

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۵

جمعه ۹۹/۰۶/۱۴



# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰

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 سزالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سزالات		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه

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



DriQ.com

فارسی

- ۱- در کدام گزینه به معنی دوست‌واژه‌های «پایمردی - چیرگی - خبیث - کثیف» اشاره شده است؟
- (۱) خواهشگری - استیلا - ناپاک - فشرده  
(۲) شفاعت - مغلوب شدن - پلید - آلوده  
(۳) مهالچی‌گری - پیروز - رشت - غلیظ  
(۴) ایستادگی - تسلط - بدسیرتی - ناپاک
- ۲- معنی واژه «محضر» در کدام گزینه متفاوت است؟
- (۱) تا ورق برگشت، محضرها به خون ما نوشت  
(۲) گاه براند به نیم هم‌چو کیوتر ز وطن  
(۳) مه و خورشید سالاران گردون اندر این بیعت  
(۴) آن‌چه حالی در ضمیر آمد همین ابیات بود
- ۳- کاربرد «ابرش» در کدام گزینه متفاوت است؟
- (۱) که آن کابدر استاده بد هم‌چو شیر  
(۲) بینداخت رستم کیبائی کمنند  
(۳) ز بادش جهان شد چو باغ بهار  
(۴) یکی تیر برداشت از ترکشش
- ۴- در چند بیت غلط املائی وجود ندارد؟
- (الف) می‌دهند از پرفشانی خرمن گل را به باد  
(ب) فروبگرفته گیتی را به باغ و راغ و کوه و در  
(ج) گویی باور نمی‌دارند روز داوری  
(د) ما ز کافر نعمتی از شکر منعم غافلیم  
(ه) ز سختی‌های حرص است این که خاک ازدها پینت  
(و) ما به شور از شکرستان جهان خرسندیم
- (۱) شش (۲) پنج (۳) چهار (۴) سه
- ۵- در کدام بیت غلط املائی وجود دارد؟
- (۱) زان زر و سیم که این مردم باذل بخشند  
(۲) صبح وطن به شیر برون آورد مگر  
(۳) از هرزه‌درایی اثر از بانگ جرس خواست  
(۴) گفتم که غذا؟ گفت همین خون جگر
- ۶- در ابیات زیر چند «مضاف‌الیه» وجود دارد؟
- «دلیم در بند تنهایی بفرسود  
ندانستم که در پایان صحبت  
هلاک ما چنان آسان گرفتند
- چو بلبل در قفس روز بهاران  
چنین باشد وفای حقی‌گزاران  
که قتل مور در پای سواران»
- (۱) پنج (۲) شش (۳) هفت (۴) هشت

۷- در کدام گزینه واژه‌های به کار رفته که در اثر گذر زمان هم معنای قدیم خود را حفظ کرده و هم معنای جدید پذیرفته است؟

- (۱) رشک مانع بود، ورنه تیشه من نیز داشت  
(۲) سیر سیل نوبهاران بر فراز پل خوش است  
(۳) پیروان از پیشرو دارند پیش رو سپر  
(۴) بی سپند شوخ، مجمر چشم خواب‌آلوده‌ای است

۸- در متن زیر چند «وابسته پسین» وجود دارد؟

«از یغما نامه‌هایی باقی است که به دانشمندان عصر خویش نوشته است. وی عربی نمی‌دانست و از این زبان بیزار بود. در نوشته‌های خود نیز از به کار بردن واژه‌های تازی پرهیز می‌کرد و به سره‌نویسی - که در آن زمان مطرح بود - دل‌بستگی نشان می‌داد.»

- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) شش

۹- چند واژه در متن زیر هسته گروه نیستند؟

«خواندن دقیق متن و کشف لحن و آهنگ آن، نخستین گام مؤثر در رویارویی با متون است؛ پس از شناسایی لحن مناسب با حال و هوای محتوای اثر، خواندن اتفاق می‌افتد. پس لازم است تمام اثر، یک‌باره و بی‌گسست، خوانده شود تا درک ارتباط طولی و فهم محتوایی دچار اختلال نشود.»

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۰- در کدام گزینه به آرایه‌های بیت «یوسف گل تا عزیز مصر شد یعقوب وار / چشم روشن می‌شود نرگس به بوی پیرهن» اشاره شده است؟

- (۱) استعاره - تناسب - اسلوب معادله - جناس ناقص  
(۲) واج‌آرایی - تناقض - تشبیه - ایهام تناسب  
(۳) تشبیه - تلمیح - کنایه - ایهام  
(۴) حس‌آمیزی - تلمیح - جناس تام - تضاد

۱۱- چنانچه بخواهیم ابیات زیر را به لحاظ دارا بودن آرایه‌های «جناس تام - کنایه - پارادوکس - ایهام تناسب - مجاز» مرتب کنیم، کدام ترتیب درست است؟

- (الف) مجنون سر زلفت لیلی به دل آویزی  
(ب) آن را که بود در سر سودای سر زلفت  
(ج) گفتم که به دانایی از قید تو بگریزم  
(د) زان مردم چشم من بی اشک نیارآمد  
(ه) در مذهب مشتاقان ننگ است نکونامی
- فرهاد لب لعلت شیرین به شکرخایی  
گردد، چو سر زلفت سرگشته و سودایی  
لیکن بشد از دستم سررشته دانایی  
کآرام نمی‌باشد در مردم دریایی  
در دین وفاداران کفر است شکیبایی

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

۱۲- در همه گزینه‌ها به آرایه‌های ابیات زیر اشاره شده است، به جز .....

- «فتنه بیدار مستان نرگس پرخواب توست  
با وجود مردم‌آزاری چو چشم آهویت  
جز لب یاقوت شکریار شورانگیز تو  
لعل شکریار نبود و بود نبود چنین»

- (۱) ایهام - پارادوکس (۲) تضاد - ایهام تناسب (۳) استعاره - تشبیه (۴) نغمه حروف - حسن تعلیل

۱۳- در کدام گزینه همه آرایه‌های «جناس ناقص - ایهام تناسب - تلمیح - استعاره» وجود دارد؟

- (۱) ز معنی نیستم خالی به هر صورت که می‌بینم  
(۲) چه در گلخن (= زباله‌دان) فرود آیم که در گلخن بود جایم  
(۳) اگر پنهان بود پیدا من آن پیدای پنهانم  
(۴) من آن هشیار سرمستم که نبود بی قدح دستم
- به صورت نیستم مایل به هر معنی که می‌دانم  
در این بوم از چه رو پایم که باز دست سلطانم  
وگر نادان بود دانا من آن دانای نادانم  
نگویم نیستم هستم بلی هم این و هم آنم

۱۴- در کدام گزینه به نوع و پدیدآورنده «روضه خلد» اشاره شده است؟

- (۱) منظوم - خواجوی کرمانی  
(۲) منظوم - مجد خوافی  
(۳) منثور - خواجوی کرمانی  
(۴) منثور - مجد خوافی

۱۵- در کدام گزینه «زمینه ملی» حماسه پرچسته تر است؟

- (۱) بزد پز سپهرغ و بر شد به ابر  
(۲) چو بهر آبرو گاور لو را بدید  
(۳) بگرد اندر آن کشور آشکده  
(۴) تو کنندی دل و مغز دیو سپید
- همی حلقه زد بر سر مرد گبر  
برآشفت و شمشیر کین برکشید  
بدو تازه شد مهرگان و سده  
زمانه به مهر تو دارد امید

۱۶- کدام گزینه با بیت «گفت: من تیغ از پی حق می‌زنم / بنده حقم نه مأمور تنم» تناسب معنایی دارد؟

- (۱) به تدبیر خرد سرپنجه نتوان با قضا کردن  
(۲) ز دیوار زمین‌گیر قناعت سایه‌ای خوش کن  
(۳) چو می‌دانی گواه از خانه دارد دست و پای تو  
(۴) نکرده‌ی سجده‌ای ز اخلاص تا افراختی قامت
- در این دریا به دست بسته می‌باید شنا کردن  
که خواب امن نتوان در ته بال هما کردن  
کمال کوتاه‌اندیشی است دست از پا خطا کردن  
به بام کعبه عمرت رفت در کسب هوا کردن

۱۷- 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 مردتی و نیروی بازو نیاز  
(۴) هر که با عقل خویش نااهل است
- که با او چرخ برناید به بازو  
تا نیخشید خدای بخشنده  
که نیازش به علم است و فضل و کرم  
حلم او زور و علم او جهل است

۱۸- بیت «نهان گشت کردار فرزنانگان / پراکنده شد نام دیوانگان» با کدام بیت قرابت مفهومی ندارد؟

- (۱) با خرد گفتم ای مدبّر کار  
(۲) سقله بر صدر و اهل دانش را  
(۳) به خسیان دهند نعمت و نیاز  
(۴) کج‌روان را دهند خرمن‌ها
- که به دانش چو تو نشان ندهند  
به غلط‌ره بر آستان ندهند  
اهل دل را به جان امان ندهند  
قوت یک شب به نیکوان ندهند

۱۹- در کدام بیت به مضمون کنایی «دندان به دندان خاییدن» اشاره شده است؟

- (۱) چو گفتار بیهوده بسیار گشت  
(۲) آزاده را همی حسد آید ز بندگانش  
(۳) هم‌چو یکی شیر خشمگین بخروشید  
(۴) هر که دنیا را به نادانی به برنایی بخورد
- سخن‌گوی در مردمی خوار گشت  
هر شوربخت را حسد آید ز بختیار  
لرزه فتادش ز فرط خشم بر اعضا  
خورد حسرت چون به رویش باد پیری بروزید

۲۰- ابیات زیر بازگوکننده فرجام کدام شخصیت در شاهنامه است؟

- «به کوه اندرون تنگ جایش گزید  
بیاورد مسماهای (- میخ‌های) گران  
فروبیست دستش بر آن کوه باز  
ببستش بر آن گونه آویخته
- نگه کرد غاری بُنش ناپدید  
به جایی که مغزش نبود اندر آن  
بدان تا بماند به سختی دراز  
وز او خون دل بر زمین ریخته»

(۴) پدر سیاوش

(۳) پدر فریدون

(۲) فرزند مرداس

(۱) فرزند کاهو



■ عَيْنُ الْأَمِّحِ وَالْأَدَقُّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ الْمَفْهُومِ (٢٩ - ٢١):

٢١- ﴿فَلْيَعْبُدُوا رَبَّ هَذَا الْبَيْتِ الَّذِي أَطْعَمَهُمْ مِنْ جُوعٍ وَآمَنَهُمْ مِنْ خَوْفٍ﴾:

- (١) پس پروردگار این خانه را باید بپرستند که در گرسنگی خوراکشان داد و از ترس ایمنشان کرد.
- (٢) پس پروردگار این خانه را باید عبادت کنند؛ همان که هنگام گرسنگی به آن‌ها خوراک می‌دهد و در ترس به آن‌ها پناه می‌دهد.
- (٣) و پروردگار این خانه را بپرستید؛ کسی که شما را در گرسنگی غذا داد و از ترس دشمن ایمن کرد.
- (٤) و خداوند این خانه را باید پرستش کنند، زیرا او کسی است که در گرسنگی خوراکشان داد و در ترس به آن‌ها امنیت داد.

