درست اند؟

(آ) گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز طبیعی بیشتر از سوختن یک گرم بنزین است.

(ب) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا می توان از مخلوطی شامل  $95\%$  نیتروژن و  $5\%$  اکسیژن استفاده کرد.

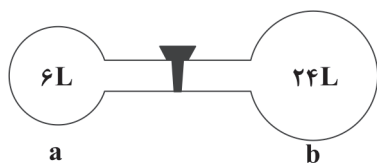
(پ) برای این که بتوان همه واکنش دهنده های فرابند هابر را به فراورده تبدیل کرد، باید واکنش را در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر مناسب انجام داد.

(ت) یکی از نتایج افزایش تولید  $\text{CO}_2$  در هواکره، افزایش دما در نقاط گرمسیر و کاهش دما در قطب است.

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

۱۸۴- هنگامی که شیر بین دو ظرف بسته است، مقداری گاز هلیوم در ظرف a می ریزیم. فشار ظرف a در دمای  $227^\circ \text{C}$  برابر  $3/6 \text{ atm}$  است. اگر شیر

را باز کنیم، فشار نهایی دو ظرف در دمای  $177^\circ \text{C}$  برابر چند اتمسفر می شود؟ (فرض کنید ظرفها در ابتدا خالی از هر گونه ماده ای هستند).



- (۱)  $1/2$  (۲) ۱ (۳)  $0/81$  (۴)  $0/648$

۱۸۵- از سوختن گاز آمونیاک در اکسیژن خالص، بخار آب و گاز نیتروژن به دست می آید. اگر در یک ظرف، مخلوطی از گاز آمونیاک و اکسیژن

خالص به حجم ۴۵ لیتر با هم واکنش دهند و پس از انجام واکنش، حجم محلول واکنش ۵۱ لیتر باشد، چند لیتر گاز نیتروژن تولید شده

است؟ (دما و فشار را طی انجام واکنش ثابت در نظر بگیرد).

- (۱)  $12/75$  (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۶

محل انجام محاسبات



۱۸۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- (آ) اوزون موجود در لایه تروپوسفر، برخلاف اوزون لایه استراتوسفر، آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.  
 (ب) از آن‌جا که گاز اوزون قهوه‌ای رنگ است، هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود.  
 (پ) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید، حجم‌های یکسانی از گاز اوزون و نیتروژن مونوکسید تولید می‌شود.  
 (ت) وجود اوزون در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۸۷- اگر نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در دو ترکیب کلسیم هیدروژن فسفات و آمونیوم نیترات را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نمایش دهیم، نسبت  $a$  به  $b$  کدام است؟

۱۳ (۱) ۱۳ (۲) ۷ (۳) ۷ (۴)

۱۸۸- روند کلی چه تعداد از تغییرهای زیر در صد سال گذشته به صورت افزایشی بوده است؟

- میانگین جهانی دمای سطح زمین
- میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد
- مساحت برف در نیمکره شمالی
- تولید جهانی کربن دی‌اکسید
- میانگین جهانی pH آب‌های آزاد

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۸۹- برای شناسایی یون‌های نقره، کلسیم و باریوم در محلول‌های آبی به ترتیب می‌توان از محلول‌های ..... ، ..... و ..... استفاده کرد.  
 (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) سدیم سولفات - سدیم کلرید - سدیم فسفات  
 (۲) سدیم فسفات - سدیم کلرید - سدیم نیترات  
 (۳) سدیم کلرید - سدیم نیترات - سدیم فسفات  
 (۴) سدیم کلرید - سدیم فسفات - سدیم سولفات

۱۹۰- در  $۲/۵$  کیلوگرم از محلول آمونیوم نیترات که غلظت یون نیترات در آن برابر  $۹۳۰ \text{ ppm}$  است، چند گرم نیتروژن وجود

دارد؟ ( $N=۱۴$ ,  $H=۱$ ,  $O=۱۶: \text{g.mol}^{-۱}$ )

۰/۰۵۲۵ (۱) ۰/۱۰۵ (۲) ۰/۵۲۵ (۳) ۱/۰۵ (۴)





دفترچه شماره ۴

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴۰۱/۰۶/۱۱

# آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌دو سراسر انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۸۵ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف	
	تا	از				
۱۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	فارسی ۲ / فارسی ۳	۱	
۱۵ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زبان عربی ۲ / زبان عربی ۳	۲	
۱۵ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	دین و زندگی ۲ / دین و زندگی ۳	۳	
۱۵ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	زبان انگلیسی ۲ / زبان انگلیسی ۳	۴	
۶۵ دقیقه	۹۰	۸۱	۱۰	حسابان ۱	ریاضیات	۵
	۱۰۰	۹۱	۱۰	هندسه ۲		
	۱۱۰	۱۰۱	۱۰	آمار و احتمال		
	۱۱۵	۱۱۱	۵	حسابان ۲		
	۱۲۰	۱۱۶	۵	ریاضی ۱		
	۱۲۵	۱۲۱	۵	هندسه ۳		
۳۵ دقیقه	۱۳۰	۱۲۶	۵	هندسه ۱	فیزیک	۶
	۱۴۰	۱۳۱	۱۰	فیزیک ۲		
	۱۵۰	۱۴۱	۱۰	فیزیک ۳		
۲۵ دقیقه	۱۶۰	۱۵۱	۱۰	فیزیک ۱	شیمی	۷
	۱۷۰	۱۶۱	۱۰	شیمی ۲		
	۱۸۰	۱۷۱	۱۰	شیمی ۳		
	۱۹۰	۱۸۱	۱۰	شیمی ۱		



## فارسی

۱ ۲ معنی درست واژه‌ها: غزا: پیکار، جنگ / یم: دریا / قبا: نوعی جامهٔ جلو باز که دو طرف جلو آن با دکمه بسته می‌شود.

۲ ۱ املای درست واژه: می‌خابید

۳ ۱ تلمیح: اشاره به داستان حضرت یوسف (ع) / استعاره: —

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ جناس تام: تار (رشتهٔ مو)، تار (تاریک) / تشبیه: صبح آمدید (اضافهٔ تشبیهی)  
۳ کنایه: چشم به راه کسی داشتن کنایه از انتظار آمدن او را کشیدن / تشخیص: نسبت دادن چشم و چشم‌گشودن به آسمان  
۴ واج آرایی: تکرار صامت «د» (۷ بار)، «ر» (۸ بار) و مصوت بلند «ا» (۷ بار) / تکرار: تکرار واژهٔ «درد» (۲ بار)

## ۴ ۳ بررسی آرایه‌ها:

ایهام (بیت «ب»): دور از رخ تو: ۱- در فراق رخ تو ۲- از رخ تو دور باد  
جناس ناقص (بیت «د»): دوش و دود / بر و سر  
ایهام تناسب (بیت «ج»): سعی: ۱- کوشش ۲- نام عمل عبادی در حج (معنی نادرست تناسب با مروه و صفا) / صفا: ۱- رونق و پاکی ۲- نام کوهی در سرزمین مکه (معنی نادرست تناسب با سعی، مروه و احرام)  
استعاره (بیت «ه»): چشم جهان‌بین استعاره از معشوق  
تضاد (بیت «الف»): درد ≠ دوا / آمد ≠ رفت

۵ ۱ یخچال: حفظ معنی قدیم و پذیرفتن معنی جدید / گریه:

حفظ معنی قدیم / پژه: تحوّل معنایی / ملطفه: حذف واژه

۶ ۴ «همه» در مصراع دوم بیت دوم وابستهٔ «سعی» است.

نکته: اگر یک گروه متشکل از یک واژه باشد، همان یک واژه «هسته» است.

۷ ۲ «شد» در گزینهٔ (۲) معادل است با «گذشت» و «سپری شد»

و در سایر گزینه‌ها «شدن» فعل اسنادی معادل با «گشتن» و «گردیدن» است.

۸ ۳ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینهٔ (۳): نکوهش همراهی با

ظالمان و یاری آن‌ها

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تغییر ناپذیری سرشت ظالمان

(۲) تغییر رفتار ظالم با مظلومان هنگام عجز

(۴) عاقبت وخیم ظلم

۹ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینهٔ (۲): اخلاص در عمل / در

هر دو بیت به صداقت و عمل خالصانه توصیه شده است. در بیت سؤال، حضرت علی (ع) می‌فرماید: «من برای خدا می‌جنگم نه برای خودم» و در بیت گزینهٔ (۲) نیز شاعر خواننده را از ریا پرهیز داده و توصیه به صدق و اخلاص می‌کند.

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیف مردان خدا و آگاهان

(۳) ارزش نصیحتی که از سر صدق داده می‌شود.

(۴) لطف و کرم زیاد خداوند

۱۰ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینهٔ (۳): برتری دانش و تدبیر

بر نیرومندی ظاهری

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) توصیف مضاف با حریف بی‌همتا

(۲) نیک‌بختی و کام‌یابی در گرو توفیق الهی است.

(۴) شایستگی و اهلیت، ملاک ارزشمندی سایر ویژگی‌های پسندیده است.

۱۱ ۴ واژهٔ «نیست» در گزینهٔ (۴) در معنی «وجود ندارد» به کار

رفته، اما در سایر گزینه‌ها فعل اسنادی‌ست، به معنی «نمی‌باشد».

۱۲ ۳ املای درست واژه‌ها: حلیه (زیور و زینت) / لغیم (بست)

۱۳ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ای خار مغیلان [با تو سخن می‌گویم] / مددی [رسان]

(۲) ای [کسی که] رفته [ای] و بر دل ما داغ نهاده [ای] / سوگند به جان تو

[می‌خوریم]

(۴) دستی [دهید]

۱۴ ۱ ضمیر متصل در گزینهٔ (۱) «نقش مضاف‌الیهی» دارد، اما در

سایر گزینه‌ها «نقش مفعولی».

۱۵ ۳ تلمیح: اشاره به داستان فرمان‌روایی حضرت سلیمان (ع) بر باد

و داستان زال، پدر رستم

پارادوکس: —

## بررسی آرایه‌هاک سایر گزینه‌ها:

(۱) جناس تام: که (در مصراع آخر، به معنی «چه کسی»)، که (حرف ربط)

استعاره: «گره زدن به باد» استعارهٔ نوع دوم مکنیه «سخن گفتن باد» و

«جان‌بخشی به آسمان» تشخیص و استعاره / زال استعاره از آسمان

(۲) ایهام تناسب: زال: ۱- پیرزن ۲- پدر رستم (تناسب با داستان) / داستان:

۱- نیرنگ و فریب ۲- لقب زال (تناسب با زال)

کنایه: گره به باد زدن: کنایه از کار بی‌هوده انجام دادن / از راه رفتن: کنایه از

گمراه شدن

(۴) جناس ناقص: باد و با / راه و را

نغمهٔ حروف: بیت اول: تکرار صامت‌های «ب»، «ر» و مصوت بلند «ا»

بیت دوم: تکرار صامت‌های «ت»، «ر» و «ک»

۱۶ ۲ (و) پارادوکس: —

## بررسی سایر ابیات:

الف) تلمیح: اشاره به داستان اسکندر

ب) تضاد: آب ≠ آتش

ج) کنایه: زلف بر باد دادن کنایه از جلوه‌گری / بنیاد کردن کنایه از به طور کامل

نابود کردن

د) ایهام: بو ۱- رایحه، شمیم ۲- امید، آرزو

ه) استعاره: بسته استعاره از دهان

۱۷ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینهٔ (۲): عزّت و ذلّت به دست

خداست.

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) خاکساری مایهٔ عزتمندی است.

(۳) جفاکاری روزگار

(۴) نکوهش ساده‌انگاری در عشق

۱۸ ۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینهٔ (۳): کمال‌بخشی عشق به

عاشق

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها عاشق ارزش معشوق را درک می‌کند. / قدر زر زگر شناسد، قدر گوهر گوهری

(۲) ذکر مصیبت ممدوح

(۴) اهمّیت سرشت نیکو در رسیدن به کمال

۱۹ ۲ مفهوم گزینهٔ (۲): دشواری غم هجران و تلخی مرگ /

ارزشمندی معشوق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: پاک‌بازی

۲۰ ۲ مفهوم گزینهٔ (۲): خودحسابی و آخرت‌اندیشی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: توصیه به توکل



## زبان عربی

■ صحیح ترین و دقیق ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا واژگان مشخص کن (۲۶-۲۱):

۲۱ ۴ ترجمه کلمات مهم: لم یعلموا: ندانسته‌اند؛ معادل ماضی منفی و در صیغه غایب است نه مخاطب. [رد سایر گزینه‌ها]. بیسب: می‌گستراند؛ مضارع است و نباید به صورت ماضی استمراری ترجمه شود. [رد گزینه (۳)]. ضمناً «أَنْ» به معنای «که» است و نباید به صورت تأکیدی (همانا، بی شک و ...) ترجمه شود. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)].

۲۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: لیدرس: باید بررسی کنند؛ «لام» امر است. [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]. زملائی: همکلاسی‌هایم، هم‌شاگردی‌های من [رد گزینه (۴)].

هم: مهم‌ترین [رد گزینه (۲)]. التجدید: نوآوری؛ مصدر است. [رد گزینه (۴)]. الشعر: شعر؛ مفرد است. [رد گزینه (۲)]. ینشروها: آن را منتشر کنند [رد سایر گزینه‌ها]. مقالة علمیة: مقاله‌ای علمی؛ ترکیب وصفی نکره است. [رد گزینه (۴)].

۲۳ ۲ ترجمه کلمات مهم: کان ... یوصی: سفارش می‌کرد؛ کان + مضارع ← ماضی استمراری [رد سایر گزینه‌ها]. هذا الرجل: این مرد [رد گزینه (۴)]. أن یُسکَلوا: که تشکیل دهند [رد گزینه (۱)]. فریقاً: گروهی؛ نکره است. [رد گزینه (۴)].

۲۴ ۴ ترجمه کلمات مهم: لم یعلموا: ندانستند، ندانسته‌اند؛ لم + مضارع ← ماضی ساده منفی یا ماضی نقلی منفی [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]. سِرِّهم: راز آنان؛ ترکیب اضافی و «سِرِّ» مفرد است. [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]. غلام: بسیار دانا؛ اسم مبالغه است. [رد گزینه (۳)]. غیوب: نهان‌ها [رد گزینه (۱)].

۲۵ ۱ اشتباهات سایر گزینه‌ها: ۲ تألیف کرد ← تألیف کرده است (قد أَلَفَ: ماضی نقلی) / دربر می‌گیرد ← در بر می‌گرفت؛ «یَصِّم» فعل مضارع بعد از اسم نکره است که تحت تأثیر فعل ماضی «أَلَفَ» قبل از اسم نکره بهتر است به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌شود. ۳ به تأخیر انداخته‌اند ← به تأخیر انداخته شده است؛ «قد أَجَّلَ» فعل ماضی مجهول و مفرد است. ۴ خوانده بود ← می‌خواند؛ «كَانَتْ تَقْرَأُ» معادل ماضی استمراری است.