٢٢- «أَوْصِيَتِ الْمَرْأَةُ الْمُسْلِمَةُ أَنْ يَكْتَسِبَ وَاحِدٌ مِنْ أَشْهُرِ الْأَحَادِيثِ النَّبَوِيَّةِ عَلَيَّ قَبْرَهَا»:

- (١) زن مسلمان وصیت کرده بود یکی از مشهورترین احادیث پیامبر (ص) را بر روی قبرش بنویسند.
  - (٢) زنی مسلمان وصیت کرده است که مشهورترین حدیث‌های نبوی روی قبر او نوشته شود.
  - (٣) این زن مسلمان سفارش کرد که یکی از احادیث نبوی مشهور را روی قبرها بنویسند.
  - (٤) زن مسلمان وصیت کرد یکی از معروف‌ترین احادیث نبوی روی قبرش نوشته شود.
- ٢٣- «أَشَارَ فَرِيْقٌ مِنَ الْمَسْتَشْرِقِيْنَ فِي دِرَاسَاتِهِمْ إِلَى مَحَاوَلَاتِ كَانِ هَدْفَهَا مَدَّ جَسُورِ الصِّدَاقَةِ»:
- (١) گروهی از خاورشناسان در پژوهش‌هایی به اقداماتی اشاره می‌کنند که هدف از آن‌ها گسترش پل‌های دوستی است.
  - (٢) این دسته از خاورشناسان در بررسی‌های خود به تلاشی اشاره کرده‌اند که هدفش کشیدن پل دوستی است.
  - (٣) گروهی از خاورشناسان در پژوهش‌هایشان به تلاش‌هایی اشاره کرده‌اند که هدفشان کشیدن پل‌های دوستی بوده است.
  - (٤) جمعی از خاورشناسان در بررسی‌های خود به کوشش‌هایی اشاره دارند که هدفشان این است که پل‌های دوستی را گسترش دهند.

٢٤- عَيْنُ الْخَطَا:

- (١) تُعَدُّ الدِّكْتُورَةُ «شِيمَل» مِنْ أَشْهُرِ الْمَسْتَشْرِقِيْنَ: دَكْتُر شِيمَلْ مِنْ أَشْهُرِ تَرْجُومَاتِ الْخَوَارِشْنِاسَانِ بِهْ شِمَارِ مِي رُود.
- (٢) وَ تَعَلَّمَتْ لُغَاتٍ كَثِيرَةً وَ دَرَسَتْ فِي الْجَامِعَةِ: وَ زَبَانِ هَيَّ بَسْيَارِي رَا فَرَا غَرَفَتْ وَ دَر دَانِشْكَاه تَدْرِيسْ نَمُود.
- (٣) وَ كَانَتْ مِنْذُ طُفُولَتِهَا مُشْتَاقَةً إِلَى كَلِّ مَا ارْتَبَطَ بِالشَّرْقِ: وَ از كُودَكِي اش بِه هَر آن چِه بِه شَرْقِ مَرْبُوطِ مِي شُود، عِلَاقَه مَنَدِ بُود.
- (٤) وَ قَدْ حَصَلَتْ عَلَيَّ شَهَادَةِ الدِّكْتُورَاهِ فِي التَّاسِعَةِ عَشْرَةَ مِنْ عَمْرِهَا: وَ دَر نُوزْدَه سَالِغِي مَدْرِك دَكْتُرَا رَا كَسَبْ كَرْدَه بُود.

٢٥- «الدَّهْرُ يَوْمَانِ؛ يَوْمٌ لَكَ وَ يَوْمٌ عَلَيْكَ!»: عَيْنُ الْأُبْعَدِ فِي الْمَفْهُومِ:

- (١) چنين است رسم سرای درشت / گهی پشت به زین و گهی زین به پشت
- (٢) روزگارست آن‌که گه عزت دهد گه خوار دارد / چرخ بازیگر ازین بازیچه‌ها بسیار دارد
- (٣) چه باید نازش و نالش بر اقبالی و ادباری / که تا بر هم زنی دیده نه این بینی نه آن بینی
- (٤) بنشین بر لب جوی و گذر عمر ببین / کاین اشارت ز جهان گذران ما را بس

٢٦- عَيْنُ غَيْرِ الْمَصْحُوحِ فِي الْمَفْهُومِ لِهَذِهِ الْعِبَارَةِ: «خَيْرُ الْأُمُورِ أَوْسَطُهَا»:

- (١) برو کار می‌کن مگو چیست کار / که سرمایه جاودانیست کار
- (٢) انداز نگهدار که اندازه نکوست / هم لایق دشمن است و هم لایق دوست
- (٣) ز بسیار و ز کم بگذر که خام است / نگهدار اعتدال اینک تمام است
- (٤) ز کار زمانه میانه‌گزین / چو خواهی که یابی ز خلق آفرین

٢٧- عَيْنُ الْمُرَادِفِ لِـ «اِكْتَسَبَ»:

- (١) عَدَّ (٢) شَكَّلَ (٣) حَضَلَ عَلَيَّ (٤) شَقَّرَ بِي

٢٨- عَيْنُ الْخَطَا فِي الْمُرَادِفِ أَوْ الْمُتَضَادِّ:

- (١) حَبِيبٌ ≠ زَمِيلٌ (٢) مَدٌّ ≠ بَسَطَ (٣) أَلْقَى = قَذَفَ (٤) أَمَّنَ ≠ خَوَّفَ

٢٩- میتر الکلمة التي لا تناسب الكلمات الأخرى:

- (١) الشَّباب (٢) الحضارة (٣) الكِبَر (٤) الطُّفولة

■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٣ - ٣٠):

إنَّ الأشجار تُساعد في المحافظة على التراب و المياه و تعمل كمانع أمام الرياح كما تمنع جذورها انجراف (فرسايش) التراب مع الأمطار الغزيرة. و قد ساعدت أنواع كثيرة من الأشجار على وقف انتشار الصحاري. و من هذه الأنواع شجرة بأستراليا بفائدتها المتميزة في سرعة نموها في الرمال. تساعد الأشجار أيضاً في الحفاظ على توازن الغازات و تنظيف الجو حيث تمتص أوراق الأشجار غاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء لتنتج غاز الأكسجين و تطلقه في الجو. و هاتان العمليتان ضرورتان لبقاء الإنسان. و لا يمكن أن يعيش الناس في جو ترتفع فيه نسبة ثاني أكسيد الكربون أو تقل فيه نسبة الأكسجين عن الحد المعقول!

٣٠- ما معنى «تمتص» في النص؟

- (١) تسمع (٢) تخرج (٣) ترفع (٤) تجذب

٣١- ما تكلم النص عن .....

- (١) نسبة الأكسجين في الجو! (٢) أهمية الأشجار! (٣) ملوث الجو! (٤) ما يحتاج الإنسان إليه في الجو!

٣٢- عيّن الخطأ:

- (١) بعض الأشجار تنمو سريعة في تراب الصحراء!  
(٢) للغازات الموجودة في الجو نسبة محدّدة ليعيش الإنسان سالمًا!  
(٣) تُعطي جذور الأشجار غاز الأكسجين للتراب!  
(٤) الأشجار بحاجة إلى ثاني أكسيد الكربون في الجو!

■ عيّن الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (٣٣ و ٣٤):

٣٣- «ترتفع»:

- (١) مضارع - للمخاطب - مزيد ثلاثي (مصدره: ترتفع) - معلوم / فعل و فاعله «نسبة» و الجملة الفعلية  
(٢) مضارع - للغائبة - مزيد ثلاثي (مصدره: ارتفاع) - لازم / فعل مع فاعله و الجملة الفعلية  
(٣) فعل مضارع - للمخاطب - مزيد ثلاثي (حروفه الأصلية: ر ف ع) - مجهول / فعل و مفعوله «نسبة»  
(٤) فعل مضارع - للغائبة - مزيد ثلاثي - مصدر من وزن «افتعال» - متعدّد / فعل و الجملة الفعلية

٣٤- «انجراف»:

- (١) اسم المفعول من مزيد ثلاثي - مفرد مذكّر / مفعول  
(٢) اسم الفاعل - مفرد مذكّر / فاعل  
(٣) مفرد مذكّر - حروفه الأصلية «ر ج ف» / فاعل  
(٤) اسم - مصدر من وزن «إنفعال» / مفعول

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٤٠ - ٣٥):

٣٥- عيّن «لا» الناهية:

- (١) لا أشاهد الشمس لأنّ السماء مملوءة بالسحب.  
(٢) أيتها الزميل، أ لا تحبّ أن تدرس معي في المكتبة؟  
(٣) لا ييأس المؤمنون من رحمة الله أبداً.  
(٤) لا يؤدّب الظالم إلاّ بالبلاء.

٣٦- عيّن الكلمة المناسبة للفراغ: «هو ..... في المدرسة أمس.»

- (١) لم يحضر (٢) لا يحضر (٣) لن يحضر (٤) ليحضر

٣٧- عيّن ما ليس فيه فعل يعادل المضارع الإلزامي:

- (١) ليحصل التلميذ على درجة عالية في الإمتحان يحاول كثيراً.  
(٢) جمعت العالمات لأن يتحدّثن حول هذه المسائل العلمية.  
(٣) من صفات المؤمن أنّه لن يسرف في الأكل و الشرب.  
(٤) لا يجالس الإنسان الجاهل لأنّه لا نفع في مجالسته.

٣٨- عيّن فعلاً مضارعاً يُترجم ماضياً:

- (١) كان الأطفال قد لعبوا في الساحة و صاروا نشيطين.  
(٢) لم يُشارك في هذه الحفلة إلاّ عدد قليل من المدرّسين.  
(٣) كان المعلم أمر التلاميذ أن يكتبوا واجباتهم.  
(٤) تغيّر سلوك الطالب بعد أن شجّعه المعلم.

۳۹- عین «لام» الأمر:

- (۱) للأعشاب الطيبة فوائد كثيرة في معالجة الأمراض.  
(۲) لتعلم لغة جديدة عليكم أن تجتهدوا كثيراً.  
(۳) ذهبت إلى المكتبة عدة مرات لأقتش عن موضوع مهم.  
(۴) عین اللام یختلف عن البقیة:
- (۱) قال الصیدلجی: لیراجع صدیقک الطیب.  
(۲) لنکلم الناس علی قدر عقولهم.  
(۳) لیحکم القاضی بین الخصمین علی أساس العدل.  
(۴) لتتقدم في مهنتها ذهبت إلى مدينة بعيدة.



DriQ.com

## دین و زندگی

۴۱- غیبت کبری از چه سالی آغاز شده است و حل برخی از مشکلات علمی علما توسط حضرت ولی عصر (عج) در این دوره، حاکی از استمرار کدام مسئولیت ایشان در زمان غیبت است؟

- (۱) ۳۲۹ - مرجعیت دینی  
(۲) ۳۱۹ - ولایت معنوی  
(۳) ۳۲۹ - ولایت معنوی  
(۴) ۳۱۹ - مرجعیت دینی

۴۲- با توجه به آیه شریفه ﴿وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ...﴾، پیش‌بینی آینده تاریخ مبنی بر وراثت ..... بر زمین، پس از ..... در ..... نیز آمده است.

- (۱) بندگان شایسته - تورات - زبور  
(۲) بندگان شایسته - زبور - تورات  
(۳) مستضعفین - تورات - زبور  
(۴) مستضعفین - زبور - تورات

۴۳- گوینده «تو و پروردگارت بروید و بجنگید، ما این‌جا می‌نشینیم.» قوم کدام پیامبر است و عدم توجه منتظران امام عصر (عج) به کدام‌یک از مسئولیت‌های خود، موجب تشابه آن‌ها به این قوم می‌گردد؟

- (۱) قوم حضرت نوح (ع) - آماده کردن خود و جامعه برای ظهور  
(۲) قوم حضرت موسی (ع) - آماده کردن خود و جامعه برای ظهور  
(۳) قوم حضرت نوح (ع) - پیروی از فرمان‌های امام عصر (عج)  
(۴) قوم حضرت موسی (ع) - پیروی از فرمان‌های امام عصر (عج)

۴۴- چرا حاکمان بنی‌عباس درصدد بودند که مهدی موعود (عج) را به محض تولد به قتل برسانند و در بیان امام علی (ع) خالی ماندن زمین از حجت الهی معلول چیست؟

- (۱) زیرا پیامبر اکرم (ص) و امامان (ع) از ظهور امام زمان (عج) یاد کرده و سخن گفته بودند - ستمگری انسان‌ها و زیادمروی‌شان در گناه  
(۲) زیرا پیامبر اکرم (ص) و امامان (ع) از ظهور امام زمان (عج) یاد کرده و سخن گفته بودند - عدم آمادگی انسان‌ها  
(۳) زیرا می‌خواستند که حکومت سلطنتی خود را براساس امیال خویش ادامه دهند - عدم آمادگی انسان‌ها  
(۴) زیرا می‌خواستند که حکومت سلطنتی خود را براساس امیال خویش ادامه دهند - ستمگری انسان‌ها و زیادمروی‌شان در گناه

۴۵- 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

۴۶- تشبیه افراد جامعه اسلامی به سوارشدگان در یک کشتی در راستای تحقق کدام‌یک از وظایف مردم نسبت به رهبری می‌باشد و چه ثمره‌ای را به دنبال دارد؟

- (۱) استقامت و پایداری در برابر مشکلات - فراهم شدن فرصت و توان مقابله با مشکلات داخلی و خارجی برای رهبر  
(۲) استقامت و پایداری در برابر مشکلات - قوی شدن کشور و فراهم شدن امکان اجرای برنامه‌های اسلامی  
(۳) مشارکت در نظارت همگانی - اداره موفق‌تر جامعه در مسیر استقلال و کمال  
(۴) مشارکت در نظارت همگانی - سهولت هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی

- ۴۷- 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.
- ۴۸- محاصره امامان و سخت‌گیری حاکمان بنی‌عباس بر ایشان، از زمان امامت کدام‌یک از معصومین شدت یافت و علت آن چه بود؟
- (۱) امام حسن عسگری (ع) - آگاهی ایشان از رسالت حضرت مهدی (عج) از طریق روایات پیامبر اکرم (ص) و ائمه اطهار (ع)  
(۲) امام هادی (ع) - آگاهی ایشان از رسالت حضرت مهدی (عج) از طریق آیات قرآن کریم و روایات پیامبر اکرم (ص)  
(۳) امام حسن عسگری (ع) - آگاهی ایشان از رسالت حضرت مهدی (عج) از طریق آیات قرآن کریم و روایات پیامبر اکرم (ص)  
(۴) امام هادی (ع) - آگاهی ایشان از رسالت حضرت مهدی (عج) از طریق روایات پیامبر اکرم (ص) و ائمه اطهار (ع)
- ۴۹- لازمه تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر چیست و یاران و کمک‌کنندگان به رهبری چه کسانی هستند؟
- (۱) مشورت رهبر با نخبگان و نهادهای مشورتی - مشاورین رهبر  
(۲) مشورت رهبر با نخبگان و نهادهای مشورتی - کارگزاران  
(۳) اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان - کارگزاران  
(۴) اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان - مشاورین رهبر
- ۵۰- از دقت در آیه شریفه «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَافَّةً قُلُوا نَعَزُ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ»، کدام مفهوم مستفاد نمی‌گردد؟
- (۱) لزوم مراجعه فقها به مردم  
(۲) عدم وجوب فهم عمیق و تخصصی دین بر همگان  
(۳) استقرار مرجعیت دینی امام (عج) با بدل لطف او به دین‌مداران فقیه  
(۴) گره‌گشایی هر زمان وحی الهی و استمرار امامت
- ۵۱- خرید کالای ایرانی که سبب می‌شود کارخانه‌های داخلی به تولید خود ادامه دهند، از جمله کدام مورد از مسئولیت‌های مردم نسبت به رهبری می‌باشد و چرا امام عصر (عج) را «غایب» نامیده‌اند؟
- (۱) وحدت و همبستگی اجتماعی - ایشان در جامعه حضور ندارند.  
(۲) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - ایشان از نظرها غایب هستند.  
(۳) اولویت دادن به اهداف اجتماعی - ایشان در جامعه حضور ندارند.  
(۴) وحدت و همبستگی اجتماعی - ایشان از نظرها غایب هستند.
- ۵۲- «تفقه» به چه معناست و فقیهان در زمان معصومین (ع) در برابر پرسش‌های مردم چه رویکردی داشتند؟
- (۱) آشنایی کامل و عمیق با اصول دین - رجوع به امامان و انتقال نظر ایشان به مردم  
(۲) آشنایی کامل و عمیق با اصول دین - پاسخگویی به مردم براساس دانش خود از قرآن کریم و روایات  
(۳) تلاش برای کسب معرفت عمیق - پاسخگویی به مردم براساس دانش خود از قرآن کریم و روایات  
(۴) تلاش برای کسب معرفت عمیق - رجوع به امامان و انتقال نظر ایشان به مردم
- ۵۳- تشکیل نظام و حکومت اسلامی، بر پایه ..... و ..... استوار است.
- (۱) عدالت - مقبولیت  
(۲) مشروعیت - مقبولیت  
(۳) عدالت - تدبیر (مدیریت)  
(۴) مشروعیت - تدبیر (مدیریت)
- ۵۴- امام عصر عجل‌الله تعالی فرجه الشریف در پاسخ یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره رویدادهای جدید سؤال کرد و راه چاره پرسید چه فرمودند و در آن به کدام ویژگی فقیهان واجد شرایط اشاره شده است؟
- (۱) «لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ» - اعلم  
(۲) «لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ» - زمان‌شناس  
(۳) «فَارْجِعُوا فِيهَا إِلَى زُؤَاةِ حَدِيثِنَا» - زمان‌شناس  
(۴) «فَارْجِعُوا فِيهَا إِلَى زُؤَاةِ حَدِيثِنَا» - اعلم



۵۵- خدای متعال از چه طریقی نعمت هدایت را بر بندگان تمام کرد و عامل تغییر نعمت از دقت در کدام آیه شریفه مستفاد می‌گردد؟

- (۱) امامان - «حَتَّىٰ يَتَّبِعُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ»  
 (۲) امامان - «لَمْ يَكْ مُغْتَبِرًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا»  
 (۳) انبیا - «لَمْ يَكْ مُغْتَبِرًا نِعْمَةً أَنْعَمَهَا»  
 (۴) انبیا - «حَتَّىٰ يَتَّبِعُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ»

۵۶- «دعوت مردم به استقامت و پایداری» و «وجود نهادی چون شورای عالی امنیت ملی» به ترتیب در راستای اجرای کدام یک از وظایف رهبر جامعه اسلامی است؟

- (۱) تلاش برای اجرای احکام و دستورات الهی در جامعه - حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان  
 (۲) تلاش برای اجرای احکام و دستورات الهی در جامعه - تصمیم‌گیری براساس مشورت  
 (۳) حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان - تصمیم‌گیری براساس مشورت  
 (۴) حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان - حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان

۵۷- کدام گزینه به درستی به یکی از شرایط رهبری جامعه اسلامی اشاره می‌کند و در صورت عدم وجود شرایط مذکور در رهبری، پیروی از دستورات وی ..... است.

- (۱) اعلم بودن - حرام (۲) زمان شناس بودن - مکروه (۳) زمان شناس بودن - حرام (۴) اعلم بودن - مکروه

۵۸- جهت درک درست رهبری امام در عصر غیبت ابتدا باید به چه امری توجه کنیم و کدام عبارت شریفه مبین آن است؟

- (۱) معرفت و محبت به امام - هر کس بمیرد و امام زمان خود را نشناسد به مرگ جاهلیت مرده است.  
 (۲) معرفت و محبت به امام - حجت خدا در میان مردم حضور دارد و از خیابان‌ها عبور می‌کند.  
 (۳) درک صحیح نسبت به مفهوم غیبت - حجت خدا در میان مردم حضور دارد و از خیابان‌ها عبور می‌کند.  
 (۴) درک صحیح نسبت به مفهوم غیبت - هر کس بمیرد و امام زمان خود را نشناسد به مرگ جاهلیت مرده است.

۵۹- وصول بهتر و سهل‌تر به هدفی که خداوند در خلقت آدمی از ویژگی‌های جامعه مهدوی قرار داده از دقت در کدام آیه شریفه مستفاد می‌گردد؟

- (۱) «لَيْسَتْ خُلُقُهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ»  
 (۲) «وَ لَيَبْدَلَنَّ لَهُمْ مِنْ بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا»  
 (۳) «وَ لَيَمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَىٰ لَهُمْ»  
 (۴) «يَغْفِرُونَ لِي لَا يَشْرِكُونَ بِي شَيْئًا»

۶۰- علت لزوم وجود ویژگی‌هایی چون «زمان شناس 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.



Konkur.in

زبان انگلیسی



### PART A: Grammar and Vocabulary

**Directions:** Questions 61-70 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- We can easily finish ..... the house by Sunday if the weather stays nice.

- 1) our painting                      2) paint                                      3) to paint                                      4) painting

62- A: Would you like something to eat?

B: No, thanks. I ..... lunch.