۲۶ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها: ۱ تمدن همان ارزش‌های مشترک بین جماعتی از مردم در مکانی معین است. (واژه مناسب ← الثقافة: فرهنگ). ۲ سخنرانی همان گفت‌وگوی بین دو شخص در زمینه‌ای مشخص است. (واژه مناسب ← المقابلة: مصاحبه). ۳ سخنران مسجد در سخن خود به فضایل ملتی مسلمان اشاره کرد. ۴ هنگامی که احساس درد می‌کنیم، دنبال غذا می‌گردیم. (واژه مناسب ← الجوع: گرسنگی).

■ گزینه صحیح را برای ترجمه مشخص کن (۳۰-۲۷):

۲۷ ۴ «شهادت» و «الدراسات» جمع مؤنث سالم‌اند نه جمع مکسر. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ «مقابلات: مصاحبه‌ها»: جمع مؤنث سالم / «الأدعیة: دعاها»: جمع مکسر ۲ «جامعات: دانشگاه‌ها»: جمع مؤنث سالم / «الدُّول: کشورها»: جمع مکسر ۳ «جُسور: پل‌ها»: جمع مکسر

۲۸ ۴ «لام» امر پس از حروفی مانند «و»، «ف» معمولاً ساکن می‌شود. «لام» در «فَلْيَقُلْ» ساکن بوده و «لام» امر است. با توجه به ترجمه، «لام» در «لبصمت» نیز به معنای «باید» و «لام» امر است. ترجمه: هر کس به خدا و روز قیامت ایمان دارد، باید سخن خوبی بگوید یا باید ساکت بماند.

## ترجمه و بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بعد از «ل» اسم (الأعشاب) آمده، پس «لام» حرف جرّ است. ترجمه: گیاهان دارویی، فواید بسیاری در درمان بیماری‌ها دارند. ۲ بعد از «ل» مصدر (تعلّم) آمده که اسم است؛ پس «لام» حرف جرّ است. ترجمه: برای یادگیری زبانی جدید شما باید بسیار تلاش کنید. ۳ با توجه به ترجمه، «ل» قبل از فعل «أَفْتَش» به معنای «تا، برای این‌که» است و «لام» امر نیست.

ترجمه: چند بار به کتابخانه رفتم تا دنبال موضوع مهمی بگردم. ۲۹ ۳ در «لا یتکلم» چون حرکت آخر فعل مضارع تغییر کرده، «لا» از نوع نهی است. «لا»ی نهی قبل از صیغه‌های غایب، فعل مضارع را معادل مضارع التزامی می‌کند. ← نباید سخن بگوید

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ لم یُسافر: معادل ماضی ساده منفی یا ماضی نقلی منفی است. ← سفر نکردند، سفر نکرده‌اند ۲ تَبَادُل: مصدر است نه فعل (رد و بدل کردن). / یَذْکُر: معادل مضارع اخباری است. ← ذکر می‌کند ۴ هَرَبْتُ: فعل ماضی است نه مضارع. / تُواجِه: فعل جواب شرط است که به صورت مضارع اخباری ترجمه می‌شود.

۳۰ ۲ ترجمه عبارت سؤال: مضارعی را معین کن که در معنی ماضی باشد:

«لم» قبل از فعل مضارع، معنای آن را به ماضی منفی تغییر می‌دهد: مشخص نکرد

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ لیسأل: باید درخواست کند (فعل امر) / کان: است (فعل ماضی در معنی مضارع) ۳ لن تنالوا: دست نخواهید یافت (آینده) / حتی تتحملوا: تا تحمل کنید (مضارع التزامی) ۴ قد یتحدّث: گاهی سخن می‌گوید (مضارع اخباری)

■ گزینه صحیح را برای ترجمه مشخص کن (۳۴-۳۱):

۳۱ ۱ ترجمه کلمات مهم: أعلم: می‌دانم / أن: که / کَلّ شیء: هر چیزی

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲ بی‌گمان (← که)، همه چیز (← هر چیزی)؛ «کَلّ + اسم نکره مفرد: هر» ۳ داناترم (← می‌دانم)؛ «أعلم» با توجه به سیاق عبارت، فعل مضارع است.، به این‌که (← که)

۴ داناترم (← می‌دانم)، همه چیز (← هر چیزی)

۳۲ ۱ ترجمه کلمات مهم: لا تُکن مَنّ: از کسانی نباش / فی یوم البعث: در روز رستاخیز / کُنّا تراباً: خاک بودیم

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲ همانند (← از)، ضمیر «نا» ترجمه نشده است، «جنس» اضافی است.

۳ هنگام (← در روز)، شده بودیم (← بودیم)

۴ خواهند گفت (← می‌گویند)؛ «یقولون» مضارع است.، از خاک می‌شدیم (← خاک بودیم)

۳۳ ۱ ترجمه کلمات مهم: یدعون: فرا می‌خوانند / من دون: به جای / فیستوا: زیرا (که) دشنام دهند

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲ در کنار (← به جای)، «هم» اضافی است.، «یستوا: دشنام دهند» ۳ جز (← به جای)، می‌خواندند (← فرا می‌خوانند)؛ «یدعون» مضارع است)

۴ جز (← به جای)، فرا خوانده‌اند (← فرا می‌خوانند)



## دین و زندگی

۴۱ ۴ با توجه به سخنان حضرت علی (ع) در رابطه با چگونگی امامت حضرت مهدی (عج) در عصر غیبت که می‌فرمایند: «حجت خداوند در میان مردم حضور دارد، از معابر و خیابان‌ها عبور می‌کند... به نقاط مختلف می‌رود، سخن مردم را می‌شنود و به جماعت مردم سلام می‌کند...؛ تا این‌که زمان ظهور و وعده الهی و ندای آسمانی فرا می‌رسد. هان! آن روز، روز شادی فرزندان علی و پیروان اوست.» روز شادی فرزندان علی (ع) و پیروان او، همان روز ظهور امام عصر (عج) است.

با توجه به آیه شریفه «و تَرِيدُ أَنْ نَمُنَّ عَلَى الَّذِينَ اسْتُضِعُوا فِي الْأَرْضِ وَ نَجْعَلَهُمْ أَئِمَّةً وَ نَجْعَلَهُمُ الْوَارِثِينَ: ما می‌خواهیم بر مستضعفان زمین، منت نهیم و آنان را پیشوایان [مردم] قرار دهیم و آنان را وارثان [زمین] قرار می‌دهیم.» پیشوایی مردم در آینده تاریخ، وعده خداوند به مستضعفین است.

۴۲ ۲ حضرت علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر حکیمانه و عالمانه مسئولیت کارگزاران را بیان کرده از جمله این‌که «عده‌ای افراد مورد اطمینان را انتخاب کن تا درباره وضع طبقات محروم تحقیق کنند و به تو گزارش دهند، سپس برای رفع مشکلات آن‌ها عمل کن...، زیرا این گروه [افراد محروم] بیش از دیگران به عدالت نیازمندند.»

۴۳ ۱ امام علی (ع) می‌فرماید: «زمین از حجت خدا (امام) خالی نمی‌ماند. اما خداوند، به علت ستمگری انسان‌ها و زیاده‌روی‌شان در گناه، آنان را از وجود حجت در میانشان بی‌بهره می‌سازد.»

قرآن کریم در آیه شریفه «ذَلِكَ بِأَنَّ اللَّهَ لَمْ يَكْ مُعَيَّرًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا عَلَى قَوْمٍ حَتَّى يُعْزَبُوا مَا يَأْتُسِبُهُمْ وَ أَنَّ اللَّهَ سَمِيعٌ عَلِيمٌ: خداوند نعمتی را که به قومی ارزانی داشته است، تغییر نمی‌دهد مگر آن‌که آن‌ها خود وضع خود را تغییر دهند، همانا خداوند شنوا و داناست.» به همین مطلب یعنی این‌که عامل عدم بهره‌مندی از هر نعمتی خصوصاً نعمت وجود امام، عملکرد خود مردم است، اشاره کرده است.

۴۴ ۳ ولی فقیه باید: ۱- باتقوا باشد. ۲- عادل باشد. ۳- زمان‌شناس باشد تا بتواند احکام دین را متناسب با نیازهای روز به دست آورد. ۴- مدیر و مدبر باشد و بتواند جامعه را در شرایط پیچیده جهانی رهبری کند. ۵- شجاعت و قدرت روحی داشته باشد و در اجرای احکام دین (اسلام) از کسی نترسد و بدون ترس و واهمه، در برابر زیاده‌خواهی دشمنان بایستد و با قدرت در مقابل تهدیدها پایداری کند.

۴۵ ۱ به دلیل غایب بودن حضرت مهدی (ع)، بهره‌مندی از ایشان در عصر غیبت کاهش می‌یابد. از این رو آن حضرت خود را به خورشید پشت ابر تشبیه کرده‌اند. در این دوره، نه امکان حکومت و ولایت ظاهری آن امام است و نه امکان تشکیل جلسات درس و تعلیم معارف و احکام دین توسط ایشان (مرجعیت دینی)؛ برای همین، این بهره‌مندی، منحصر به «ولایت معنوی» می‌شود که نیازمند به ظاهر بودن بین مردم نیست. ایشان به اذن خداوند از احوال انسان‌ها آگاه است و افراد مستعد و به ویژه شیعیان و محبان خویش را از کمک‌ها و امدادهای معنوی خویش برخوردار می‌سازد.

۴۶ ۳ شناخت دقیق دین که تفقه نام دارد، در عبارت «لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ» به گروهی از مؤمنان دستور داده شده است. در این راستا، روش امامان بزرگوار (ع)، تربیت دانشمندانی بود که بتوانند احکام اسلام را با مراجعه به قرآن کریم و سیره و سنت پیامبر و امامان به دست بیاورند.

۴۷ ۳ با توجه به این سخن حضرت علی (ع) که می‌فرمایند: «منتظر فرج الهی باشید و از لطف الهی مأیوس نشوید و بدانید که محبوب‌ترین کارها نزد خداوند، انتظار فرج است.» لازمه انتظار، دعا برای ظهور امام عصر (عج) و حضور در پیشگاه او است.

۳۴ ۱ ترجمه کلمات مهم: لا علم لنا: هیچ علمی (دانشی) نداریم، ما را هیچ علمی نیست / علمتنا: به ما آموخته‌ای (آموختی)

### اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

۲ لای نفی جنس در ترجمه لحاظ نشده است، از نو آموخته‌ایم (← به ما آموخته‌ای؛ «علمت» از صیغه مفرد مذکر مخاطب و «نا» مفعولش است.)

۳ «هیچ‌یک از» معادلی در عبارت عربی ندارد و لای نفی جنس در ترجمه لحاظ نشده است.

۴ می‌آموزی (← آموخته‌ای؛ «علمت» ماضی است.)

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات زیر پاسخ بده (۴۰ = ۳۵):

اسلام به سرعت در مناطقی که مستضعفان جهان در آن انتشار می‌یابند گسترش می‌یابد و آن‌ها احساس می‌کنند که عقیده اسلامی آن‌ها را نجات می‌دهد و زندگی آن‌ها را نظم می‌بخشد و اما کسانی که کافران مستکبر را یاری کردند و با مستضعفان نبرد کردند، افتخار می‌کنند که با گام‌های زشت خود بر سبزی زمین می‌کوبند. باید بدانند که فردا برای مؤمنان مظلوم است و با ظهور امام مهدی (عج)، امید پرهیزکاران و مستضعفان محقق می‌شود و به زودی در قلب‌های شکسته آن‌ها، شکوفه‌های نور گشوده می‌شود و در این روز سرود پیروزی یک لحظه متوقف نمی‌شود. از این رو میلاد ایشان روز مستضعفان نام نهاده شده اما آن‌ها قلب‌هایشان از سنگ است و امام (عج) ان‌شاءالله آن‌ها را هلاک خواهد کرد.

۳۵ ۴ موضوع متن چیست؟

موضوع متن مقابله کافران و مستضعفان و در نهایت پیروزی مستضعفان با حضور و قیام حضرت مهدی (عج) است.

### ترجمه گزینه‌ها:

- ۱) ملازمت کفر و کبر  
۲) تواضع مستضعفان  
۳) حکومت ظالمان  
۴) مقابله کافران و مستضعفان

۳۶ ۴ [گزینه] اشتباه را براساس متن مشخص کن:

### ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- ۱) ترجمه: مستضعفان احساس می‌کنند که خداوند آن‌ها را نجات می‌دهد. (✓)  
۲) ترجمه: فردا مستضعفان همان پیروزان هستند و ستمگران همان زینکاران. (✓)  
۳) ترجمه: ما به مستکبران در جهان توجه نمی‌کنیم. (✓)  
۴) ترجمه: کسانی که مستضعفان را یاری می‌کنند، برای آن‌ها محقق می‌سازند آنچه آرزوی رسیدن به آن را دارند. (✗)

۳۷ ۳ چرا میلاد امام مهدی (عج) روز مستضعفان نامیده شده است؟ زیرا که امام مهدی مستضعفان را نجات خواهد داد و ظالمان را به هلاکت خواهد رساند.

### ترجمه سایر گزینه‌ها:

- ۱) او قائم به امر خداست.  
۲) او کسی است که واجبات و سنت‌ها را تجدید می‌کند.  
۳) در این روز محقق می‌شود آنچه متقین آرزو می‌کنند.  
۳۸ ۱ در متن آمده «در چنین روزی آرزوی متقین برآورده می‌شود و در قلب‌های شکسته مستضعفین شکوفه‌های نور می‌شکفت.»

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۹ و ۴۰):

۳۹ ۱ «ینتشر» فعل مضارع از باب «افتعال» است [رد گزینه (۳)]  
هم چنین هیچ‌گاه فاعل قبل از فعل نمی‌آید، پس «الإسلام» فاعل نیست. [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۴۰ ۲ «العالم» اسم فاعل نیست [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]؛  
هم چنین خبر نیست [رد گزینه‌های (۳) و (۴)]



**۵۶ ۳** رسول خدا (ص) از همان آغاز رسالت خود، از مشرکان می‌خواست با گفتن جمله «لا اله الا الله» دست از شرک و بت‌پرستی بردارند و به خدای یگانه ایمان آورند، با گفتن این عبارت تمام احکام و حقوق اسلامی فرد به رسمیت شناخته می‌شود و دفاع از حقوق وی بر دیگر مسلمانان واجب می‌گردد و در زمره برادران و خواهران دینی قرار می‌گیرد، بنابراین جمله «لا اله الا الله» فقط یک شعار نیست بلکه التزام (پایبندی) به آن همه زندگی فرد مسلمان را در رابطه با خدا، خویشستن، خانواده، اجتماع و دیگر مخلوقات تغییر می‌دهد.