- 1) have had just                                      2) have had ever  
 3) have ever had                                      4) have just had

- 63- Jackie ..... late several times in the past month. That's why the boss ..... him a few minutes ago.  
1) has been / has warned                      2) was / warned  
3) was / has warned                            4) has been / warned
- 64- The company uses electronic filters to ..... its workers from accessing the Internet during working hours.  
1) experience                      2) prevent                            3) balance                            4) communicate
- 65- The doctor has told him over and over again to ..... smoking, but he seems unable to do it.  
1) get away                      2) turn off                            3) give up                            4) watch out
- 66- Many second language students seem to believe that language learning can be achieved in a few months, whereas in ..... , it is a life-long process.  
1) reality                            2) function                            3) product                            4) disorder
- 67- Stephan became quite ..... after he was fired from his job at the department store.  
1) depressed                      2) absolute                            3) frequent                            4) impossible
- 68- She has been on a ..... for the past two months because she put on too much weight during the winter.  
1) habit                            2) diet                                    3) case                                    4) plan
- 69- It is difficult to ..... the intelligence of dolphins, but we do know that they have very large brains.  
1) prevent                            2) measure                            3) balance                            4) increase
- 70- Howard's wife has been ill ....., so I don't think they'll be able to come to the party.  
1) hardly                            2) recently                            3) finally                            4) harmfully

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 71-75 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

In 2007, a report highlighted a big problem in the United States. People were ...71... weight – and they were getting larger at an alarming rate. According to the U.S. Centers for Disease Control and Prevention, approximately 100 ...72... in the United States were obese, or severely overweight. It wasn't just adults who had expanding waistlines. Over the previous 20 years, the ...73... of overweight kids in the United States had doubled. When the report was released, about 25 million kids were overweight. That was one out of every three kids. Being overweight can lead to ...74... health problems, such as heart ...75... and diabetes, later in life. Obesity is now the most serious dietary problem affecting the health of American children.

- 71- 1) keeping                      2) making                            3) gaining                            4) taking  
72- 1) million's adult                      2) millions adult                            3) million adults                            4) millions' adults  
73- 1) percentage                      2) experience                            3) information                            4) pyramid  
74- 1) proper                            2) relative                            3) serious                            4) emotional  
75- 1) pressure                            2) disease                            3) measure                            4) style

**PART C: 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.

Can you imagine a week without television? The TV-Turnoff Network wants you to do just that; and imagine what you can do instead of watching TV.

As a result, the theme of TV-Turnoff Week is "Imagine." The celebration takes place from April 24 to April 30. During the week-long event, TV-Turnoff officials hope to raise awareness about the harmful effects of too much television.

Each American watches, on average, more than four hours of television per day, according to RealVision and the TV-Turnoff Network. In fact, kids spend more time in front of the television (1,023 hours per year) than in school (900 hours per year)!

Experts say that too much time in front of the TV can have a negative effect on children. Kids don't do as well in school and don't get enough exercise to stay in shape.

Robert Kesten, executive director of the TV-Turnoff Network, hopes that kids will turn off the television and get involved with other interests. "Turning off the television allows children to see the real world," Kesten told Weekly Reader. "We think kids will be surprised with the new discoveries they will make if they choose to shut off the TV for a week."

76- The author gives information on the negative effects of television to .....

- 1) scare the reader
- 2) explain why there is a TV-Turnoff Week
- 3) show that there is not enough evidence about the effects of television
- 4) encourage the reader to go to the library

77- The average American watches more than .....

- 1) 10 hours of TV a day
- 2) 6 hours of TV a day
- 3) 1 hour of TV a day
- 4) 4 hours of TV a day

78- The phrase "in shape" at the end of the 4<sup>th</sup> paragraph means .....

- 1) mentally healthy
- 2) socially active
- 3) in good physical condition
- 4) with enough activities

79- The author includes the quote from Robert Kesten to .....

- 1) show the reader an example of someone participating in TV-Turnoff Week
- 2) include an argument for watching more TV
- 3) include expert advice about good forms of exercise
- 4) give more information about why there is a TV-Turnoff Week

80- There is enough information in the passage to answer which of the following questions?

- 1) How much time did people spend in front of the television in the 20th century?
- 2) How many countries take part in the TV-Turnoff Week?
- 3) What are some of the programs that children normally watch on television?
- 4) Who is the executive director of the TV-Turnoff Network?

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۵

جمعه ۱۴/۰۶/۹۹



سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

## آزمون اختصاصی پایه دوازدهم ریاضی دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۱۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	از	تا				
۶۰ دقیقه	۸۱	۹۰	اجباری	۱۰	حسابان ۱	۱
	۹۱	۱۰۰		۱۰	هندسه ۲	
	۱۰۱	۱۱۰		۱۰	آمار و احتمال	
	۱۱۱	۱۱۵	زوج کتاب ۱	۵	حسابان ۲	
	۱۱۶	۱۲۰		۵	ریاضی ۱	
	۱۲۱	۱۲۵		۵	هندسه ۳	
	۱۲۶	۱۳۰		۵	هندسه ۱	
۳۰ دقیقه	۱۳۱	۱۴۰	اجباری	۱۰	فیزیک ۲	۲
	۱۴۱	۱۵۰	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۳	
	۱۵۱	۱۶۰		۱۰	فیزیک ۱	
۲۰ دقیقه	۱۶۱	۱۷۰	اجباری	۱۰	شیمی ۲	۳
	۱۷۱	۱۸۰	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۳	
	۱۸۱	۱۹۰		۱۰	شیمی ۱	



## ریاضیات

### حسابان (۱)

۸۱- در دایره‌ای به شعاع  $10$  سانتی‌متر، طول کمان روبه‌رو به زاویه مرکزی  $\theta$ ،  $6$  سانتی‌متر است. زاویه  $\theta$  تقریباً چند درجه است؟ ( $\pi \approx 3/14$ )

- (۱)  $95/5$  (۲)  $47/7$  (۳)  $68/7$  (۴)  $34/4$

۸۲- حاصل  $\sin(\frac{\pi}{4} + 4x) - \tan(-x)\sin(\pi - 4x)$  کدام است؟

- (۱)  $\cos^2 x - 3$  (۲)  $1$  (۳)  $4\cos^2 x - 3$  (۴)  $\cos^2 x$

۸۳- اگر  $\sin \alpha = -\frac{1}{3}$  و  $\cos \beta = \frac{\sqrt{3}}{3}$  باشد، به طوری که زوایای  $\alpha$  و  $\beta$  در ربع چهارم قرار داشته باشد،  $(\alpha + \beta)$  در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۸۴- نمودار تابع  $y = \cos(x+h) + k$  محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض  $-\frac{\sqrt{3}}{4}$  قطع می‌کند و از نقطه‌ی  $A(\pi, \frac{\sqrt{3}}{4})$  می‌گذرد. اگر  $0 < h < \pi$  باشد، حاصل  $(h+k)$  کدام است؟

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

۸۵- قطاعی از یک دایره به شعاع  $5$  واحد را جدا کرده و با آن مخروطی قائم می‌سازیم. اگر مجموع شعاع قاعده و ارتفاع مخروط برابر  $7$  باشد، زاویه مرکزی قطاع چند درجه است؟

- (۱)  $216$  یا  $242$  (۲)  $216$  (۳)  $242$  (۴)  $288$  یا  $216$

۸۶- حاصل  $\frac{1 - \tan \frac{\pi}{12}}{1 + \tan \frac{\pi}{12}} + \frac{1 - \tan^2 \frac{\pi}{8}}{1 + \tan^2 \frac{\pi}{8}}$  کدام است؟

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

۸۷- حاصل  $[\sin 4] \times [\pi\sqrt{2}]$  چقدر است؟ ( $\pi \approx 3/14$  و  $[\ ]$  نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲)  $-2$  (۳)  $3$  (۴)  $-4$

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

- (۱)  $\frac{3}{8}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۸۹- اگر  $\tan(\alpha + \beta) = 3$  و  $\tan(\alpha - \beta) = 4$  باشد، حاصل  $\tan 2\alpha + \cot 2\alpha$  چقدر است؟

- (۱)  $-\frac{7}{11}$  (۲)  $-\frac{11}{7}$  (۳)  $-\frac{170}{77}$  (۴)  $-\frac{77}{170}$

۹۰- زاویه  $\theta = 4 \text{ rad}$  در کدام ربع مثلثاتی قرار دارد؟ ( $\pi \approx 3/14$ )

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

### هندسه (۲)

۹۱- در مثلث  $ABC$ ،  $a=2$ ،  $b=\sqrt{3}+1$  و  $\hat{C}=60^\circ$  است. اندازه‌ی ضلع  $AB$  کدام است؟

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

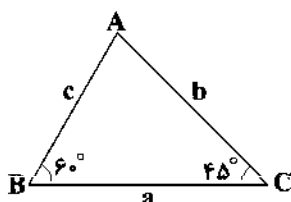
۹۲- در یک مثلث، اندازه‌ی شعاع دایره‌ی محیطی با یک ضلع آن برابر است. اندازه‌ی یک زاویه‌ی این مثلث کدام است؟

- (۱)  $۳۰^\circ$  یا  $۱۵۰^\circ$  (۲)  $۴۵^\circ$  یا  $۱۳۵^\circ$  (۳)  $۶۰^\circ$  یا  $۱۲۰^\circ$  (۴)  $۹۰^\circ$

۹۳- مثلث قائم‌الزاویه‌ی  $ABC$  با زاویه‌ی قائمه‌ی  $A$  و اضلاع قائمه‌ی  $۶$  و  $۸$ ، درون دایره‌ی  $C(O, R)$  محاط شده است. اگر اندازه‌ی زاویه‌ی کوچک‌تر مثلث برابر  $\alpha$  باشد،  $\sin \alpha$  کدام است؟

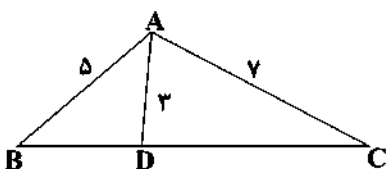
- (۱)  $\frac{۳}{۴}$  (۲)  $\frac{۶}{۵}$  (۳)  $\frac{۳}{۵}$  (۴)  $\frac{۲}{۳}$

۹۴- در شکل زیر، نسبت  $\frac{a}{c}$  کدام است؟



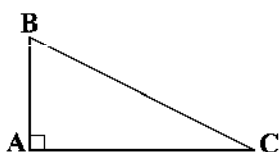
- (۱)  $\sqrt{3}$   
(۲)  $\frac{(\sqrt{3}+1)}{2}$   
(۳)  $(\sqrt{3}-1)$   
(۴)  $(\sqrt{3}+1)$

۹۵- در شکل زیر با فرض  $CD = 2BD$ ، به کمک قضیه‌ی استوارت طول پاره‌خط  $BD$  کدام است؟



- (۱) ۵  
(۲)  $2\sqrt{3}$   
(۳)  $3\sqrt{3}$   
(۴) ۳

۹۶- در مثلث قائم‌الزاویه‌ی زیر، ارتفاع وارد بر ضلع  $BC$  برابر  $2\sqrt{3}$  واحد است. اگر  $AB \times AC = ۸$  باشد،  $AB + AC$  کدام است؟



- (۱)  $8\sqrt{3}$   
(۲)  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$   
(۳)  $\frac{16}{3}$   
(۴)  $16\sqrt{3}$

۹۷- در مثلث  $ABC$  داریم  $AB = ۶$ ،  $AC = ۴$  و  $BC = ۵$ . حاصل  $m_b^2 - m_c^2$  کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۹۸- دو گلوله با زاویه‌ی  $۱۲۰^\circ$  نسبت به هم و با سرعت‌های ثابت  $۴۰ \frac{m}{s}$  و  $۶۰ \frac{m}{s}$  به طور هم‌زمان از یک نقطه شلیک می‌شوند. بعد از ۴ ثانیه این دو گلوله در چه فاصله‌ای (برحسب متر) از هم قرار می‌گیرند؟

- (۱)  $80\sqrt{19}$  (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴)  $60\sqrt{19}$

۹۹- در مثلث  $ABC$  با اضلاع  $AB = ۶$ ،  $AC = ۴$  و  $BC = ۸$  واحد، نقطه‌ی  $D$  نزدیک به رأس  $C$  و روی ضلع  $BC$ ، آن را با نسبت ۱ به ۳ تقسیم می‌کند. فاصله‌ی نقطه‌ی  $D$  از رأس  $A$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۶

۱۰۰- اگر در مثلث  $ABC$  داشته باشیم  $\sin A = 2R$ ، آن‌گاه مثلث قطعاً کدام یک از انواع زیر است؟ (R شعاع دایره محیطی مثلث است.)