**۵۷ ۲** عقیده به توانایی پیامبر اکرم (ص) و اولیای دین در برآوردن حاجات انسان (مانند شفا دادن) وقتی موجب شرک است که این توانایی را از خود آن‌ها و مستقل از خدا بدانیم؛ اما اگر این توانایی را صرفاً از خدا و انجام آن را با درخواست اولیاء خداوند و به اذن خدا بدانیم عین توحید است و با توجه به کلیدواژه «اولیاء» در آیه شریفه «قُلْ أَفَأَتَّخِذُكُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ لَا يَمْلِكُونَ لِأَنْفُسِهِمْ»، شرک در ولایت را می‌توان برداشت کرد.

**۵۸ ۲** موضوعات محدود در دایره شناخت انسان قرار دارد زیرا محاط (احاطه‌شده = قابل احاطه) هستند و شناخت صفات الهی از طریق شناخت مخلوقات ممکن است.

**۵۹ ۳** امام علی (ع) می‌فرماید: «خدای من! مرا این عزت بس که بنده تو باشم و این افتخار بس که تو پروردگار منی. خدای من! تو همان گونه‌ای که من دوست دارم، پس مرا همان گونه قرار ده که تو دوست داری» و عبارتی که به توحید در ربوبیت اشاره دارد این است: «وَهُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ».

**۶۰ ۲** براساس حدیث شریف «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِذْمَانُ التَّكْوَرِ فِي اللَّهِ وَ فِي قَدْرَتِهِ» برترین عبادت اندیشیدن مداوم درباره خدا و قدرت اوست و کلیدواژه معرفت در بیت «دلی کز معرفت نور و صفا دید / به هر چیزی که دید، اول خدا دید» به رسیدن انسان به شناخت خداوند از طریق دقت و تأمل در جهانی هستی و مشاهده علم و قدرت او اشاره دارد.

## زبان انگلیسی

**۶۱ ۲** پژوهشی جدید در هنگ‌کنگ حاکی از آن است که کمبود فعالیت بدنی منظم افراد بیشتری را می‌کشد تا سیگار کشیدن.

(۱) احساساتی، احساساتی (۲) جسمی، بدنی  
(۳) منطقه‌ای، ناحیه‌ای؛ محلی (۴) محبوب، پرطرفدار؛ رایج

**۶۲ ۴** شکسپیر ۳۷ نمایشنامه نوشت ولی من فقط پنج یا شش تا از آن‌ها را تا کنون خوانده‌ام.

**توضیح:** در مورد تجربیات زندگی، اگر فرد مورد اشاره هم‌چنان زنده باشد و بتواند به این تجربیات اضافه کند، از ساختار حال کامل استفاده می‌کنیم ولی اگر فرد مورد نظر فوت کرده باشد و دیگر امکان تجربه جدیدی را نداشته باشد، نمی‌توانیم از حال کامل استفاده کنیم و باید از زمان گذشته ساده استفاده کنیم. در جای خالی اول، اشاره به شکسپیر است که چهارصد سال پیش درگذشته و دیگر نمی‌تواند نمایشنامه جدیدی بنویسد، پس فعل "write" را در زمان گذشته ساده به کار می‌بریم. اما در جای خالی دوم، طبیعتاً گوینده هم‌چنان زنده است و می‌تواند در آینده نمایشنامه‌های جدیدی از شکسپیر بخواند، پس زمان حال کامل را به کار می‌بریم.

**۶۳ ۳** پیرترین فرد مورد تأیید زنده در جهان پیرزی است که برای حدود ۱۱۸ سال زندگی کرده است.

**توضیح:** فرد مورد اشاره هم‌چنان زنده است، پس برای اشاره به «زندگی کردن» او که از گذشته آغاز شده و هم‌چنان ادامه دارد از زمان حال کامل استفاده می‌کنیم (ردگزینه‌های (۲) و (۴)). ضمن این‌که عدد ۱۱۸ مورد اشاره در انتهای جمله طول زندگی اوست. برای اشاره به طول انجام کاری در زمان حال کامل از حرف اضافه "for" استفاده می‌کنیم (درستی گزینه (۳)).

**دقت کنید:** حرف اضافه "since" برای اشاره به نقطه آغاز انجام کاری استفاده می‌شود.

**۴۸ ۳** دو راه برای شناخت مرجع تقلید وجود دارد: (۱) از دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتوانند فقیه واجد شرایط را تشخیص دهد، بپرسیم. (۲) یکی از فقیهان، در میان اهل علم (نه اصحاب رسانه) آن‌چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقیه، واجد شرایط است. شرایط مرجع تقلید: ۱- باتقوا باشد، ۲- عادل باشد، ۳- زمان‌شناس باشد، ۴- اعلم باشد. وجود شرط «اعلم بودن» در ولی فقیه ضروری نیست؛ اما در مرجع تقلید لازم است.

**۴۹ ۳** شش روز مانده به درگذشت آخرین نایب امام عصر (عج) برای ایشان نامه‌ای نوشت و فرمود به فرمان خداوند پس از وی جانشین نیست (پایان دوران نیابت) و مرحله دوم غیبت (کبری) آغاز می‌شود.

**۵۰ ۱** پیامبران الهی، برای تحقق وعده خداوند مبنی بر پیروزی حق بر باطل در آینده تاریخ از یک طرح الهی سخن گفته‌اند که آن ظهور ولی خدا برای برقراری حکومتی جهانی است.

**دقت کنید:** ظهور ولی خدا برای برقراری حکومت جهانی طرح خداوند برای تحقق وعده خویش مبنی بر پیروزی حق بر باطل می‌باشد.

**۵۱ ۲** خداوند نور هستی است «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضِ»، یعنی تمام موجودات «وجود» خود را از او می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار شده و پا به عرصه هستی می‌گذارند و وجودشان به وجود او وابسته است، به همین جهت هر چیزی در این جهان بیانگر وجود خالق و آیه‌ای از آیات الهی محسوب می‌شود. در واقع هر موجودی در حد خودش تجلی بخش خداوند و نشانگر حکمت و قدرت، رحمت و سایر صفات الهی است. از همین رو آنان که به دقت و اندیشه در جهان هستی می‌نگرند، در هر چیزی خدا را مشاهده می‌کنند و علم و قدرت او را می‌بینند و این بیت نماد دیگر همین موضوع است.

**۵۲ ۳** علیت خالقیت خداوند همان اصل توحید است که در عبارت قرآنی «وَهُوَ الْوَاحِدُ الْقَهَّازُ» مذکور است. باید دقت کنیم در سؤال خواسته بازتاب و نتیجه تصرف در اشیاء در محدوده اجازه خداوند یعنی توحید در ولایت کدام مرتبه توحید است که پاسخ آن، توحید در مالکیت است؛ زیرا توحید در ولایت از مالکیت الهی سرچشمه می‌گیرد.

**۵۳ ۲** اندیشه، بهار جوانی را پرطراوت و زیبا می‌سازد، استعدادها را شکوفا می‌کند و امید به آینده‌ای زیباتر را نوید می‌بخشد؛ علاوه بر این‌که می‌تواند برترین عبادت باشد. هر چه معرفت انسان به خود و رابطه‌اش با خدا بیشتر شود، نیاز به او را بیشتر احساس و ناتوانی و فقر و بندگی خود را بیشتر ابراز می‌کند، همان‌طور که پیامبر اکرم (ص) با آن مقام و منزلت در پیشگاه الهی عاجزانه از خداوند می‌خواهد که برای یک لحظه هم، لطف و رحمتش را از او نگیرد و او را به حال خود واگذار نکند (فقر و نیازمندی): «اللَّهُمَّ لَا تَكِلْنِي إِلَيْ نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا؛ خدایا هیچ‌گاه مرا چشم به هم زدن به خودم وامگذار».

**۵۴ ۴** هر کس که چیزی را پدید می‌آورد (خالقیت) مالک آن نیز هست. از آن‌جا که خداوند تنها خالق جهان است، پس تنها مالک آن نیز هست یعنی مالکیت خداوند برخاسته (معلول) از خالقیت خداوند است، توحید در ولایت به این معناست که خداوند پیامبر را در مسیر و مجرای ولایت خویش قرار داده است و اگر خداوند پیامبر اکرم (ص) را ولی انسان‌ها معرفی می‌کند، بدین معناست که ایشان را واسطه ولایت خود و رساننده فرمان‌هایش قرار داده است.

**۵۵ ۴** هر کدام از ما، براساس فطرت خویش، خدا را می‌یابیم و حضورش را درک می‌کنیم و به روشنی می‌دانیم در جهانی زندگی می‌کنیم که آفریننده‌ای حکیم آن را هدایت و پشتیبانی می‌کند، با وجود این شناخت اولیه، قرآن کریم ما را به معرفت عمیق‌تر درباره خداوند فرا می‌خواند و راه‌های گوناگونی را برای درک وجود او و نیز شناخت صفات و افعال او به ما نشان می‌دهد، یکی از این راه‌ها تفکر درباره نیازمند بودن جهان، در پیدایش خود، به آفریننده و خالق است. این هدف قابل دسترس است به خصوص برای جوانان و نوجوانان که پاکی و صفای قلب دارند.



۷۱ ۱ یک دکتر عمومی، به خصوص کسی که مهارت عمومی دارد و جراح نیست، پزشک نام دارد.

(۱) پزشک، دکتر  
(۲) پرستار  
(۳) [در هتل و غیره] مسئول پذیرش (۴) فیزیکیان

۷۲ ۱ سخنران مکشی کرد تا یک لیوان آب بنوشد و سپس سخنرانی اش را ادامه داد.

(۱) درنگ کردن، مکث کردن؛ توقف کردن  
(۲) پایین آوردن؛ کم کردن  
(۳) رحم کردن به، بخشیدن؛ [وقت، پول] اختصاص دادن، کنار گذاشتن  
(۴) نگه داشتن؛ جلوی ... را گرفتن؛ [راه، تلاش] ادامه دادن (به)

۷۳ ۲ او به طور مناسب برای آزمون آماده نبود و در نتیجه نمره خیلی بدی گرفت.

(۱) ناقص، ناتمام  
(۲) افتضاح، خیلی بد؛ وحشتناک  
(۳) شگفت‌انگیز؛ عجیب، تعجب‌آور (۴) روشن، آشکار، واضح؛ شفاف، زلال

۷۴ ۱ برای بیشتر مردم، یک رژیم غذایی کم‌چرب و ورزش تمام چیزی است که برای کاهش دادن کلسترول مورد نیاز است.

(۱) پایین آوردن، کاهش دادن؛ کم کردن  
(۲) رحم کردن به، بخشیدن؛ [وقت، پول] اختصاص دادن  
(۳) گرفتن؛ به چنگ آوردن؛ رسیدن به  
(۴) منفجر شدن؛ منفجر کردن؛ فوران کردن

۷۵ ۳ برای رها بودن از استرس، باید نگران بودن درباره مشکلات کوچک را کنار بگذاریم و مهم‌تر از آن، باید بفهمیم که نگران بودن درباره یک مشکل آن را حل نمی‌کند.

(۱) بسیار، خیلی، نسبتاً زیاد (۲) احتمالاً  
(۳) به طور مهم، اهمیت (۴) با کمال تعجب؛ به طور شگفت‌انگیزی  
توضیح: مهم‌تر از آن، مهم تر این‌که: "more importantly"

سلامتی، شرایط عمومی ذهن، بدن و روان یک فرد است، معمولاً به معنای به دور بودن از بیماری، مصدومیت یا درد [است]. سازمان بهداشت جهانی (WHO) سلامتی را در معنای گسترده‌تر آن در [سال] ۱۹۴۶ به عنوان «وضعیت سلامت کامل جسمی، روحی و اجتماعی و نه تنها عدم وجود بیماری یا ناتوانی» تعریف کرد. به طور کلی، رفتاری که یک فرد با آن زندگی می‌کند اهمیت زیادی در وضعیت سلامتی و کیفیت زندگی [او] دارد. به طور روزافزونی تشخیص داده می‌شود که سلامتی نه تنها از طریق پیشرفت و به‌کارگیری علم سلامت بلکه هم‌چنین از طریق تلاش‌ها و انتخاب‌های هوشمندانه فرد و جامعه [در ارتباط با] سبک زندگی حفظ و تقویت می‌شود. براساس [اظهار نظر] سازمان بهداشت جهانی، عوامل تعیین‌کننده اصلی سلامت شامل محیط اجتماعی و اقتصادی، محیط فیزیکی و ویژگی‌ها و رفتارهای فردی شخص می‌شود. در حقیقت، تعداد فزاینده‌ای از مطالعات و گزارش‌ها از سازمان‌ها و متون مختلف، ارتباط میان سلامتی و عوامل مختلف از جمله سبک زندگی، محیط، سازمان مراقبت سلامتی و سیاست سلامتی را بررسی می‌کنند.

سلامت شخصی هم‌چنین تا حدودی وابسته به ساختار اجتماعی زندگی یک شخص است. حفظ روابط اجتماعی قوی، داوطلب شدن و فعالیت‌های اجتماعی دیگر به سلامت مثبت روانی و حتی طول عمر بیشتر ارتباط داده شده‌اند. در مقابل، فشار روانی طولانی‌مدت ممکن است به طور منفی بر سلامتی (بدن) تأثیر بگذارد و به عنوان عاملی در آسیب شناختی در کنار کهولت، بیماری افسردگی و نمود بیماری ذکر شده است.

۶۴ ۱ پس از دویدن ۴۲ کیلومتر از ماراتون تا آن، فیدپیدس فریاد زد «ما پیروز شدیم!» و بلافاصله از [شدت] خستگی درگذشت.

توضیح: پس از حروف اضافه (مانند after در این جا) از فعل sing استفاده می‌کنیم (رد گزینه‌های (۳) و (۴)). هم‌چنین برای اشاره به کاری که در گذشته انجام شده و تأثیر آن اکنون به‌جا مانده است، از زمان حال کامل استفاده می‌کنیم که در گزینه‌های (۱) و (۳) دیده می‌شود.

دقت کنید: زمان حال ساده که در بخش دوم گزینه‌های (۲) و (۴) به کار رفته برای اشاره به اموری به کار می‌رود که به صورت متداول انجام می‌شوند و یا یک قاعده و قانون کلی هستند.

۶۵ ۱ اگر این مسئله را هوشمندانه و بدون احساساتی شدن بررسی کنی، مطمئنم راه‌حلی پیدا خواهی کرد.

(۱) احساسی، احساساتی (۲) داوطلبانه، دلخواه  
(۳) تأثیرگذار، اثربخش (۴) منظم، مرتب

حدود ۲,۵۰۰ سال پیش، یونانی‌های باستان دریافته‌اند که ساییدن کهربا (صمغ فسیل‌شده) باری از الکتریسیته ساکن تولید می‌کند. [واژه] یونانی برای کهربا الکترون است، که [نشان می‌دهد] چگونه الکتریسیته اسمش را گرفته است. حدود [سال] ۱۷۵۰، دانشمند آمریکایی بنجامین فرانکلین کشف کرد که صاعقه، الکتریسیته است و توضیح داد بارهای الکتریکی چه هستند. در پایان قرن هجدهم، دانشمندان ایتالیایی لوییجی گالوانی و آلساندرو ولتا نخستین باتری الکتریکی را تولید کردند.

۶۶ ۲ (۱) وقتی که؛ چه وقت  
(۲) چگونه  
(۳) برای (۴) سپس

۶۷ ۴ (۱) بالای، بر فراز  
(۲) در میان، در بین  
(۳) پیرامون، اطراف (۴) حدود؛ اطراف

۶۸ ۳ (۱) درخواست کردن (از)، تقاضا کردن (از)  
(۲) پاسخ دادن (به)، جواب دادن (به)  
(۳) توضیح دادن، علت ... را بیان کردن  
(۴) ادعای ... را کردن، مدعی ... شدن

۶۹ ۱ توضیح: وقتی صحبت از زمان‌هایی خاص است، از حرف اضافه "at" استفاده می‌کنیم. در این جا هم، پایان قرن هجدهم زمانی به‌خصوص و نقطه‌ای مشخص در زمان است (یک بازه نیست)، بنابراین حرف اضافه "at" را به کار می‌گیریم (رد گزینه (۳)). از طرفی ساختار "the ... of ..." که برای ایجاد ارتباط میان دو اسم به کار می‌رود، نشان می‌دهد که قبل از "end" در گزینه (۲) به حرف تعریف "the" نیاز داریم. گزینه (۴) نیز به کلی ساختار به‌هم‌ریخته‌ای دارد و از لحاظ گرامری یا مفهومی صحیح نیست.

۷۰ ۴ (۱) ثابت کردن، اثبات کردن  
(۲) به پایان رساندن؛ نتیجه گرفتن (که)  
(۳) پیش رفتن، پیشروی کردن؛ پیشرفت کردن  
(۴) تولید کردن، ساختن، پدید آوردن

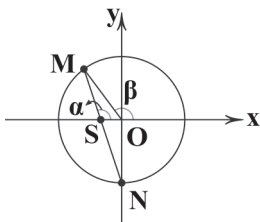


۸۵ ۴ ابتدا مرکز دایره (O) را به نقطه M وصل می‌کنیم. مثلث OMN متساوی‌الساقین است ( $OM = ON = 1$ ). می‌دانیم شیب هر خط، برابر  $\tan \alpha$  است که زاویه‌ای است که خط با جهت مثبت محور xها می‌سازد، بنابراین داریم:

$$\tan \alpha = -\sqrt{3} \xrightarrow{\alpha \text{ در ربع دوم}} \alpha = \widehat{OSM} = +\frac{2\pi}{3} \Rightarrow \widehat{OSN} = \frac{\pi}{3}$$

$$\frac{\Delta OSN}{\text{قائم‌الزاویه}} \rightarrow \widehat{ONS} = \frac{\pi}{6}$$

$\Delta OMN \Rightarrow \widehat{ONS} = \widehat{OMS} = \frac{\pi}{6}$  متساوی‌الساقین است.



در نتیجه در OMS خواهیم داشت:

$$\widehat{OMS} + \widehat{OSM} + \widehat{MOS} = \pi$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{6} + \frac{2\pi}{3} + \widehat{MOS} = \pi$$

$$\Rightarrow \widehat{MOS} = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \beta = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$$

۸۶ ۳ ابتدا همه نسبت‌های مثلثاتی را برحسب یک نسبت مثلثاتی (مثلاً کسینوس) می‌نویسیم.

می‌دانیم  $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$ ، در نتیجه  $\sin 5^\circ = \cos 4^\circ$  و داریم:

$$\cos 2^\circ \times \sin 5^\circ \times \cos 8^\circ = \cos 2^\circ \times \cos 4^\circ \times \cos 8^\circ$$

با توجه به این‌که زاویه‌ها دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت ۲ تشکیل می‌دهند، می‌خواهیم از رابطه  $\sin 2\alpha = 2 \cos \alpha \times \sin \alpha$  استفاده کرده و عبارت را ساده کنیم:

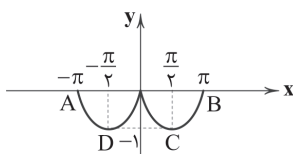
$$\cos 2^\circ \times \cos 4^\circ \times \cos 8^\circ = \frac{(2 \sin 2^\circ \times \cos 2^\circ) \times \cos 4^\circ \times \cos 8^\circ}{2 \sin 2^\circ}$$

$$= \frac{(\sin 4^\circ \times \cos 4^\circ) \times \cos 8^\circ}{2 \sin 2^\circ} = \frac{(\frac{1}{2} \sin 8^\circ) \times \cos 8^\circ}{2 \sin 2^\circ}$$

$$= \frac{1}{4} \frac{(\sin 8^\circ \times \cos 8^\circ)}{\sin 2^\circ} = \frac{1}{4} \frac{(\frac{1}{2} \sin 16^\circ)}{\sin 2^\circ} = \frac{1}{8} \frac{\sin 16^\circ}{\sin 2^\circ} = \frac{1}{8}$$

دلیل تساوی اخیر این است که  $2^\circ$  و  $16^\circ$  دو زاویه مکمل‌اند، پس  $\sin 16^\circ = \sin 2^\circ$ .

۸۷ ۴ نمودار  $y = -|\sin x|$  به صورت زیر است:



$$\begin{cases} AB = \pi - (-\pi) = 2\pi \\ CD = \frac{\pi}{2} - (-\frac{\pi}{2}) = \pi \end{cases}$$

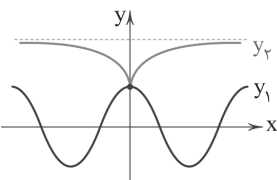
$$S = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{مجموع دو قاعده}}{2} = \frac{(2\pi + \pi) \times 1}{2} = \frac{3\pi}{2}$$

۸۸ ۲

$$\cos x + 2^{-|x|} - 2 = 0 \Rightarrow \cos x = 2 - \left(\frac{1}{2}\right)^{|x|}$$

$$\begin{cases} y_1 = \cos x \\ y_2 = 2 - \left(\frac{1}{2}\right)^{|x|} \end{cases}$$

دو تابع  $y_1$  و  $y_2$  را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودارهای  $y_1$  و  $y_2$  معادله تنها یک جواب دارد.

۷۶ ۲ متن اساساً می‌کوشد به کدام یک از سوالات زیر پاسخ دهد؟  
 (۱) WHO چیست و چگونه کار می‌کند؟  
 (۲) سلامتی چیست و به چه چیز بستگی دارد؟  
 (۳) برخی رفتارهای سالم کدام‌اند؟  
 (۴) جامعه چگونه بر سلامتی تأثیر می‌گذارد؟

۷۷ ۴ کدام یک از موارد زیر توسط سازمان بهداشت جهانی به عنوان یک عامل اصلی در تعیین سلامت در نظر گرفته نمی‌شود؟  
 (۱) موقعیت اجتماعی  
 (۲) وضعیت اقتصادی  
 (۳) رفتار شخصی  
 (۴) افکار و اعتقادات

۷۸ ۳ می‌توان از متن فهمید که فردی که روابط اجتماعی قوی دارد

(۱) قطعاً طولانی‌تر از فردی با روابط اجتماعی ضعیف زندگی می‌کند  
 (۲) ممکن است بسیار بیشتر از فردی با روابط محدود استرس را تجربه کند  
 (۳) ممکن است در وضعیت ذهنی سالم‌تری باشد و ممکن است هم‌چنین طولانی‌تر زندگی کند  
 (۴) هم‌چنین به داوطلب شدن و فعالیت‌های اجتماعی دیگر علاقه دارد

۷۹ ۱ واژه "cited" (نقل کردن، ذکر کردن) در پاراگراف آخر می‌تواند با "mentioned" جایگزین شود.

(۱) اشاره کردن به، ذکر کردن  
 (۲) ربط دادن، مرتبط ساختن  
 (۳) به یاد آوردن؛ به یاد داشتن  
 (۴) نجات دادن؛ پس‌انداز کردن، کنار گذاشتن

۸۰ ۳ تعریف "WHO" از سلامتی چگونه از تعریف دیگر متفاوت است؟  
 (۱) ساده‌تر است.  
 (۲) پیچیده‌تر است.  
 (۳) کلی‌تر است.  
 (۴) گویج‌کننده‌تر است.

## ریاضیات

۸۱ ۲ با توجه به رابطه  $l = r\theta$  ( $\theta$  برحسب رادیان است)، داریم:

$$\text{ابتدا تبدیل درجه به رادیان: } \frac{12^\circ}{180^\circ} = \frac{\theta}{\pi}$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{3} \quad l = r\theta \rightarrow l = 10 \times \frac{2\pi}{3} = \frac{20\pi}{3}$$

۸۲ ۴

$$A = \tan \frac{12\pi}{3} = \tan \left( \frac{12\pi}{3} - \frac{\pi}{3} \right) = \tan \left( 4\pi - \frac{\pi}{3} \right) = -\tan \frac{\pi}{3} = -\sqrt{3}$$

$$B = -\sin \left( \frac{12\pi}{6} - \frac{\pi}{6} \right) = -\sin \left( 2\pi - \frac{\pi}{6} \right) = -\sin \left( \frac{\pi}{6} \right) = -\frac{1}{2}$$

$$A^2 B^2 = 8 \times 3 \times \left( -\frac{1}{2} \right) = -3$$

۸۳ ۴

$$\tan(370^\circ) = \tan(360^\circ + 10^\circ) = \tan(10^\circ) = \tan(90^\circ + 15^\circ)$$

$$= -\cot 15^\circ = -\frac{\cos 15^\circ}{\sin 15^\circ} = -\frac{\cos(45^\circ - 30^\circ)}{\sin(45^\circ - 30^\circ)}$$

$$= -\frac{\cos 45^\circ \cos 30^\circ + \sin 45^\circ \sin 30^\circ}{\sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ} = -\frac{\frac{\sqrt{2}}{2} \left( \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \right)}{\frac{\sqrt{2}}{2} \left( \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \right)}$$

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

۸۴ ۱

$$A = \frac{\sin(2x+x) + \sin(2x-x)}{\cos(2x+x) + \cos(2x-x)} = \frac{2 \sin 2x \cos x}{2 \cos 2x \cos x} = \tan 2x$$



$$AB^2 \cdot DC + AC^2 \cdot BD = AD^2 \cdot BC + BD \cdot DC \cdot BC$$

$$\Rightarrow 36 \times 2 + 16 \times 6 = AD^2 \times 8 + 6 \times 2 \times 8$$

$$\Rightarrow AD^2 = \frac{72}{8} = 9 \Rightarrow AD = 3$$

طبق قضیه سینوسها داریم: **۳ ۹۴**

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{a}{\sin \hat{A}} \Rightarrow \frac{6}{\sin \hat{B}} = \frac{2\sqrt{3}}{\sin 30^\circ} \Rightarrow \frac{6}{\sin \hat{B}} = \frac{2\sqrt{3}}{\frac{1}{2}}$$

$$\sin \hat{B} = \frac{6}{4\sqrt{3}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

بنابراین زاویه  $\hat{B}$  می‌تواند  $60^\circ$  یا  $120^\circ$  باشد.

**۲ ۹۵**

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

$$\Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 - bc$$

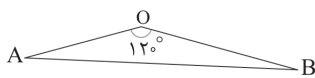
با استفاده از قضیه کسینوسها و مقایسه آن با رابطه بالا داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \Rightarrow 2bc \cos \hat{A} = bc \Rightarrow 2 \cos \hat{A} = 1 \Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{1}{2}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - bc$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 60^\circ$$

**۳ ۹۶** با توجه به نقطه



شروع دو نفر (O) و سرعت‌های ثابت هر یک، مسافت مستقیم طی شده توسط هر دو را در مدت ۵۰ دقیقه به دست می‌آوریم.

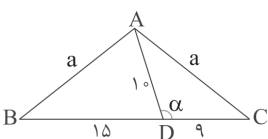
$$OA = \frac{50}{60} \times 30 = 25 \text{ km}$$

$$OB = \frac{50}{60} \times 36 = 30 \text{ km}$$

حال به کمک قضیه کسینوسها داریم:

$$AB^2 = OA^2 + OB^2 - 2OA \cdot OB \cdot \cos 120^\circ$$

$$\Rightarrow AB^2 = 625 + 900 - 2 \times 25 \times 30 \times (-\frac{1}{2}) = 2275$$



**۴ ۹۷** در مثلث ADC قضیه کسینوسها را (با فرض  $AB = AC = a$ ) می‌نویسیم:

$$a^2 = 15^2 + 9^2 - 2 \times 15 \times 9 \times \cos(\alpha) \quad (*)$$

در مثلث ABD نیز قضیه کسینوس را می‌نویسیم:

$$a^2 = 15^2 + 10^2 - 2 \times 15 \times 10 \times \cos(180^\circ - \alpha) \quad (**)$$

از رابطه (\*) و (\*\*) داریم:

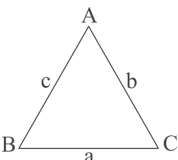
$$181 - 180 \cos(\alpha) = 325 + 30 \cos(\alpha)$$

$$\Rightarrow 48 \cos \alpha = -144 \Rightarrow \cos(\alpha) = \frac{-144}{48}$$

$$\xrightarrow{(*)} a^2 = 100 + 81 + 2 \times 9 \times 15 \times \frac{144}{48} = 235 \Rightarrow a = \sqrt{235}$$

$$ABC \text{ محیط} = 2\sqrt{235} + 24$$

**۳ ۹۸** می‌دانید که: در هر مثلث ABC داریم



$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2 \times 2}{1 - 2^2} = -\frac{4}{3}$$

$$\tan(\beta + 2\alpha) = \frac{\tan \beta + \tan 2\alpha}{1 - \tan \beta \tan 2\alpha} = \frac{1}{3} \frac{\tan \beta = x}{1 - \tan \beta \tan 2\alpha}$$

$$\frac{x - \frac{4}{3}}{1 + \frac{4}{3}x} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{3x - 4}{3 + 4x} = \frac{1}{3} \Rightarrow 9x - 12 = 3 + 4x$$

$$\Rightarrow 5x = 15 \Rightarrow x = \tan \beta = 3$$

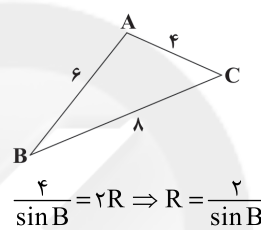
$$\cot(3\pi - \beta) = \cot(-\beta) = -\cot \beta = -\frac{1}{\tan \beta} = -\frac{1}{3}$$