- (۱) قائم‌الزاویه (۲) متساوی‌الاضلاع (۳) متساوی‌الساقین (۴) دارای سه زاویه‌ی حاده

### آمار و احتمال

۱۰۱- سکه‌ای را ۳ بار پرتاب می‌کنیم. می‌دانیم که حداکثر ۲ بار پشت آمده است، در این صورت احتمال این‌که ۲ بار پشت بیاید چقدر است؟

- (۱)  $\frac{2}{7}$  (۲)  $\frac{1}{7}$  (۳)  $\frac{3}{7}$  (۴)  $\frac{4}{7}$

۱۰۲- دو ظرف یکسان داریم که در اولی ۶ گوی آبی و ۳ گوی قرمز و در دومی ۳ گوی آبی و ۵ گوی قرمز وجود دارد. از یکی از طرف‌ها یک گوی بیرون می‌آوریم. اگر بدانیم این گوی آبی است، با کدام احتمال این گوی از ظرف اول انتخاب شده است؟

- (۱)  $\frac{1}{48}$  (۲)  $\frac{1}{54}$  (۳)  $\frac{1}{60}$  (۴)  $\frac{1}{64}$

۱۰۳- در شهری ۷۰ درصد از راننده‌ها مرد و ۳۰ درصد زن هستند. احتمال این‌که یک راننده‌ی مرد، تخلفی مرتکب شده باشد،  $0/75$  و این احتمال

برای راننده‌ی زن  $0/45$  است. احتمال این‌که یک راننده در این شهر تخلفی مرتکب شده باشد، کدام است؟

- (۱)  $0/65$  (۲)  $0/66$  (۳)  $0/68$  (۴)  $0/76$

۱۰۴- دو پیشامد  $A$  و  $B$  مستقل‌اند، اگر  $P(A \cap B') = \frac{1}{3}$  و  $P(A \cap B) = \frac{1}{6}$  باشند، مقدار  $P(A \cup B)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{6}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴) ۱

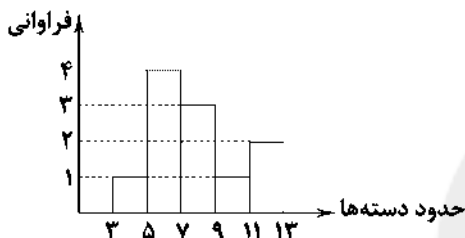
۱۰۵- در داده‌های آماری ۲۹، ۲۷، ۲۷، ۲۴، ۲۶، ۲۵، ۲۳، ۲۴، ۲۳، ۲۲، ۲۵، ۲۹، ۲۶، ۲۸، دامن‌های میان‌چارگی در نمودار جعبه‌ای کدام است؟

- (۱) ۲ (۲)  $2/5$  (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۶- خانواده‌ای ۴ فرزند دارد. احتمال این‌که ۳ فرزند این خانواده پسر باشد چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۰۷- با توجه به نمودار بافت‌نگاشت زیر، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) میانگین < مد < میانه

(۲) مد < میانگین < میانه

(۳) میانه < میانگین < مد

(۴) میانه < میانگین = مد

۱۰۸- جامعه‌های  $A$  و  $B$  به ترتیب با ۲۰ و ۳۰ داده و واریانس‌های ۱۰ و ۲۰، با هم جامعه‌ی جدیدی تشکیل داده‌اند. اگر میانگین دو جامعه یکسان

باشد، انحراف معیار جامعه‌ی جدید چقدر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۰۹- در کدام‌یک از داده‌های زیر، میانگین، میانه و مد با هم برابر است؟

- (۱) ۵۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۶۰ (۲) ۲۹، ۲۳، ۲۷، ۲۹، ۳۲، ۲۵، ۳۳

- (۳) ۲۳، ۱۵، ۲، ۱۱، ۱۷، ۳۲، ۱۹، ۱۷ (۴) ۷۰، ۷۰، ۸۰، ۶۰، ۱۶۰

۱۱۰- یک راننده‌ی تاکسی خطی، در ایستگاه منتظر می‌ایستد تا حداکثر چهار مسافر سوار کند. فراوانی نسبی تعداد مسافران در ۵۰ مسیر

تاکسی خطی در جدول زیر آمده است. در چند مسیر تعداد مسافران ۳ نفر بوده است؟

تعداد مسافران در یک مسیر	۰	۱	۲	۳	۴	۱۲ (۱)
فراوانی نسبی	$0/06$	$0/14$	$0/22$	$X$	$0/34$	۱۴ (۲)

۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات 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) (سوالات ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۱۱۱- اگر تابع  $f = \{(1, 4), (-1, -2), (0, x^2 + 3x)\}$  صعودی‌اکید باشد، حدود  $x$  کدام است؟

- (۱)  $(-4, +\infty)$  (۲)  $(-4, 1)$  (۳)  $(-\infty, -2)$  (۴)  $(-4, -2) \cup (-1, 1)$

۱۱۲- اگر نمودار تابع  $f(x) = 3x^2 + 1$  را دو واحد به سمت راست و یک واحد به بالا انتقال دهیم، نمودار تابع  $g(x-1)$  به دست می‌آید.

مقدار  $g(3)$  کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۱۲- در کدام تابع زیر با تغییر مقدار  $x$  مقدار  $y$  تغییر نمی‌کند؟

$$y = x + x \sin 2x - x(\sin x + \cos x)^2 \quad (۲)$$

$$y = (x-1)^2 - (x+1)^2 \quad (۱)$$

$$y = \sqrt{x} - (\sqrt{x}-1)^2 \quad (۴)$$

$$y = \frac{(x+2)^2 - x^2}{x} \quad (۳)$$

۱۱۳- باقی‌مانده‌ی تقسیم  $x^{50}$  بر  $x^3 - x$  کدام است؟

$$x^2 + x \quad (۴)$$

$$x^2 \quad (۳)$$

$$2x \quad (۲)$$

$$x \quad (۱)$$

۱۱۵- اگر نقطه‌ی  $A(2, -3)$  متعلق به تابع  $y = f(x)$  باشد، پس از رسم تابع  $g(x) = 2f(x+1) - 3$ ، نقطه‌ی  $A$  به کدام نقطه روی تابع  $g(x)$  منتقل شده است؟

$$(1, -6) \quad (۴)$$

$$(1, -9) \quad (۳)$$

$$(3, -6) \quad (۲)$$

$$(3, -9) \quad (۱)$$

## زوج درس ۲

## ریاضی (۱) (سوالات ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۱۱۶- اگر رابطه  $R = \{(1, a^2 - 1), (0, -a), (1, 0), (a+1, a+b^2), (2, -1)\}$  تابع باشد، مقدار  $b^2 - a$  کدام است؟

$$3 \quad (۴)$$

$$5 \quad (۳)$$

$$-1 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

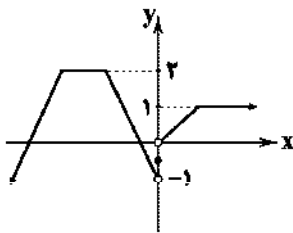
۱۱۷- برد تابع  $f$  کدام است؟

$$R \quad (۱)$$

$$(-1, 2] \quad (۲)$$

$$(-\infty, 2] \quad (۳)$$

$$f \text{ تابع نیست.} \quad (۴)$$

۱۱۸- در تابع  $f(2x+1) = x + \frac{1}{x}$ ، مقدار  $f(5)$  چند برابر  $f(3)$  می‌باشد؟

$$\frac{1}{5} \quad (۴)$$

$$5 \quad (۳)$$

$$\frac{4}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{4} \quad (۱)$$

۱۱۹- نمودار تابع  $y = |x-1| - |2x+3| + |x+1|$  بر بازه  $[-1, 1]$  چگونه است؟

(۴) خطی با عرض از مبدأ مثبت

(۳) خطی با شیب منفی

(۲) ثابت

(۱) خطی با شیب مثبت

۱۲۰- اگر  $f$  تابع همانی و  $g$  تابعی ثابت باشد، به طوری که  $f(g(2)) + 1 = g(1) - g(0) + f(-1)$  حاصل  $g(f(-1))$  کدام است؟

$$-1 \quad (۴)$$

$$-2 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

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- اگر  $A, B$  و  $C$  سه ماتریس مربعی از مرتبه‌ی  $n$  باشند، چه تعداد از روابط زیر صحیح است؟

$$A(B+C) = AB + AC \quad (ب)$$

$$A(BC) = (AB)C \quad (الف)$$

$$A^T C A = A^T C \quad (د)$$

$$A I_n B = B I_n A \quad (ج)$$

$$4 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۱۲۲- اگر برای ماتریس مربعی  $P$  و ماتریس همانی  $I$  داشته باشیم  $P^T = I - P$  و  $P^n = \Delta I - \lambda P$ ، مقدار  $n$  کدام است؟

$$4 \quad (۴)$$

$$6 \quad (۳)$$

$$8 \quad (۲)$$

$$7 \quad (۱)$$



۱۲۲- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & a \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & a \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$  باشد، به ازای کدام مقدار  $a$  ماتریس  $A \times B$  وارون پذیر است؟

- (۱) -۳ (۲) -۶ (۳) هر مقدار  $a$  (۴) هیچ مقدار  $a$

۱۲۴- اگر  $A$  یک ماتریس وارون پذیر و  $A^2 + A + I = \bar{O}$  باشد، حاصل  $((A+I)^2)^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $I$  (۲)  $A$  (۳)  $A^{-1}$  (۴)  $A^{-1} + I$

۱۲۵- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$  و  $B$  یک ماتریس  $2 \times 2$  باشد به طوری که  $(m \in \mathbb{N}) B \times A = A^{2m} B$ ، آن گاه ماتریس  $B$  کدام است؟