**۱ ۹۰** از اتحاد مزدوج سینوسی به صورت

$$\sin(x-y)\sin(x+y) = \sin^2 x - \sin^2 y$$

$$A = \frac{\sin^2 \frac{\pi}{3} - \sin^2 \alpha}{3 - 4 \sin^2 \alpha} = \frac{\frac{3}{4} - \sin^2 \alpha}{3 - 4 \sin^2 \alpha} = \frac{1}{4}$$

در مثلث ABC، بنابر قضیه سینوسها داریم: **۱ ۹۱**



$$\frac{8}{\sin A} = \frac{6}{\sin C} = \frac{4}{\sin B} = 2R$$

که R برابر شعاع دایره محیطی است. حال با در نظر گرفتن یکی از نسبت‌های فوق (به عنوان مثال نسبت آخر) خواهیم داشت:

$$\frac{4}{\sin B} = 2R \Rightarrow R = \frac{2}{\sin B}$$

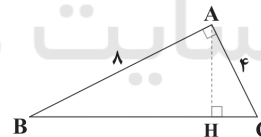
از طرفی از قضیه کسینوسها داریم:

$$4^2 = 6^2 + 8^2 - 2 \times 6 \times 8 \times \cos B \Rightarrow \cos B = \frac{100 - 16}{2 \times 48} = \frac{84}{96} = \frac{7}{8}$$

با استفاده از روابط مثلثاتی داریم:

$$\sin B = \sqrt{1 - (\frac{7}{8})^2} = \sqrt{\frac{64 - 49}{64}} = \sqrt{\frac{15}{64}} = \frac{\sqrt{15}}{8}$$

$$\Rightarrow R = \frac{2}{\frac{\sqrt{15}}{8}} = \frac{16\sqrt{15}}{15}$$



**۳ ۹۲** فرض می‌کنیم

زاویه A، زاویه قائمه مثلث باشد، بنابراین می‌توان مثلث را به صورت مقابل رسم کرد:

روش اول: از تمرین ۱ صفحه ۶۵ کتاب درسی داریم:

$$\frac{1}{AH^2} = \frac{1}{AB^2} + \frac{1}{AC^2} \Rightarrow \frac{1}{AH^2} = \frac{1}{64} + \frac{1}{16} = \frac{1+4}{64} = \frac{5}{64}$$

$$\Rightarrow AH^2 = \frac{64}{5} \Rightarrow AH = \sqrt{\frac{64}{5}} = \frac{8}{\sqrt{5}} \Rightarrow AH = \frac{8\sqrt{5}}{5}$$

روش دوم: در مثلث قائم الزاویه ABC، با استفاده از قضیه فیثاغورس داریم:

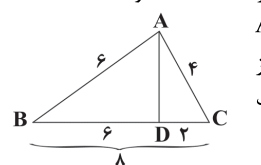
$$BC = \sqrt{4^2 + 8^2} = \sqrt{80} = 4\sqrt{5}$$

همچنین در مثلث قائم الزاویه همواره رابطه زیر برقرار است:

$$AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow AH = \frac{4 \times 8}{4\sqrt{5}} = \frac{8}{\sqrt{5}} = \frac{8\sqrt{5}}{5}$$

**۱ ۹۳** از این‌که نقطه D نزدیک رأس C است و ضلع BC = 8 را با

نسبت ۱ به ۳ تقسیم می‌کند، می‌توان نتیجه گرفت DC = 2 و BD = 6.



با توجه به شکل، فاصله نقطه D از رأس A برابر طول پاره خط AD است که با استفاده از قضیه استوارت در تمرین ۵ صفحه ۶۹ کتاب می‌توان آن را محاسبه کرد:





۱۰۴ ۴ در پرتاب  $n$  سکه، اگر  $k$  مرتبه «رو» ظاهر شود در این صورت  $n-k$  مرتبه «پشت» ظاهر شده است. بنابراین مجموع تعداد «روها» و «پشتها» برابر تعداد کل پرتابهاست. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} \text{تعداد روها} &= x+2 \\ \text{تعداد پشتها} &= x \end{aligned} \right\} \Rightarrow (x+2)+x=10 \Rightarrow 2x=8 \Rightarrow x=4$$

حال احتمال ظاهر شدن ۴ «پشت» (و ۶ رو) در ۱۰ بار پرتاب یک سکه برابر است با:

$$P = \frac{\binom{10}{4}}{\binom{10}{4}} = \frac{210}{512} = \frac{105}{256}$$

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

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

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

داده‌ای که بیش‌ترین فراوانی را دارد، مُد نامیده می‌شود. بنابراین  $y = 17$  می‌باشد.  
 $\Rightarrow x - y = 18/5 - 17 = 1/5$

۱۰۶ ۳ نکته: اگر جامعه  $A$  با حجم  $n$  دارای واریانس  $\sigma_A^2$  و جامعه  $B$  با حجم  $m$  دارای واریانس  $\sigma_B^2$  باشد و میانگین دو جامعه برابر باشند، آن‌گاه واریانس ترکیب دو جامعه  $A$  و  $B$  از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\sigma^2 = \frac{n \times \sigma_A^2 + m \times \sigma_B^2}{n + m}$$

$$\begin{cases} \sigma_A^2 = 30 \\ \sigma_B^2 = 20 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{20 \times 30 + 30 \times 20}{20 + 30} = \frac{1200}{50} = 24 \\ n = 20 \\ m = 30 \end{cases}$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

بنابراین:

۱۰۷ ۲ با توجه به فرض مسأله داریم:

$$R = x_{\max} - x_{\min} = \Delta Q_r \quad (*)$$

با کمی دقت دیده می‌شود که داده‌ها به شکل زیر مرتب می‌شوند:

$$-x^2, 1, 2, 3, x^2 + 4$$

$$\xrightarrow{(*)} x^2 + 4 - (-x^2) = 5 \times 2 \Rightarrow 2x^2 + 4 = 10 \Rightarrow x^2 = 3$$

بنابراین داده‌های جدید به صورت ۸۱، ۶، ۹، ۳۲۴ خواهند بود. اگر این داده‌ها را مرتب کنیم، خواهیم داشت:

$$6, 9, 81, 324$$

$$\begin{aligned} Q_1 & Q_2 & Q_3 \\ Q_2 &= \frac{9+81}{2} = 45 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{6+9}{2} = \frac{15}{2}, \quad Q_3 = \frac{81+324}{2} = \frac{405}{2}$$

$$\Rightarrow |Q_3 - Q_1| = \frac{405-15}{2} = \frac{390}{2} = 195$$

۱۰۸ ۲ اگر مرکز دسته اول را  $x$  در نظر بگیریم، با توجه به این که

طول دسته‌ها برابر ۲ است، مراکز دسته‌های دیگر برابر با  $x+2$ ،  $x+4$  و  $x+6$  خواهد بود. با توجه به نمودار و رابطه میانگین وزن دار داریم:

$$\Delta = \frac{3(x) + 4(x+2) + 3(x+4) + 2(x+6)}{3+4+3+2}$$

$$\Rightarrow 5 \times 12 = 3x + 4x + 8 + 3x + 12 + 2x + 12 \Rightarrow 60 = 12x + 32$$

$$\Rightarrow 28 = 12x \Rightarrow x = \frac{28}{12} = \frac{7}{3}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$$

(الف)

$$(b) \quad a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} \quad (\text{قضیه کسینوسها})$$

(ب)

$$S = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A} \Rightarrow 42 = \frac{1}{2} \times 20 \times 7 \times \sin \hat{A} \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{4}{5}$$

حال طبق قضیه کسینوسها داریم:

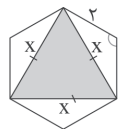
$$a^2 = 20^2 + 7^2 - 2 \times 20 \times 7 \times \cos \hat{A} = 400 + 49 - 224 = 225$$

$$a = 15$$

۹۹ ۴

$$\text{هر زاویه داخلی عضلی منتظم} = \frac{6-2}{6} \times 180^\circ = 120^\circ$$

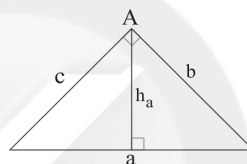
حال قضیه کسینوسها را می‌نویسیم:



$$x^2 = x^2 + x^2 - 2 \times x \times x \times \cos 120^\circ = 4 + 4 - 8 \times (-\frac{1}{2})$$

$$\Rightarrow x^2 = 12$$

$$x = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$



$$S_{\text{مثلث}} = \frac{1}{2} a h_a$$

$$\Rightarrow 15 = \frac{1}{2} \times 10 \times h_a$$

$$\Rightarrow h_a = 3$$

از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) داریم:

$$\frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} = \frac{1}{h_a^2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$$

۱۰۱ ۱ تعداد عناصر فضای نمونه‌ای تقلیل یافته به صورت زیر به دست

$$n(S') = P(4, 2) = \frac{4!}{2!} = 12$$

می‌آید:

$$S' = \{24, 26, 28, 42, 46, 48, 62, 64, 68, 82, 84, 86\}$$

را پیشامد بخش‌پذیر بودن عدد بر ۴ نامگذاری می‌کنیم.

$$A = \{24, 28, 48, 64, 68, 84\} \Rightarrow n(A) = 6$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S')} = \frac{6}{12}$$

۱۰۲ ۳

$$\left. \begin{aligned} n(S) &= n \times 2^{n-1} \\ n(A) &= n \times (2^{n-1} - 1) \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{n \times (2^{n-1} - 1)}{n \times 2^{n-1}} = 1 - \frac{1}{2^{n-1}}$$

نکته: اگر خانواده‌ای  $n$  فرزند داشته باشد و فرزند اول آن‌ها دختر باشد،

آن‌گاه  $n-1$  فرزند دیگر  $2^{n-1}$  حالت را به وجود می‌آورند و چون  $n$  خانواده داریم، لذا  $n(S) = n \times 2^{n-1}$  می‌شود.

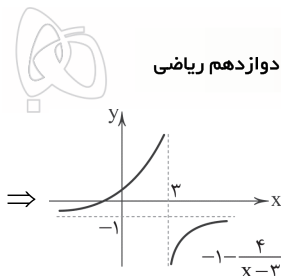
$M$ : پیشامد این‌که داوطلب، مستعد باشد. ۱۰۳ ۱

$D$ : پیشامد این‌که داوطلب، پذیرفته شود.

$$P(M|D) = \frac{P(M \cap D)}{P(D)} = \frac{P(M) \times P(D|M)}{P(D)}$$

$$= \frac{P(M) \times P(D|M)}{P(M)P(D|M) + P(M')P(D|M')}$$

$$= \frac{0/4 \times 0/8}{0/4 \times 0/8 + 0/6 \times 0/25} = \frac{32}{47}$$



روش دوم: اگر  $y$  را صفر قرار دهیم  $x = -1$  خواهد شد که فقط در  
گزینه (۳) رخ داده است.

۱۱۵ ۳ چون  $f(x)$  بر  $x+1$  و  $x-2$  بخش پذیر است، پس:

$$\begin{cases} f(-1) = 0 \Rightarrow 1 - a + b = 0 \\ f(2) = 0 \Rightarrow 16 + 2a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow 15 + 3a = 0 \Rightarrow a = -5, b = -6$$

$$\Rightarrow f(x) = x^4 - 5x - 6$$

حال تابع  $f$  را بر  $(x+1)(x-2)$  یعنی  $x^2 - x - 2$  تقسیم می‌کنیم:

$$\begin{array}{r} x^4 - 5x - 6 \\ -x^2 + x + 3 \\ \hline 3x^2 - 3x - 6 \\ -3x^2 + 3x + 6 \\ \hline 0 \end{array}$$

پس  $f(x)$  بر  $x^2 + x + 3$  نیز بخش پذیر است.

۱۱۶ ۴ به دلیل وجود دو زوج مرتب  $(1, m^2 - 12)$  و  $(4, m^2)$

و  $(1, 4)$  باید  $4 = m^2 - 12 = 4$  باشد، پس:  $m^2 = 16 \Rightarrow m = \pm 4$   
همچنین به دلیل وجود دو زوج مرتب  $(2, 4m)$  و  $(4, m)$  باید  $4 = 4m$  باشد، پس:  $m = 1$

به‌ازای مقادیر مختلف  $m$  رابطه را بازنویسی می‌کنیم:

رابطه، تابع نیست.  $m = 4 \Rightarrow f = \{(1, 4), (2, 4), (2, 16)\}$

رابطه، تابع نیست.  $m = -4 \Rightarrow f = \{(1, 4), (2, 4), (2, -16)\}$

رابطه، تابع نیست.  $m = 1 \Rightarrow f = \{(1, 4), (2, 4), (1, -11)\}$

بنابراین به‌ازای هیچ‌مقدار  $m$  این رابطه تابع نمی‌شود.

۱۱۷ ۳ ضابطه تابع همانی به صورت  $f(x) = x$  است. در نتیجه باید

ضریب  $x$  برابر یک و بقیه ضرایب، صفر باشند:

$$\begin{cases} a - 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \\ b + 2 = 1 \Rightarrow b = -1 \\ c = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - b + c = 3 + 1 + 0 = 4$$

۱۱۸ ۲  $f(-2)$  از ضابطه اول محاسبه می‌شود:

$$f(-2) = 2(-2) + \sqrt{-2+2} = -4 + 0 = -4$$

بنابراین داریم:  $f(f(-2)) = f(-4) = -4 - 3 = -7$

۱۱۹ ۴ چون  $g \subseteq f \cup g$  و  $g$  تابع نیست، بنابراین حداقل شامل دو

زوج مرتب متمایز است که دارای مؤلفه اول برابرند، پس این دو زوج مرتب  
متعلق به  $f \cup g$  نیز هستند و قطعاً  $f \cup g$  نیز تابع نیست.