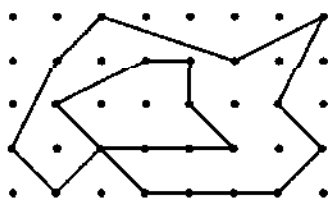
- (۱)  $B = \begin{bmatrix} 2^{2m} & 3^{2m} \\ 3^{2m} & 2^{2m} \end{bmatrix}$  (۲)  $13I$   
(۳)  $(2^m + 3^m)I$  (۴)  $13^{m-1}A$

## زوج درس ۲

## هندسه (۱) (سوالات ۱۲۶ تا ۱۳۰)

۱۲۶- در یک لوزی به ضلع  $a = \frac{5}{\sqrt{2}}$  و مساحت  $S = 10$ ، نسبت طول دو قطر کدام است؟

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



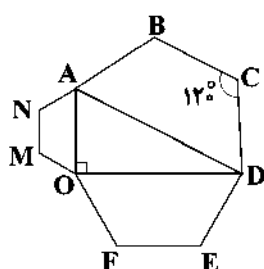
۱۲۷- مساحت ناحیه‌ی سایه‌زده، چند واحد مربع است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۴/۵ (۴) ۱۵/۵

۱۲۸- در شکل زیر، دوزنقه‌ها متساوی‌الساقین و متشابه‌اند و  $S_{ABCD} = 15\sqrt{3}$  و  $S_{OFED} = 3\sqrt{3}$  می‌باشند. اگر  $AB = BC$  باشد، طول  $OA$

چقدر است؟

- (۱)  $4\sqrt{3}$  (۲)  $8\sqrt{3}$  (۳) ۸ (۴) ۴



۱۲۹- کدام گزینه تعریفی برای متوازی‌الاضلاع نیست؟

- (۱) چهارضلعی که هر دو ضلع مقابل آن موازی‌اند.  
(۲) چهارضلعی که هر دو ضلع مقابل آن مساوی‌اند.  
(۳) چهارضلعی که دارای دو جفت زاویه‌ی مساوی است.  
(۴) چهارضلعی که قطرهای آن منصف یکدیگرند.

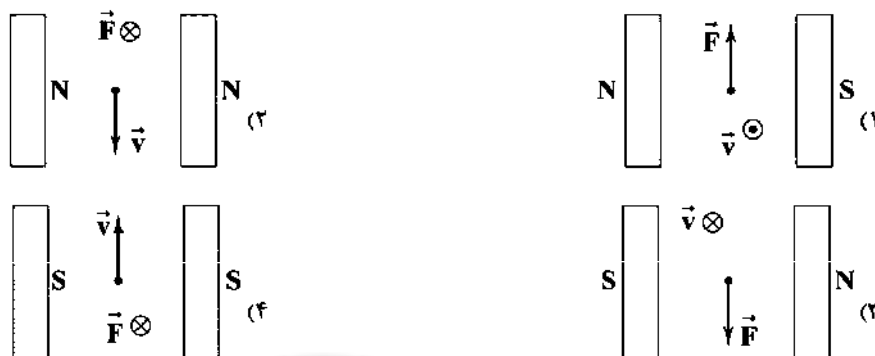
۱۳۰- در مثلثی به اضلاع  $a = 2$  و  $b = 3$ ، اگر مجموع ارتفاع‌های  $h_a$  و  $h_b$  برابر با ارتفاع وارد بر ضلع سوم باشد، محیط مثلث کدام است؟

- (۱)  $6/2$  (۲)  $7/2$  (۳)  $25/6$  (۴)  $25/6$

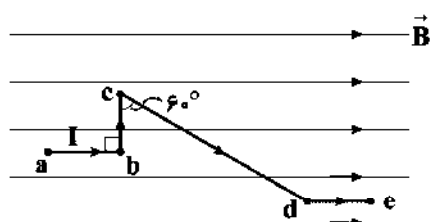


## فیزیک

۱۳۱- دو آهنربای تخت را به موازات یکدیگر قرار داده‌ایم. جهت سرعت ذره باردار مثبت با توجه به جهت نیروی  $\vec{F}$ ، در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟



۱۳۲- مطابق شکل زیر، قطعه سیم abcde در یک میدان مغناطیسی یکنواختی به شدت ۵ تسلا قرار دارد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر این قطعه سیم در صورتی که جریان ۴ آمپر از آن عبور کند چند نیوتون است؟



$$(L_{ab} = L_{bc} = L_{de} = 40 \text{ cm}, L_{cd} = 100 \text{ cm})$$

۲ (۱)

۶ (۲)

۱۸ (۳)

۳۴ (۴)

۱۳۳- گلوله‌ای به جرم یک گرم و دارای بار الکتریکی  $4 \mu\text{C}$  در میدان مغناطیسی یکنواختی در حال حرکت با تندی ثابت  $5 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. اگر این

ذره بخواهد بدون انحراف در این میدان به حرکت خود ادامه دهد، بزرگی میدان مغناطیسی باید حداقل چند تسلا باشد؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و گلوله

را به شکل ذره در نظر بگیرید.)

۲۰ (۴)

۵ (۳)

۰/۰۲ (۲)

۰/۰۵ (۱)

۱۳۴- شکل زیر، حلقه‌ای رسانا را نشان می‌دهد که از دو نقطه P و Q در مدار الکتریکی قرار گرفته است. اگر مقاومت حلقه برابر  $80 \Omega$  باشد،

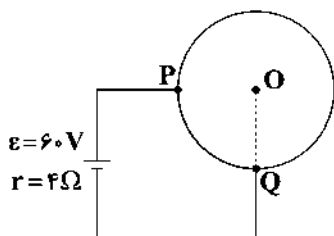
بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه چند تسلا است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ )

 $4 \times 10^{-4}$  (۱)

 $2 \times 10^{-4}$  (۲)

 $\frac{1}{2} \times 10^{-4}$  (۳)

صفر (۴)



۱۳۵- در مورد میدان مغناطیسی ایجادشده توسط یک سیم‌لوله، کدام گزینه نادرست است؟

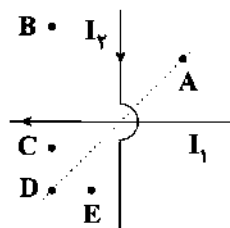
(۱) جهت خطوط میدان در خارج سیم‌لوله به طرف قطب S می‌باشد.

(۲) میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله قوی‌تر است.

(۳) جهت خطوط میدان مغناطیسی در داخل و خارج سیم‌لوله متفاوت می‌باشد.

(۴) میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله یکنواخت نیست.

۱۳۶- مطابق شکل زیر، دو سیم راست و بلند حامل جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  در یک صفحه منطبق بر محورهای مختصات  $xOy$  قرار گرفته‌اند. اگر جهت



میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A روی نیمساز ربع‌های اول و سوم درون سو باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) در نقطه B جهت میدان مغناطیسی برآیند الزاماً درون سو است.

(ب) در نقطه C جهت میدان مغناطیسی برآیند الزاماً بیرون سو است.

(ج) در نقطه D جهت میدان مغناطیسی برآیند الزاماً درون سو است.

(د) در نقطه E جهت میدان مغناطیسی برآیند الزاماً درون سو است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

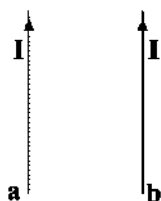
۱۳۷- اگر دو سیم‌لوله کاملاً مشابه را جداگانه به اختلاف پتانسیل  $V$  وصل کنیم، در محور هر کدام، میدان مغناطیسی به بزرگی B ایجاد می‌شود.

حال اگر هر دو سیم‌لوله را به هم وصل کنیم و سیم‌لوله جدید را به اختلاف پتانسیل  $2V$  وصل کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی در محور

سیم‌لوله چند B می‌شود؟ (سیم‌لوله دارای مقاومت است.)

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

۱۳۸- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) سیم a موجب ربایش سیم b و سیم b موجب رانش سیم a می‌شود.

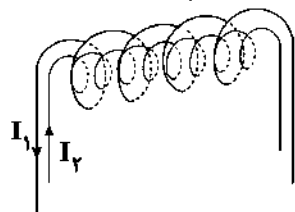
(۲) سیم a موجب رانش سیم b و سیم b نیز موجب رانش سیم a می‌شود.

(۳) سیم a موجب رانش سیم b و سیم b موجب ربایش سیم a می‌شود.

(۴) سیم a موجب ربایش سیم b و سیم b نیز موجب ربایش سیم a می‌شود.

۱۳۹- در داخل سیم‌لوله‌ای که دارای ۱۰۰۰ حلقه بوده و از آن جریان  $I_1$  عبور می‌کند، سیم‌لوله دیگری که طول آن نصف طول سیم‌لوله بزرگ‌تر است

با ۲۰۰۰ حلقه قرار دارد و از آن جریان  $I_2$  عبور می‌کند و هر دو سیم‌لوله هم‌محور هستند (مطابق شکل زیر). نسبت  $\frac{I_1}{I_2}$  چقدر باشد تا



میدان مغناطیسی برآیند در داخل سیم‌لوله داخلی برابر با صفر باشد؟

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

۱۴۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مواد فرومغناطیس نرم در ساخت آهنربای الکتریکی مناسب هستند.

(۲) سرب جزء مواد دیامغناطیس است.

(۳) موادی که اتم‌ها یا مولکول‌های سازنده آنها خاصیت مغناطیسی دارند، مواد مغناطیسی نامیده می‌شوند.

(۴) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی ضعیف هم خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات 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

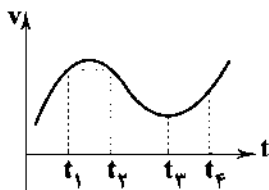
### فیزیک (۳) (سوالات ۱۴۱ تا ۱۵۰)

۱۴۱- یک کرم خاکی به طول ۱۲ سانتی‌متر با سرعت ثابت  $9 \frac{cm}{s}$  حرکت می‌کند. از لحظه‌ای که سر کرم خاکی  $AcM$  با لوله فاصله دارد، تا زمانی که

کاملاً از آن خارج شود، ۲۰ ثانیه طول می‌کشد، طول لوله چند متر است؟

- (۱) ۱ (۲)  $1/2$  (۳)  $1/4$  (۴)  $1/6$

۱۴۲- نمودار سرعت - زمان یک متحرک مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در کدام بازه زمانی زیر مثبت است؟



(۱)  $[t_1, t_2]$

(۲)  $[t_2, t_3]$

(۳)  $[t_3, t_4]$

(۴)  $[t_4, t_5]$

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

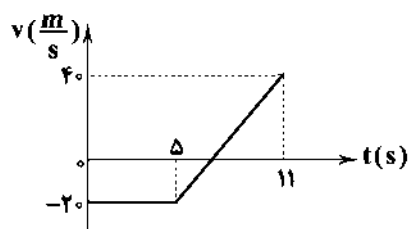
(۴) هیچ کدام

(۳) ۲ ثانیه اول

(۲) ۲ ثانیه دوم

(۱) صفر تا ۲ ثانیه

۱۴۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. این متحرک در لحظه  $t = 0$  در نقطه A قرار دارد. چند ثانیه پس از تغییر جهت حرکت، متحرک مجدداً از نقطه A می گذرد؟



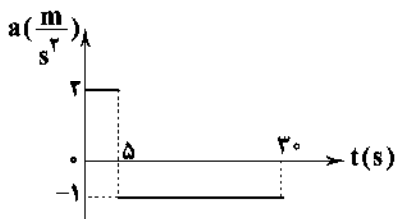
(۱)  $6\sqrt{2}$

(۲)  $2\sqrt{2}$

(۳)  $5\sqrt{2}$

(۴)  $2\sqrt{6}$

۱۴۵- متحرکی در لحظه  $t = 0$  از حال سکون از نقطه  $x = 0$  روی خط راست به حرکت در می آید و نمودار شتاب - زمان آن به شکل زیر است. از لحظه  $t = 0$  تا لحظه  $t = 15s$  سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۱۴۶- دو متحرک A و B با سرعت های اولیه  $3 \frac{m}{s}$  و  $9 \frac{m}{s}$  و شتاب های ثابت به طور هم زمان از یک نقطه و در یک جهت شروع به حرکت می کنند. اگر در لحظه  $t = 5s$  سرعت دو متحرک با یکدیگر برابر شود، در بین دو لحظه صفر تا ۱۰ ثانیه، حداکثر فاصله بین دو متحرک چند متر است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۱۴۷- اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت a به حرکت در می آید و ۲۰ ثانیه با این شتاب حرکت می کند. سپس ۲۰ ثانیه با سرعت ثابت مسیر خود را ادامه می دهد و در نهایت با شتاب ثابت  $-5a$  - ترمز می کند تا متوقف شود. اگر جابه جایی اتومبیل در کل این مدت ۱۲۸۰ متر باشد، اندازه شتاب a چند متر بر مجذور ثانیه است؟

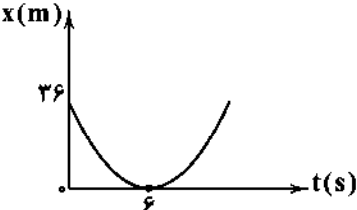
(۴) ۱/۵

(۳) ۲

(۲) ۲/۵

(۱) ۳

۱۴۸- در شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی در حرکت یک بعدی با شتاب ثابت دیده می شود. معادله حرکت مربوط به این متحرک در دستگاه SI کدام است؟



(۲)  $x = 2t^2 - 12t + 18$

(۱)  $x = t^2 - 12t + 36$

(۴)  $x = \frac{1}{2}t^2 - 12t + 18$

(۳)  $x = \frac{1}{2}t^2 - 12t + 36$

۱۴۹- اتومبیلی با سرعت ثابت  $20 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است. راننده آن ناگهان مانعی را در فاصله ۵۵ متری خود می بیند و با شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  ترمز می کند. اتومبیل در فاصله چند متری از مانع متوقف می شود؟ (از زمان عکس العمل راننده صرف نظر شود).

(۴) اتومبیل به مانع برخورد می کند.

(۳) ۵

(۲) ۲/۵

(۱) ۷/۵

۱۵۰- جسمی با شتاب ثابت  $\frac{4m}{s^2}$  روی خط راست حرکت می‌کند. این جسم در سه ثانیه سوم، چند متر بیشتر از سه ثانیه اول جابه‌جا می‌شود؟

۱۰۸ (۴)

۵۴ (۳)

۷۲ (۲)

۳۶ (۱)

**زوج درس ۲****فیزیک (۱) (سوالات ۱۵۱ تا ۱۶۰)**

۱۵۱- دماسنجی، دماهای  $20^\circ\text{C}$  و  $80^\circ\text{C}$  را به ترتیب  $30^\circ$  و  $150^\circ$  نشان می‌دهد. رابطه بین این دماسنج و دماسنج سلسیوس در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ( $\theta$  دما در دماسنج سلسیوس و  $x$  دما در دماسنج ناشناخته است.)

$$x = 2\theta - 10 \quad (۴)$$

$$x = -2\theta - 10 \quad (۳)$$

$$x = -2\theta + 10 \quad (۲)$$

$$x = 2\theta + 10 \quad (۱)$$

۱۵۲- مساحت یک صفحه فلزی در دمای  $\theta_1$  چند برابر مساحت آن در دمای  $\theta_2$  است؟ ( $\alpha$  ضریب انبساط طولی فلز است، دمای اولیه  $\theta_1 = 0$  نظر گرفته شود و یکاها در دستگاه SI هستند.)

$$1 + \frac{\alpha\theta_2}{\theta_1} \quad (۴)$$

$$\frac{\alpha\theta_2}{1 + \alpha\theta_1} \quad (۳)$$

$$\frac{1 + \alpha\theta_2}{1 + \alpha\theta_1} \quad (۲)$$

$$\frac{\frac{1}{2} + \alpha\theta_2}{\frac{1}{2} + \alpha\theta_1} \quad (۱)$$

۱۵۳- درون گرماسنجی مقدار  $100$  گرم آب  $20^\circ\text{C}$  وجود دارد. مقدار  $500$  گرم آب  $50^\circ\text{C}$  را درون گرماسنج ریخته و در آن را می‌بینیم. پس از گذشت مدت زمان کافی، دمای مجموعه به  $30^\circ\text{C}$  می‌رسد. ظرفیت گرمایی گرماسنج در واحد SI کدام است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$  و از اتلاف گرما صرف نظر می‌کنیم.)

۴۶۲۰ (۴)

۳۷۸۰ (۳)

۲۴۲۰ (۲)

۲۳۷۰ (۱)

۱۵۴- نیم کیلوگرم از مایعی با گرمای ویژه  $600 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$  و دمای  $80^\circ\text{C}$  را با یک کیلوگرم از مایعی با گرمای ویژه  $400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$  و دمای  $40^\circ\text{C}$  مخلوط می‌کنیم. دمای تعادل برابر با  $60^\circ\text{C}$  می‌شود، چند ژول گرما تلف شده است؟

 $10^3$  (۴) $10^2$  (۳) $2 \times 10^2$  (۲) $2 \times 10^3$  (۱)

۱۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص تفسنج‌ها نادرست است؟

(۱) تفسنج برخلاف سایر دماسنج‌ها نیاز به تماس با جسمی که دمای آن را اندازه می‌گیریم، ندارد.

(۲) تفسنجی، به خصوص در اندازه‌گیری دماهای بالای  $1100^\circ\text{C}$  اهمیت ویژه‌ای دارد.

(۳) تفسنج تابشی، به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالا انتخاب شده است.

(۴) به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تفسنجی می‌گویند.

۱۵۶- در یک مخزن، مقداری گاز کامل در دمای  $127^\circ\text{C}$  و فشار  $5 \text{ atm}$  موجود است. درجه مخزن را باز می‌کنیم تا نصف جرم گاز خارج شود، سپس دریچه را می‌بندیم. اگر در این عمل دمای گاز باقی‌مانده به  $47^\circ\text{C}$  برسد، فشار آن چند اتمسفر است؟

۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۰/۹ (۱)

۱۵۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) در ساحل دریا و در شب، جریان هوا از ساحل به طرف دریا است.

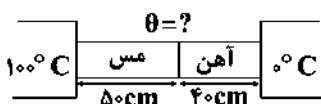
(۲) برای آشکارسازی تابش فرورسرخ از دمانگار استفاده می‌کنیم.

(۳) در انتقال گرما از طریق همرفت، گرما بدون جابه‌جایی ماده منتقل می‌شود.

(۴) هر جسم در هر دمایی تابش گرمایی گسیل می‌کند.

۱۵۸- در شکل زیر، اگر رسانندگی مس و آهن به ترتیب  $400 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$  و  $80 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$  باشد و سطح مقطع دو میله با هم برابر باشد، دمای سطح تماس

دو فلز چند درجه سلسیوس است؟ (فرض کنید آهنگ انتقال گرما در طول دو میله یکسان است.)



۵۴ (۲)

۴۵ (۱)

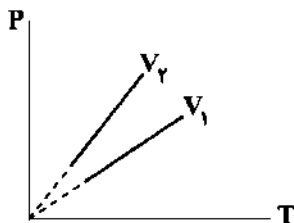
۱۳۳ (۴)

۸۰ (۳)

۱۵۹- اگر دمای آب از  $10^{\circ}\text{C}$  تا  $2^{\circ}\text{C}$  به تدریج کاهش یابد، چگالی آب نسبت به دما چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد.  
(۲) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.  
(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.  
(۴) کاهش می‌یابد.

۱۶۰- نمودار فشار مقدار مشخصی از گاز کاملی برحسب تغییرات دما در دو حجم  $V_1$  و  $V_2$  مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد  $V_1$  و  $V_2$  درست است؟



درست است؟

(۱)  $V_1 > V_2$

(۲)  $V_2 > V_1$

(۳)  $V_1 = V_2$

(۴) داده‌ها کافی نیست.



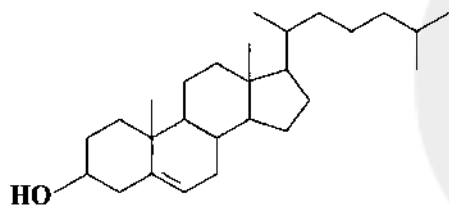
DriQ.com

شیمی

۱۶۱- در واکنش سوختن کامل کدام ترکیب آلی، سرعت متوسط مصرف هیدروکربن با سرعت واکنش برابر نیست؟

- (۱) متان (۲) اتان (۳) پروپان (۴) اتن

۱۶۲- ساختار زیر مربوط به کلسترول است. کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟



- (۱) یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری و گیاهی است.  
(۲) مقدار اضافی آن به شکل چربی در دیواره داخلی قلب رسوب می‌کند، فرایندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکته می‌شود.  
(۳) یک نوع الکل سیرنشده آروماتیک است.  
(۴) فرمول مولکولی آن به صورت  $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$  است.

۱۶۳- A، D و X تنها اجزای یک واکنش فرضی هستند. با توجه به جدول زیر، به جای m و n به ترتیب کدام اعداد باید قرار گیرند و سرعت

متوسط واکنش پس از پایان دقیقه ششم، چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

غلظت $\text{mol.L}^{-1}$	t (min)		
	۰	۳	۶
A	۱/۹	۱/۳	۱
D	۰	m	۰/۴۵
X	۰	۰/۹	n

(۱)  $2/5 \times 10^{-3}$ , ۱/۲, ۰/۲۵

(۲)  $1/25 \times 10^{-3}$ , ۱/۲, ۰/۲۵

(۳)  $2/5 \times 10^{-3}$ , ۱/۳۵, ۰/۳

(۴)  $1/25 \times 10^{-3}$ , ۱/۳۵, ۰/۳

۱۶۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) چهره پنهان ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به زباله تبدیل می‌شود یا از بین می‌رود.  
(۲) با افزایش جمعیت جهان، تقاضا برای غذا پیوسته افزایش می‌یابد، در حالی که رشد اقتصادی و سطح رفاه در حال کاهش است.  
(۳) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپین بوده که فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهد.  
(۴) سهم تولید گاز  $\text{CO}_2$  در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۱۶۵- شکل‌های زیر ساختار دو نوع پلی‌اتن را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟



(b)



(a)

(آ) نوع جاذبه بین مولکولی در این دو ساختار متفاوت است.