گزینه‌های (۱) و (۲) قطعاً تابع‌اند، چون زیرمجموعه تابع  $f$ ‌اند، اما  $g - f$   
می‌تواند تابع باشد یا نباشد:

$$\left. \begin{array}{l} f = \{(2, 3)\} \\ g = \{(2, 3), (2, 1)\} \end{array} \right\} \Rightarrow g - f = \{(2, 1)\} \Rightarrow \text{تابع است.}$$

و یا:

$$\left. \begin{array}{l} f = \{(2, 3)\} \\ g = \{(2, 1), (2, 0)\} \end{array} \right\} \Rightarrow g - f = g \Rightarrow \text{تابع نیست.}$$

۱۰۹ ۳ تعداد داده‌های مرتب‌شده برابر ۱۲ است. بنابراین

$$Q_7 = \frac{X_6 + X_7}{2} \text{ است، پس: } 20 = \frac{Z + 21}{2} \Rightarrow Z + 21 = 40 \Rightarrow Z = 19$$

$X$  برابر کم‌ترین مقدار داده‌ها یعنی ۱۱ و  $t$  برابر بیش‌ترین مقدار داده‌ها یعنی  
۳۱ است. برای محاسبه  $y$  می‌دانیم چارک اول داده‌ها  $(Q_1)$ ، برابر  $\frac{X_3 + X_4}{2}$

است، زیرا در نیمه اول داده‌ها ۶ داده داریم، بنابراین:

$$14 = \frac{y + 14}{2} \Rightarrow y = 14$$

در انتها خواهیم داشت:  $x + y + z + t = 11 + 14 + 19 + 31 = 75$

۱۱۰ ۲ اطلاعات روی محور  $x$  مربوط به مقادیر اختلاف از میانگین

داده‌ها است. بنابراین داریم:

$$\sum_{i=1}^n w_i (x_i - \bar{x}) = 0 \Rightarrow 2(a) + 4(-1) + 3(2) + 2(4) = 0$$

$$\Rightarrow 2a - 4 + 6 + 8 = 0 \Rightarrow a = -5$$

حال به محاسبه واریانس داده‌ها می‌پردازیم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n w_i (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{2 \times (-5)^2 + 4 \times (-1)^2 + 3 \times (2)^2 + 2 \times (4)^2}{2 + 4 + 3 + 2}$$

$$= \frac{50 + 4 + 12 + 32}{11} = \frac{98}{11} \approx 8.9$$

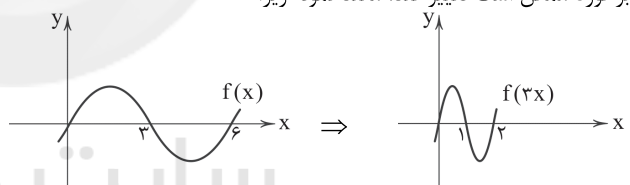
۱ ۱۱۱

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

چون  $x^3$  تابعی صعودی اکید است، پس  $2x^3$  نیز صعودی اکید خواهد بود.

۱۱۲ ۱ اگر تابع  $f(x)$  محور  $x$ ها را در  $n$  نقطه قطع کند، آن‌گاه

تابع  $f(kx)$  محور  $x$ ها را نیز در  $n$  نقطه قطع خواهد کرد و فقط طول نقاط  
برخورد ممکن است تغییر کند، مانند نمونه زیر:



۱۱۳ ۴ چون تابع  $y = x^3$  صعودی اکید است، پس باید  $a$  و  $b$

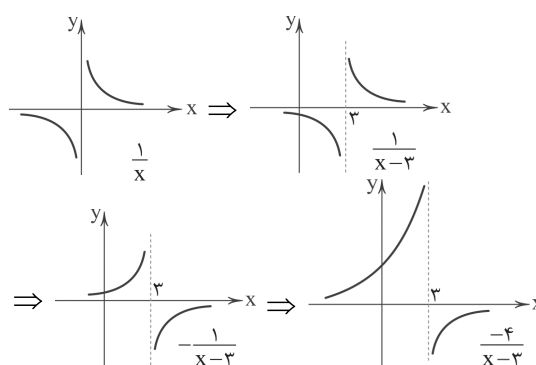
هم‌علامت باشند تا  $f(x)$  صعودی اکید باقی بماند.

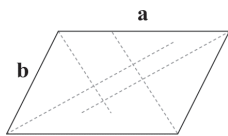
۱۱۴ ۳ روش اول:

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

به کمک نمودار  $\frac{1}{x}$  مراحل زیر را پی می‌گیریم:

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





۱ ۱۲۶ از تلاقی نیمسازهای داخلی هر

متوازی‌الاضلاع به اضلاع  $a$  و  $b$  یک مستطیل

به اضلاع  $|a-b|\sin\frac{\beta}{2}$  و  $|a-b|\sin\frac{\alpha}{2}$

تشکیل می‌گردد، که در آن  $\alpha$  و  $\beta$  زوایای متوازی‌الاضلاع‌اند.

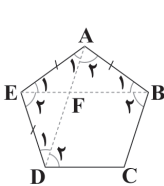
پس برای آن‌که این مستطیل یک مربع باشد باید:

$$(a-b)\sin\frac{\alpha}{2} = (a-b)\sin\frac{\beta}{2} \xrightarrow{a \neq b} \sin\frac{\alpha}{2} = \sin\frac{\beta}{2}$$

$$\frac{\alpha+\beta=180^\circ}{\frac{\beta}{2}=90^\circ-\frac{\alpha}{2}} \rightarrow \sin\frac{\alpha}{2} = \sin(90^\circ-\frac{\alpha}{2}) \Rightarrow \sin\frac{\alpha}{2} = \cos\frac{\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{2} = 45^\circ \Rightarrow \alpha = \beta = 90^\circ \Rightarrow \text{چهارضلعی اولیه یک مستطیل بوده است.}$$

توجه کنید که اگر  $a = b$  باشد، متوازی‌الاضلاع مفروض یک لوزی بوده و قطرهای آن نیمساز زوایا می‌باشند، پس از تلاقی آن‌ها هیچ چندضلعی ایجاد نمی‌شود.



$$\Delta ABE: \hat{E}_1 = \hat{B}_1$$

بنابراین، با توجه به تساوی‌های  $\hat{A} = \hat{B} = \hat{C} = \hat{D} = \hat{E}$  داریم:

$$\Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B}_1 = \hat{E}_1 = \hat{D}_1 (*)$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{E}_1 \\ \hat{B}_1 = \hat{D}_1 \\ AB = DE \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta AFB \cong \Delta EFD \Rightarrow FB = FD \quad (1)$$

$$BC = DC \quad (2)$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta \\ \hat{F} = \hat{A}_1 + \hat{B}_1 \cong \hat{A}_1 + \hat{A}_1 = \hat{A} = \hat{C} \\ \hat{B}_1 = \hat{D}_1 \end{array} \right\} (3)$$

$(1), (2), (3) \Rightarrow$  FBCD یک لوزی است.

۲ ۱۲۸ AM میانه و AH ارتفاع وارد بر وتر BC می‌باشند. می‌دانیم

در هر مثلث قائم‌الزاویه میانه، نصف وتر است، پس:

$$AM = MC = MB = \frac{BC}{2}$$

$$\Rightarrow \hat{MCA} = \hat{MAC} = \alpha$$

$$\hat{AMB} = 2\alpha = 3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 1.5^\circ \Rightarrow AH = \frac{1}{4}BC = \frac{1}{4}x$$

$$S = \frac{1}{2}AH \times BC = \frac{1}{2}(\frac{1}{4}x) \times x = 18 \Rightarrow \frac{1}{8}x^2 = 18$$

$$\Rightarrow x^2 = 8 \times 18 = 144 \Rightarrow x = \sqrt{144} = 12$$

۲ ۱۲۹ اگر  $S_1$  مساحت چندضلعی بزرگ‌تر و  $S_2$  مساحت چندضلعی کوچک‌تر باشد، داریم:

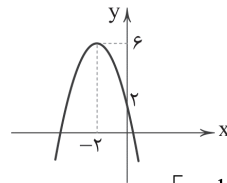
$$S_1 = \frac{b}{2} - 1 + i = \frac{13}{2} - 1 + 8 = 6.5 + 7 = 13.5$$

$$S_2 = \frac{b}{2} - 1 + i = \frac{4}{2} - 1 + 0 = 4 - 1 = 3$$

$$\Rightarrow S = S_1 - S_2 = 13.5 - 3 = 10.5$$

$$y = -(x^2 + 4x - 2) = -(x^2 + 4x + 4 - 4 - 2) \\ \Rightarrow y = -(x^2 + 4x + 4) + 6 \Rightarrow y = -(x+2)^2 + 6$$

کافی است نمودار  $y = -x^2$  را دو واحد به چپ و ۶ واحد به بالا انتقال دهیم:



$$\Rightarrow \text{برد تابع} = (-\infty, 6]$$

۲ ۱۲۱ توجه داشته باشید که اگر  $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  باشد آن‌گاه

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} \text{ خواهد بود و هم‌چنین}$$

$$AA^{-1} = A^{-1}A = I \text{ می‌باشد.}$$

پس در این مسئله:

$$-\frac{\Delta}{2} = \frac{b}{2b-4a} \Rightarrow 2b = -1 \cdot b + 2 \cdot a$$

$$\Rightarrow 12b = 2 \cdot a \Rightarrow 3b = \Delta a \quad (1)$$

$$a-1 = \frac{-4}{2b-4a} \xrightarrow{(1)} a-1 = \frac{-4}{\frac{1}{3}a-4a}$$

$$\Rightarrow a-1 = \frac{-12}{1 \cdot a - 12a} \Rightarrow a-1 = \frac{6}{a} \Rightarrow a^2 - a - 6 = 0$$

$$\xrightarrow{a > 0} a = 3 \Rightarrow b = \Delta$$

۴ ۱۲۲

$$\begin{cases} x+2y=-1 \\ 4x-y=5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+2y=-1 \\ 8x-2y=10 \end{cases} \xrightarrow{+} 9x=9 \Rightarrow x=1, y=-1$$

$$\begin{cases} ax+by=a-b \\ ax+y=1 \end{cases} \xrightarrow{\substack{x=1 \\ y=-1}} a=2$$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{4-3} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های  $A^{-1}$  برابر صفر است.

۳ ۱۲۳

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} = 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \times 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = 4 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = 4I = 2^2 I \Rightarrow A^{16} = (2^2 I)^4 = 2^{16} I^4 = 2^{16} I$$

از برابری  $A^{16} = 2^{16} I$  بر می‌آید که  $n = 16$  است.

۴ ۱۲۴

$$A \times B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -2 & 4 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌ها برابر ۷ است.

۳ ۱۲۵

$$A^{-1} + B^{-1} = I \xrightarrow{\text{از چپ در } A \text{ ضرب می‌کنیم}}$$

$$A \times A^{-1} + A \times B^{-1} = A \times I$$

$$I + A \times B^{-1} = A \xrightarrow{\text{از راست در } B \text{ ضرب می‌کنیم}}$$

$$I \times B + A \times B^{-1} \times B = AB$$

$$\Rightarrow B + A = AB \Rightarrow A + B = AB$$



۱۳۴ ۲ جریان الکتریکی عبوری از سیم را به دست می آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{2.0}{4+1} = 0.4 \text{ A}$$

اندازه نیروی مغناطیسی وارد شده به سیم را به دست می آوریم:

$$F_B = BI\ell \sin \alpha$$

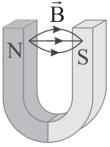
$$\xrightarrow{\sin \alpha = 1} F = 5 \times 10^{-4} \times 4 \times 2 = 4 \times 10^{-3} \text{ N} = 4 \text{ mN}$$

با توجه به قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد شده به سیم به سمت پایین است و داریم:

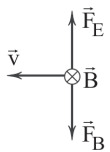
$$\begin{aligned} \uparrow \vec{F} \quad \uparrow \vec{F} \\ \downarrow \vec{mg} \quad \downarrow \vec{F}_B \\ \text{هر متر از سیم } 2g \text{ جرم دارد} \quad \rightarrow mg = 2(2) \times 10^{-3} \times 1.0 \\ = 4.0 \times 10^{-3} \text{ N} = 4.0 \text{ mN} \end{aligned}$$

$$F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow 2F = F_B + mg \Rightarrow 2F = 44 \Rightarrow F = 22 \text{ mN}$$

۱۳۵ ۱ میدان مغناطیسی در آهنربا از قطب N به قطب S است، پس:



طبق قاعده دست راست، جهت نیروی وارد به آن قسمت از سیم به سمت پایین است.



۱۳۶ ۳ با استفاده از قاعده دست راست، جهت

نیروی وارد بر بار از طرف میدان مغناطیسی را می توان به دست آورد. چون می خواهیم ذره منحرف نشود، بنابراین نیروی وارد بر بار از طرف میدان الکتریکی باید هم اندازه با نیروی مغناطیسی ولی در خلاف جهت آن باشد، بنابراین:

چون بار الکتریکی، مثبت است، بنابراین نیروی الکتریکی هم جهت با میدان الکتریکی است.

$$\vec{F}_B + \vec{F}_E = 0 \Rightarrow |\vec{F}_B| = |\vec{F}_E| \Rightarrow |q|vB \sin \theta = |q|E$$

$$\xrightarrow{\sin \theta = 1} E = vB = 2.00 \times 5.0 \times 10^{-4} = 1 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

۱۳۷ ۱ مواد فرومغناطیسی نرم با حذف میدان خارجی، خاصیت

آهنربایی خود را به آسانی از دست می دهند و از آن ها در ساخت پیچها و سیملوله ها استفاده می شود.

۱۳۸ ۱ نیروهای وارد شده توسط سیم های موازی حامل جریان از نوع

نیروهای کنش و واکنش هستند، بنابراین اندازه آن ها با هم برابر است.

۱۳۹ ۴ از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در سیملوله، تعداد دورهای

آن را محاسبه می کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \Rightarrow 2/4 \times 10^{-2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 4}{0.4}$$

$$\Rightarrow N = \frac{0.4 \times 2 / 4 \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 4} \Rightarrow N = \frac{6000}{\pi}$$

چون سیملوله آرمانی است، طول سیم برابر است با:

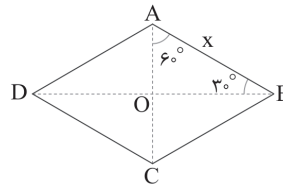
$$N = \frac{L}{2\pi r} \Rightarrow L = N(2\pi r) \Rightarrow L = \frac{6000}{\pi} \times 2\pi \times 0.02 \Rightarrow L = 240 \text{ m}$$

۱۴۰ ۴ مواد پارامغناطیسی و فرومغناطیسی هر دو دارای دو قطبی های

مغناطیسی هستند، اما این دو قطبی ها در مواد پارامغناطیسی به طور کاتوره ای سمت گیری کرده اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی کنند. اما در مواد فرومغناطیسی، این دو قطبی ها حتی در نبود میدان خارجی، در ناحیه هایی که حوزه های مغناطیسی نامیده می شود، همسو هستند.

۱۳۰ ۴ ضلع مربع را a و ضلع لوزی را x در نظر می گیریم:

$$a \square \Rightarrow S_{\text{مربع}} = a^2$$



$$\begin{cases} OA = \frac{1}{2}x \Rightarrow AC = 2OA = x \\ OB = \frac{\sqrt{3}}{2}x \Rightarrow BD = 2OB = \sqrt{3}x \end{cases} \Rightarrow S_{\text{لوزی}} = \frac{x \times \sqrt{3}x}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}x^2$$

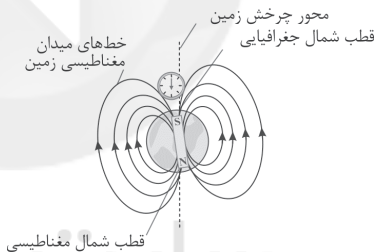
$$S_{\text{مربع}} = S_{\text{لوزی}} \Rightarrow a^2 = \frac{\sqrt{3}}{2}x^2 \Rightarrow \frac{a^2}{x^2} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{a}{x} = \sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت محیط ها} = \frac{4a}{4x} = \frac{a}{x} = \sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

## فیزیک

۱۳۱ ۳ خطوط میدان مغناطیسی زمین را رسم می کنیم:

همان طور که در شکل زیر می بینید، اگر زمین یک آهنربای غول پیکر فرض شود، قطب S آن تقریباً منطبق بر قطب شمال جغرافیایی زمین و قطب N آن منطبق بر قطب جنوب جغرافیایی زمین است و عقربه مغناطیسی در قطب شمال جغرافیایی، سمت جنوب جغرافیایی را نمایش می دهد.



۱۳۲ ۱ نیروی  $\vec{F}$  بر صفحه شامل  $\vec{B}$  و  $\vec{v}$  عمود است، اگر بردار  $\vec{v}$  را

بر بردار  $\vec{B}$  عمود فرض کنیم، طبق قاعده دست راست، جهت بردار  $\vec{v}$  به سمت

راست خواهد بود، اما  $\vec{v}$  می تواند با  $\vec{B}$  زاویه  $\theta$  بسازد، پس  $\vec{v}$  باید در جهتی باشد که حداقل یک مؤلفه به سمت راست داشته باشد، اما بردار گزینه (۱)

هیچ مؤلفه ای به سمت راست ندارد.

۱۳۳ ۳ اندازه میدان مغناطیسی وارد شده به سیم مورد نظر را به دست

می آوریم:

$$F = BI\ell \sin \alpha \xrightarrow{\ell = 1\text{m}} 45 = B \times 2 \times 1 \times 1 \Rightarrow B = 15 \text{ T}$$

در رابطه  $\vec{B} = \alpha \vec{i} + 12 \vec{j}$  مقدار  $\alpha$  را به دست می آوریم:

$$|\vec{B}| = 15 \Rightarrow \sqrt{\alpha^2 + 12^2} = 15 \Rightarrow \alpha = \pm 9$$

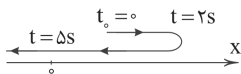
بار الکتریکی مورد نظر در جهت محور  $y$  با سرعت  $\vec{v} = 10^3 \vec{j}$  در دستگاه SI در حال حرکت است، بنابراین از طرف مولفه  $y$  میدان مغناطیسی نیرویی به آن وارد نمی شود و فقط مؤلفه  $x$  میدان مغناطیسی به آن نیرو وارد می کند و داریم:

$$F = |q|vB \sin \alpha$$

$$\xrightarrow{\sin \alpha = 1} F = 2 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 9 \times 1 = 18 \times 10^{-3} \text{ N} = 18 \text{ mN}$$



با توجه به نمودار سرعت - زمان صورت سؤال، متحرک از  $x_0 = 5m$  در جهت محور X شروع به حرکت می‌کند و در لحظه  $t = 2s$  تغییر جهت داده و در لحظه  $t = 5s$  به مبدأ مکان می‌رسد. به شکل زیر دقت کنید.



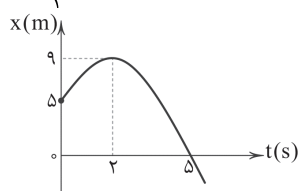
بنابراین در کل، متحرک 5 ثانیه در سمت راست مبدأ مکان قرار دارد و بردار مکان آن به مدت 5 ثانیه در جهت محور X می‌باشد.

ابتدا به کمک معادله سرعت - زمان، اندازه شتاب و سرعت اولیه متحرک را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} v = -2t + 4 \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s} \text{ و } v_0 = 4 \frac{m}{s}$$

در ادامه معادله مکان - زمان حرکت را به دست آورده و به کمک آن نمودار مکان - زمان حرکت را رسم می‌کنیم.

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 = -t^2 + 4t + 5$$



با توجه به نمودار رسم شده مطالب بیان شده در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) درست هستند. اما مطلب بیان شده در گزینه (۳) نادرست است و متحرک در لحظه  $t = 5s$  از مبدأ مکان عبور می‌کند.

کافی است زمان حرکت هر متحرک را به کمک معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب به دست آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \Delta x = \frac{1}{2}at^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 32 = \frac{1}{2}(4)t_A^2 \Rightarrow t_A = 4s \\ 32 = \frac{1}{2}(1)t_B^2 \Rightarrow t_B = 8s \end{cases}$$

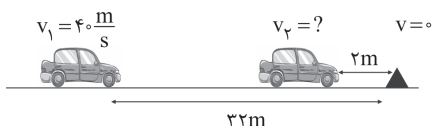
بنابراین دو متحرک با اختلاف زمانی 4 ثانیه به مقصد می‌رسند.

می‌دانیم در حرکت متحرک روی خط راست اگر متحرک تغییر جهت ندهد، جابه‌جایی و مسافت طی شده و در نتیجه سرعت متوسط و تنیدی متوسط برابر است. حال لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود را به دست

می‌آوریم:  $v = t^2 - 4t + 4 \Rightarrow v = (t-2)^2$   
 $t = 2s$  ریشه مضاعف و همواره مثبت و هیچ‌گاه تغییر جهت نمی‌دهد، بنابراین جابه‌جایی و مسافت طی شده با هم برابر هستند در نتیجه:

$$s_{av} = |\bar{v}_{av}|$$

ابتدا نگاهی دقیق به شکل ساده‌ای که از حرکت اتومبیل رسم شده است، ببیند.



در ادامه به کمک معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت و نوشتن یک تناسب ساده مقدار  $v_2$  را به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v=0} v_0^2 \propto \Delta x$$

**دقت کنید:** یک بار حرکت را از  $v_1$  تا لحظه توقف و بار دیگر حرکت را از  $v_2$  تا لحظه توقف بررسی می‌کنیم و داریم:

$$\left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} \Rightarrow \left(\frac{40}{v_2}\right)^2 = \frac{32}{2} \Rightarrow \frac{40}{v_2} = 4 \Rightarrow v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

شیب خط مماس بر منحنی مسافت - زمان باید متناهی باشد، زیرا تنیدی بی‌نهایت معنا ندارد. (رد نمودار «الف»)  
 نمودار مسافت - زمان باید پیوسته باشد. (رد نمودار «ب»)  
 نمودار مسافت - زمان باید تابعی صعودی باشد، زیرا همواره مسافت در حال افزایش است. (رد نمودارهای «پ» و «ت»)

نمودار مکان - زمان داده شده مربوط به حرکت با سرعت ثابت (یکنواخت) است، پس ابتدا سرعت متحرک را محاسبه می‌کنیم:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{x_0 = 4m} 16 = 4v + 4 \Rightarrow v = 3 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = 3t + 4$$

بنابراین:

با یک سؤال بسیار ساده رویه‌رو هستیم. کافی است به کمک رابطه  $\Delta x = v\Delta t$  تناسبی را به صورت زیر بنویسیم:

$$\Delta x = v\Delta t \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{v_1 \times \Delta t_1}{v_2 \times \Delta t_2} \Rightarrow \frac{L}{L+10} = \frac{v \times 6}{\frac{v}{2} \times 24}$$

$$\Rightarrow \frac{L}{L+10} = \frac{1}{2} \Rightarrow L = 10m$$

با توجه به این‌که متحرک از حال سکون شروع به حرکت کرده است، باید در لحظه  $t_0 = 0$  شیب خط مماس بر نمودار برابر صفر شود، بنابراین گزینه (۲) نادرست است. از طرف دیگر چون متحرک در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند، بنابراین  $v < 0$  است و باید شیب خط مماس بر نمودار بعد از لحظه  $t_0 = 0$  منفی باشد و در نتیجه نمودار رسم شده در گزینه (۳) درست است.

اگر شتاب دو متحرک را  $a_A$  و  $a_B$  فرض کنیم، داریم:

$$v_A = a_A t + v_{0A} = a_A t + v$$

$$v_B = a_B t + v_{0B} = a_B t + 13$$

در لحظه  $t = 1s$  سرعت دو متحرک با هم برابر است.

$$v_A = v_B \xrightarrow{t=1s} 11a_A + v = 11a_B + 13$$

$$\Rightarrow a_A - a_B = \frac{6}{11} \frac{m}{s^2} \quad (1)$$

در لحظه به هم رسیدن، مکان دو متحرک با هم برابر می‌شود مکان اولیه هر دو را  $x_0 = 0$  فرض می‌کنیم.

$$x_A = x_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}a_A t^2 + v_{0A} t + x_{0A} = \frac{1}{2}a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B}$$

$$\xrightarrow{x_{0A} = x_{0B} = 0} \frac{v_{0A} = 7 \frac{m}{s}, v_{0B} = 13 \frac{m}{s}}{\frac{1}{2}a_A t^2 + vt = \frac{1}{2}a_B t^2 + 13t}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(a_A - a_B)t^2 = 6t$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{1}{2} \times \frac{6}{11} t^2 = 6t \Rightarrow t = 22s$$

ابتدا به کمک مقادیر درج شده در نمودار، شتاب حرکت را به

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-4}{2} = -2 \frac{m}{s^2}$$

دست می‌آوریم:

در ادامه معادله مکان - زمان متحرک را می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}(-2)t^2 + 4t + 5$$

سپس مقدار X را برابر صفر قرار می‌دهیم و لحظه عبور متحرک از مبدأ مکان را به دست می‌آوریم:

$$x = 0 \Rightarrow -t^2 + 4t + 5 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} t = -1 \quad (*) \\ t = 5s \quad (\checkmark) \end{cases}$$



۱۵۶ ۱ چون جسم در ابتدا جامد است. تغییر حالت اول آن ذوب است. توان گرمکن در هر دو حالت افزایش دما و تغییر حالت، ثابت است. پس داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{mc\Delta\theta}{\Delta t_1} = \frac{mL_F}{\Delta t_2} \Rightarrow \frac{96 \times 60}{16 \times 60} = \frac{L_F}{(40-16) \times 60}$$

$$\Rightarrow L_F = 86400 \frac{J}{kg} = 86.4 \frac{J}{g}$$

۱۵۷ ۲ اطلاعات روغن‌ها را با اندیس (۱) و (۲) و اطلاعات الکل را با اندیس (۳) نشان می‌دهیم.

هنگامی که در مجموعه تغییر حالت روی نمی‌دهد، برای به دست آوردن دمای تعادل مجموعه ( $\theta_e$ ) می‌توان از رابطه زیر کمک گرفت:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + m_3 c_3 \theta_3}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3}$$

$$\frac{c_1 = c_3 = c}{c_2 = 2c} \rightarrow 13 = \frac{1(c)(\Delta) + 1(2c)\theta_2 + 2(c)(20)}{c + 2c + 2c}$$

$$\Rightarrow 13 = \frac{\Delta + 2\theta_2 + 40}{5} \Rightarrow 65 = \Delta + 2\theta_2 \Rightarrow \theta_2 = 10^\circ C$$

۱۵۸ ۱ ابتدا گرمای نهان تبخیر را در این دما ( $\theta$ ) محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mL_V \Rightarrow 5700 = 3 \times L_V \Rightarrow L_V = 1900 \frac{kJ}{kg}$$

رابطه گرمای نهان تبخیر با دما خطی است: (گرمای نهان تبخیر را در دمای  $0^\circ C$  و  $5^\circ C$  جای‌گذاری می‌کنیم.)

$$L_V = a\theta + b \begin{cases} \theta = 0^\circ C \rightarrow 2000 = b \\ \theta = 5^\circ C \rightarrow 1700 = a \times 5 + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = 2000 \\ a = -6 \end{cases}$$

حال رابطه گرمای نهان تبخیر با دما را می‌نویسیم: (ضرایب به دست آمدند)  
 $\Rightarrow L_V = -6\theta + 2000$

گرمای نهان تبخیر در دمای  $\theta$  برابر  $1900 \frac{kJ}{kg}$  است، بنابراین داریم:

$$1900 = -6\theta + 2000 \Rightarrow \theta = 16.66^\circ C = 17^\circ C$$

### ۱۵۹ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تابش گرمایی در دمای زیر  $50^\circ C$  عمدتاً به صورت تابش فرسرخ است.
- (۲) هرچه قوری تیره و مات‌تر باشد، تابش آن بیشتر و زودتر سرد می‌شود.
- (۴) دلیل جریان‌های باد ساحلی، همرفت طبیعی است.

۱۶۰ ۲ ابتدا اندازه گرمای لازم برای رسیدن یخ به دمای صفر درجه سلسیوس را محاسبه می‌کنیم:

$$|Q| = |mc\Delta\theta| = |300 \times 2/1 \times (0 - (-15))| = 9450 J$$

حال گرمای از دست‌رفته توسط آب برای رسیدن به دمای صفر درجه سلسیوس را محاسبه می‌کنیم:

$$|Q| = |mc\Delta\theta| = |50 \times 4/2 \times (0 - 20)| = 4200 J$$

این مقایسه نشان می‌دهد که آب، گرمای لازم برای رساندن یخ به دمای صفر درجه سلسیوس را ندارد و آب صفر درجه سلسیوس باز هم باید گرما از دست بدهد که در این صورت یخ می‌زند.

گرمایی که  $50$  گرم آب صفر درجه سلسیوس در حین انجماد آزاد می‌کند، برابر است با:

$$Q = mL_F = 50 \times 336 = 16800 J$$

یخ زیر صفر درجه سلسیوس برای رسیدن به دمای صفر درجه سلسیوس به تمام این مقدار گرما نیاز ندارد، پس تمام آب یخ نمی‌زند.

۱۵۱ ۱ گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم‌های آن بستگی دارد و مزیت آن این است که خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به تعادل گرمایی می‌رسد.

۱۵۲ ۱ از رابطه بین کلون و درجه سلسیوس داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{273 + \theta_2}{273 + \theta_1} = \frac{273 + 2\theta_1}{273 + \theta_1} = 1 + \frac{\theta_1}{273 + \theta_1} x$$

با توجه به دمای اولیه جسم، دو حالت ممکن است:

$$\begin{cases} \theta_1 \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x < 1 \Rightarrow 1 \leq \frac{T_2}{T_1} < 2 \\ \theta_1 \leq 0 \Rightarrow x \leq 0 \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} \leq 1 \end{cases}$$

$$\frac{T_2}{T_1} < 2$$

پس در حالت کلی:

در نتیجه گزینه (۱) درست است.

۱۵۳ ۱ در دمای جدید، فاصله بین درجه‌های خطکش زیاد شده و در نتیجه فاصله بین دو نقطه را کم‌تر نشان می‌دهد.

$$\frac{\text{طول قدیم}}{\text{واحد جدید}} = \frac{20/2}{20} = 1/1 \Rightarrow \text{طول جدید} \Rightarrow \text{واحد جدید} = \frac{20/2}{20} = 1/1$$

یعنی طول خطکش  $1/1$  برابر شده، پس:

$$\frac{L_2}{L_1} = 1 + \alpha\Delta\theta \Rightarrow 1/1 = 1 + \alpha\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 0/1 = 5 \times 10^{-5} \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 200^\circ C$$

بنابراین دمای ثانویه برابر است با:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 200 = \theta_2 - 20 \Rightarrow \theta_2 = 220^\circ C$$

۱۵۴ ۱ دمای محیط را برحسب درجه سلسیوس محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} 273 + \theta = T \\ \frac{9}{5}\theta + 32 = F \end{cases}$$

دما برحسب کلون،  $141$  واحد بیشتر از دما برحسب درجه فارنهایت است، بنابراین:

$$273 + \theta = \frac{9}{5}\theta + 32 + 141$$

حال دما را برحسب درجه سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$273 + \theta = \frac{9}{5}\theta + 173 \Rightarrow \frac{4}{5}\theta = 100 \Rightarrow \theta = 125^\circ C$$

دمای این محیط  $125^\circ C$  است که در این دما و فشار  $1$  اتمسفر، حالت فیزیکی آب، بخار می‌باشد.

۱۵۵ ۴ تغییرات دمای جسم B را برحسب درجه سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow 36 = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ C$$

نسبت جرم دو جسم را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} \quad Q_A = Q_B, \Delta\theta_A = \Delta\theta_B \rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{c_A}{c_B} = 2$$

در آخر نسبت چگالی دو جسم به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{V_A}{V_B} = 2 \times 4 = 8$$



## شیمی

## ۱۶۹ بررسی تمام موارد: ۳

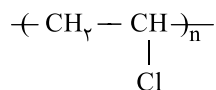
\* پلی سیانواتن:  $(\text{CH}_2\text{CHCN})_n$

✓ پلی پروپین:  $(\text{C}_3\text{H}_6)_n$

\* تفلون:  $(\text{C}_2\text{F}_4)_n$

✓ پلی اتن:  $(\text{C}_2\text{H}_4)_n$

۱۷۰ پلیمر موردنظر همان پلی وینیل کلرید است.



$$? \text{ mol C} = 806/4 \text{ m}^3 \text{ CO}_2 \times \frac{1000 \text{ L CO}_2}{1 \text{ m}^3 \text{ CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22/4 \text{ L CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} = 36000 \text{ mol C}$$

از آنجا که هر مول از پلی وینیل کلرید شامل ۲n مول کربن است، می‌توان نوشت:  $2n = 36000 \Rightarrow n = 18000$

## ۱۷۱ بررسی گزینه‌های نادرست: ۳

(۱) پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر برهم کنش میان ذره‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(۲) برای زدودن رسوب‌های تشکیل شده بر روی دیگ‌های بخار، هیچ‌کدام از پاک‌کننده‌های غیرصابونی و صابون، کارایی ندارند.

(۴) پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی، طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

۱۷۲ فقط عبارت آخر درست است.

## بررسی عبارت‌های نادرست:

• مقدار ثابت یونش اسید  $\text{HNO}_3$  در شرایط معین مربوط به معادله  $\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$  است.

•  $K_a$  در دمای معین، مقداری ثابت است و با تغییرات غلظت اسید، تغییری نمی‌کند.

• مقدار  $K_a$  نیتره اسید، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های  $\text{NO}_3^-$  و  $\text{H}^+$  را به غلظت تعادلی  $\text{HNO}_3$  نشان می‌دهد.

۱۷۳ فرمول استیک اسید به صورت  $\text{CH}_3\text{COOH}$  است.

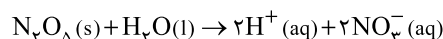
$$n = \frac{72 \times 10^{-3} \text{ g}}{60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{1/2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{\Delta L} = 2/4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{2/4 \times 10^{-4} \alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 12\alpha^2 = 1-\alpha$$

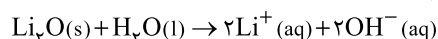
$$\Rightarrow 12\alpha^2 + \alpha - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -\frac{1}{3} \text{ غق ق} \\ \alpha = \frac{1}{4} \text{ قق} \end{cases}$$

۱۷۴ • از انحلال یک مول  $\text{N}_2\text{O}_5$  در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود:

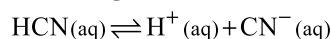


• از انحلال یک مول  $\text{H}_2\text{SO}_4$  در آب، کمی بیشتر از ۲ مول یون تولید می‌شود، زیرا مرحله دوم یونش این اسید برخلاف مرحله اول آن، کامل نیست.

• از انحلال یک مول  $\text{Li}_2\text{O}$  در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود:

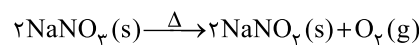


• از انحلال یک مول  $\text{HCN}$  در آب، مقدار ناچیزی یون تولید می‌شود:



## ۱۶۱

مطابق داده‌های سؤال، معادله موازنه شده واکنش تجزیه  $\text{NaNO}_3$  به صورت زیر است:



$$400 - 360 = 40 \text{ g O}_2$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{40 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{32 \text{ g}}}{(8 \times 60) \text{ s}} = 2/6 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NaNO}_2} = 2\bar{R}_{\text{O}_2} = 2 \times 2/6 \times 10^{-3} = 5/3 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۶۲ از آنجا که به ازای مصرف هر ۳ مهره سفید واکنش دهنده‌ی

فرضی A، ۲ مهره سیاه (فرآورده‌ی فرضی B) تولید می‌شود، معادله‌ی واکنش را می‌توان به صورت  $3A \rightarrow 2B$  نمایش داد. درضمن با توجه به این‌که پس از ثانیه‌ی ۲۰۰م تغییر در شمار مهره‌ها حاصل نشده است، باید زمان انجام واکنش را ۲۰۰s در نظر گرفت.

$$\bar{R}_A = \frac{|\Delta n|}{V \cdot \Delta t} = \frac{|(1-16)(0/100 \text{ mol})|}{0/5 \text{ L} \times \frac{200}{60} \text{ min}} = 9 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{3} = \frac{9 \times 10^{-3}}{3} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۶۳ ساختار (I) نمایی ساده از الیاف سلولز و مولکول‌های سازنده آن در پنبه را نشان می‌دهد و ساختار (II) مربوط به نشاسته است. هر چهار عبارت پیشنهاد شده در مورد الیاف سلولز و نشاسته درست هستند.

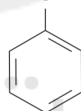
۱۶۴ عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

## بررسی عبارت‌های نادرست:

آ چگالی LDPE همانند HDPE کم‌تر از چگالی آب بوده و هر دوی آن‌ها بر روی آب شناور می‌مانند.

ت) شرایط تولید پلی اتن سبک و سنگین، یکسان نیست.

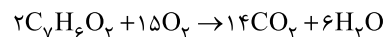
۱۶۵ هیپودروکربن مورد نظر



استیرن ( $\text{C}_8\text{H}_8$ ) می‌باشد که نام دیگر آن وینیل‌بنزن است:

حلقه کربنی یک حلقه بنزنی بوده و گروه  $\text{CH}_2 = \text{CH}$  نیز به وینیل معروف است.

۱۶۶ معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل بنزوییک اسید به صورت زیر است:



$$\frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{14}{6} = \frac{7}{3}$$

۱۶۷ عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

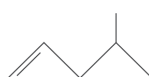
## بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: لیکوپین نوعی بازدارنده است و در خوراکی‌هایی مانند هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد.

عبارت دوم: مصرف خوراکی‌های لیکوپین سبب خواهد شد که رادیکال‌ها به دام بیفتند تا با کاهش مقدار آن‌ها از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود.

۱۶۸ ساختار مونومر موردنظر به صورت زیر است:

نام این آلکن شاخه‌دار به صورت ۴ - متیل - ۱ - پنتن است.





۱ ۱۸۳ عبارتهای «آ» و «ب» درست هستند.

### بررسی عبارتهای نادرست:

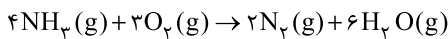
ب) واکنش مسوردنظر (فرایند هابر) برگشت پذیر است و نمی توان همه واکنش دهنده را به فرآورده تبدیل کرد.  
ت) یکی از نتایج افزایش تولید  $\text{CO}_2$  در هوا کره، افزایش دمای تمام نقاط کره زمین و در نتیجه ذوب شدن یخهای قطبی است.

۴ ۱۸۴

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{3/6 \times 6}{(227+273)} = \frac{P_2 \times (6+24)}{(177+273)}$$

$$\Rightarrow P_2 = 0.648 \text{ atm}$$

۳ ۱۸۵ معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



در دما و فشار ثابت، حجم مولی گازها برابر است و گازها با نسبتهای حجمی معینی با هم واکنش می دهند که این نسبتها به طور مستقیم با نسبت ضریبهای آنها در معادله موازنه شده واکنش متناسب است.  
مطابق معادله فوق، ۴V حجم از گاز آمونیاک با ۳V حجم از گاز اکسیژن واکنش داده، ۲V حجم گاز نیتروژن و ۶V حجم بخار آب تولید می کند. به عبارت دیگر هر ۷V حجم از واکنش دهندهها، ۸V حجم از فرآوردهها را به وجود می آورند و ۱V بر حجم مواد درون ظرف افزوده می شود.

$$\Delta V = 51\text{L} - 45\text{L} = 6\text{L} \Rightarrow 1\text{V} = 6\text{L}$$

$$\text{N}_2 \text{ حجم گاز} = 2\text{V} = 2 \times 6 = 12\text{L}$$

۲ ۱۸۶ به جز عبارت (ب)، سایر عبارتهای درست هستند.

از آنجا که گاز  $\text{NO}_2$  قهوه ای رنگ است، هوای آلوده کلان شهرها اغلب به رنگ قهوه ای روشن دیده می شود.

۴ ۱۸۷ فرمول شیمیایی کلسیم هیدروژن فسفات و آمونیوم نترات به ترتیب به صورت  $\text{CaHPO}_4$  و  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  است. نسبت شمار اتمها به شمار عنصرها در این دو ترکیب به ترتیب برابر  $\frac{9}{4}$  و  $\frac{9}{3}$  است.

$$\frac{a}{b} = \frac{4}{9} = \frac{y}{12}$$

$$\frac{y}{3}$$

۲ ۱۸۸ روند کلی میانگین جهانی دمای سطح زمین، میانگین جهانی سطح آبهای آزاد و تولید جهانی  $\text{CO}_2$  در صد سال گذشته به صورت افزایشی بوده است.

۴ ۱۸۹ با توجه به این که ترکیبات نقره کلرید، کلسیم فسفات و باریم سولفات در آب نامحلول هستند، برای شناسایی یونهای نقره، کلسیم و باریم به ترتیب می توان از نمکهای محلول دارای یونهای کلرید، فسفات و سولفات استفاده کرد.

۴ ۱۹۰

$$? \text{g N} = 2/5 \times 10^3 \text{ g NH}_4\text{NO}_3(\text{aq}) \times \frac{93 \text{ g NO}_3^-}{106 \text{ g NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 \text{ g NO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\times \frac{14 \text{ g N}}{1 \text{ mol N}} = 1/05 \text{ g N}$$

۱ ۱۷۵

$$[\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}] = 14/5 \frac{\text{g}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{116 \text{ g}} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = 2/4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2/4} = 10^{-0.5} = 10^{-1/2}$$

$$= (10^{-1/2})^2 \times 10^{-3} = 10^{-1} \times 10^{-3} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{M \cdot K_a} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = M \cdot K_a$$

$$\Rightarrow (10^{-4})^2 = 0.125 K_a \Rightarrow K_a = 1/28 \times 10^{-4}$$

۳ ۱۷۶ به جز عبارت «پ» سایر عبارتهای درست هستند.

هر مولکول سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) در آب، برخلاف نیتریک اسید ( $\text{HNO}_3$ ) می تواند بیش از یک یون هیدرونیوم تولید کند.

۴ ۱۷۷ مطابق دادههای سؤال، فرمول شیمیایی پاک کننده غیرصابونی

A و صابون B به ترتیب به صورت  $\text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{Na}$  و  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$  است:

$$A \text{ جرم مولی} = 13(12) + 27(1) + 6(12) + 4(1) + 32 + 2(16) + 23 = 362$$

$$B \text{ جرم مولی} = 17(12) + 35(1) + 12 + 2(16) + 23 = 306$$

تفاوت جرم مولی A و B برابر با ۵۶ گرم است.

۱ ۱۷۸ برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی دستگاههای

صنعتی از پاک کننده پودری شکل شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و آلومینیم استفاده می شود.

۴ ۱۷۹

$$\text{pH} = 2/3 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2/3} = 10^{-0.667} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{(5 \times 10^{-3})(5 \times 10^{-3})}{[\text{HA}]}$$

$$\Rightarrow [\text{HA}]_{\text{تعادلی}} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{HA}]_{\text{اولیه}} = 0.125 + 0.05 = 0.175 \text{ mol.L}^{-1}$$

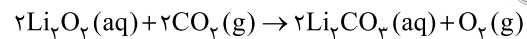
$$? \text{ mol HA} = 8\text{L} \times 0.175 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 1.4 \text{ mol HA}$$

۴ ۱۸۰ اگر محلول یک اسید ضعیف را n مرتبه رقیق کنیم، pH

محلول به اندازه  $\frac{1}{n} \log n$  افزایش می یابد.

$$\Delta \text{pH} = \frac{1}{n} \log 10^n = \frac{1}{n} \times n = 1$$

۳ ۱۸۱ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



فشار ۷۶۰ mmHg و دمای ۲۷۳K، همان شرایط STP است.

$$\frac{\text{میلی لیتر گاز (STP)}}{\text{گرم}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{22400 \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{138 \text{ g Li}_2\text{O}_3}{2 \times 46} = \frac{x \text{ mL CO}_2}{2 \times 22400} \Rightarrow x = 67200 \text{ mL CO}_2$$

اکنون با یک تناسب ساده، حل مسئله را به پایان می بریم:

$$\text{L Air} \quad \text{mL CO}_2$$

$$\left[ \begin{array}{l} 1 \sim 89/6 \\ y \sim 67200 \end{array} \right] \Rightarrow y = 750 \text{ L Air}$$

۴ ۱۸۲ فرض می کنیم ۱۰۰g از محلول مورد نظر در دسترس است.

$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 100 \text{ g محلول} \times \frac{1/15 \text{ g Na}^+}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Na}^+} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 35500 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$