(ب) برای ساخت درب بطری‌های آب معدنی، ترکیب a مناسب‌تر از b است.

(پ) نقطه ذوب b بالاتر از نقطه ذوب a است.

(ت) چگالی b بیشتر از چگالی a است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۶- بنزوئیک اسید، ..... است که در ..... وجود دارد و در ساختار آن، ..... اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارد.

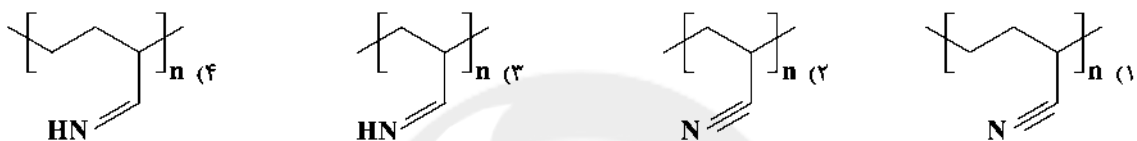
- (۱) نوعی رنگ‌دهنده - تمشک - یک  
(۲) نوعی طعم‌دهنده - توت‌فرنگی - دو  
(۳) یک اسید ۷ کربنی - تمشک - یک  
(۴) یک ترکیب آروماتیک - توت‌فرنگی - دو

۱۶۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد مالتوز درست است؟

- (آ) مالتوز همان قند موجود در جوائه گندم است.  
(ب) بر اثر افزایش آب به آن، به گلوکز تبدیل می‌شود.  
(پ) شمار اتم‌های کربن مولکول آن برابر با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول گلوکز است.  
(ت) در واکنش تشکیل گلوکز از مالتوز، سرعت واکنش برابر با سرعت متوسط مصرف هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها است.

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

۱۶۸- کدام یک از ساختارهای زیر پلیمری را نشان می‌دهد که در تولید نوعی پتو به کار می‌رود؟



۱۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با پلی استیرین درست است؟

- (آ) از آن برای تولید ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.  
(ب) همانند پلی اتن یک هیدروکربن سیرنشده است.  
(پ) جرم مولی مونومر سازنده آن،  $\frac{4}{3}$  برابر جرم مولی سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک است.  
(ت) در ساختار مونومر سازنده آن، شمار پیوندهای  $C=C$  برابر با شمار پیوندهای  $C-C$  است.

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

۱۷۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با استرها نادرست است؟

- (۱) استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه‌ها هستند.  
(۲) گروه عاملی استری از واکنش یک الکل با یک کربوکسیلیک اسید ایجاد می‌شود.  
(۳) مجموع شمار اتم‌ها در مولکول ساده‌ترین استر برابر با ۸ اتم است.

(۴) استرها را می‌توان به صورت  $R-O-C(=O)-R'$  نمایش داد که  $R'$  یک گروه هیدروکربنی و  $R$  یک گروه هیدروکربنی یا هیدروژن است.

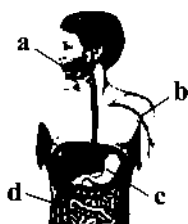
توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی (۳)، شماره ۱۷۱ تا ۱۸۰) و زوج درس ۲ (شیمی (۱)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### شیمی (۳) (سوالات ۱۷۱ تا ۱۸۰)

۱۷۱- غلظت  $H_3O^+$  در کدام یک از بخش‌های چهارگانه نشان داده‌شده در شکل، به ترتیب بیشتر و کمتر از سایر بخش‌ها است؟ (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید.)



- (۱) d, c  
(۲) c, d  
(۳) a, b  
(۴) b, a

۱۷۲- در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، رسانایی الکتریکی محلول استیک اسید در مقایسه با محلول فرمیک اسید و هیدروسیانیک اسید، به ترتیب ..... و ..... است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) کم‌تر - کم‌تر (۲) بیشتر - بیشتر (۳) بیشتر - کم‌تر (۴) کم‌تر - بیشتر

۱۷۳- در میان ترکیب‌های زیر به ترتیب چند باز آرنیوس و چند اسید آرنیوس وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$\text{Na}_2\text{O(s)}$  •  $\text{HCl(g)}$  •  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  •

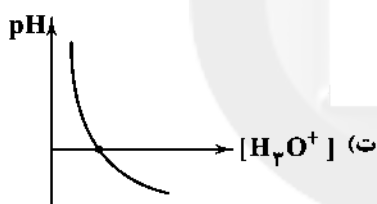
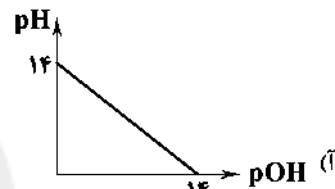
$\text{CH}_3\text{OH(l)}$  •  $\text{SO}_3(\text{g})$  •  $\text{NO(g)}$  •

(۱) ۳، ۲ (۲) ۴، ۲ (۳) ۳، ۱ (۴) ۴، ۱

۱۷۴- pH آب خالص در دمای T برابر با ۶/۴ است. غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۲ مولار آمونیاک در این دما که درجه یونش آن برابر ۰/۰۴ است، کدام می‌باشد؟

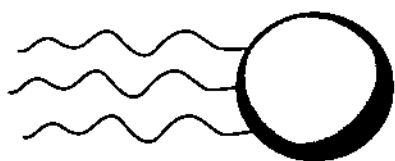
(۱)  $7.25 \times 10^{-10}$  (۲)  $7.25 \times 10^{-11}$  (۳)  $2 \times 10^{-10}$  (۴)  $2 \times 10^{-11}$

۱۷۵- چه تعداد از نمودارهای زیر درست رسم شده‌اند؟



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۷۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با ترکیبی که ساختار مولکول آن در شکل زیر نشان داده شده است، درست می‌باشد؟



(آ) نیروی بین مولکولی غالب در آن و اوره یکسان است.

(ب) در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است.

(پ) به یک استر مربوط است.

(ت) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۷- محلول لوله بازکن، شیشه پاک‌کن و جوهرنمک به ترتیب شامل ..... ، ..... و ..... هستند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) آمونیاک، سدیم هیدروکسید، هیدروکلریک اسید (۲) آمونیاک، سدیم هیدروکسید، کلریک اسید

(۳) سدیم هیدروکسید، آمونیاک، هیدروکلریک اسید (۴) سدیم هیدروکسید، آمونیاک، کلریک اسید

۱۷۸- در هر یک از موارد زیر، یک ویژگی و دو نوع مخلوط آورده شده است. در چه تعداد از آنها ویژگی ذکر شده برای دو مخلوط مشابه است؟

• رفتار در برابر نور: سوسپانسیون و محلول

• همگن یا ناهمگن بودن: سوسپانسیون و کلویید

• پایداری: محلول و کلویید

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۱۷۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) هر کدام از صابون‌ها از سه عنصر نافلزی تشکیل شده‌اند.  
 (۲) هیدروکلریک اسید ترشح شده از دیواره معده، فعالیت آنزیم‌ها برای تجزیه مواد غذایی را کاهش می‌دهد.  
 (۳) صابون‌های آنزیم‌دار در دمای پایین‌تر، می‌توانند قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون‌های بدون آنزیم در دمای بالاتر، داشته باشند.  
 (۴) هر کدام از انواع پاک‌کننده‌ها از یک یا چند ترکیب تشکیل شده و در آن‌ها عنصر به حالت آزاد وجود ندارد.

۱۸۰- چه تعداد از پاک‌کننده‌های زیر با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند؟

صابون	پاک‌کننده‌های غیرصابونی	جوهر نمک	سدیم هیدروکسید	سفیدکننده‌ها
۵ (۱)	۴ (۲)	۳ (۳)	۲ (۴)	

## زوج درس ۲

## شیمی (۱) (سوالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رها کردن در هواکره در مکان‌های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد. چه تعداد از موارد زیر

جاهای مناسبی برای دفن این گاز هستند؟

آ) میدان‌های قدیمی و خالی گاز

ب) چاه‌های قدیمی و خالی نفت

پ) لابه‌لای سنگ‌های متراکم در زیر زمین

ت) اسکلت‌های متخلخل آهکی در کف اقیانوس‌ها

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

۱۸۲- چه تعداد از موارد زیر با دیدگاه توسعه پایدار، هم‌خوانی دارد؟

• تولید گاز هیدروژن

• تولید پلاستیک‌های زیست تخریب‌ناپذیر

• تولید خودرو و هواپیما با انتشار کم‌ترین مقدار کربن دی‌اکسید

• استفاده از زغال سنگ به جای بنزین

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

۱۸۳- هنگامی که پرتوهای خورشیدی به سمت زمین تابیده می‌شوند، تمام موارد زیر رخ می‌دهد، به جز .....

(۱) نور خورشید هنگام گذر از هواکره با مولکول‌ها و دیگر ذره‌های آن برخورد می‌کند.

(۲) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله زمین جذب می‌شود.

(۳) زمین گرم می‌شود و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد.

(۴) انرژی پرتوهای گسیل شده از زمین بیشتر از انرژی پرتوهای خورشیدی است که به زمین می‌رسد و در نتیجه طول موج آن‌ها کوتاه‌تر است.

۱۸۴- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد واکنش  $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$  که مربوط به لایه اوزون می‌باشد، نادرست است؟

(۱) حتی با انجام پیوسته این واکنش برگشت‌پذیر، باز بخش ناچیزی از تابش فرابنفش به زمین می‌رسد.

(۲) انجام این واکنش در جهت‌های رفت و برگشت به ترتیب با مصرف شدن پرتوهای فرابنفش و پرتوهای فرورسرخ همراه است.

(۳) در صورتی که واکنش داده شده فقط در یکی از دو جهت رفت و برگشت انجام شود، زندگی ساکنان کره زمین به طور جدی تهدید می‌شود.

(۴) مطابق قانون پایستگی انرژی، مقدار انرژی مبادله شده در دو جهت رفت و برگشت با هم برابر است.

۱۸۵- کدام یک از گزینه‌های زیر، در مورد فرایند هابر درست است؟

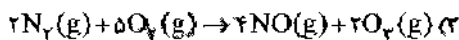
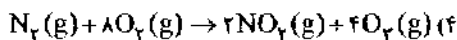
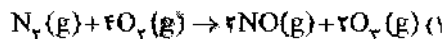
(۱) هابر، مخلوط واکنش را سرد کرد و در نتیجه گاز آمونیاک از واکنش‌دهنده‌های مایع جدا شد.

(۲) شرایط بهینه این واکنش، دمای  $450^\circ C$  و فشار  $200$  اتمسفر یا انجام واکنش در حضور کاتالیزگر Fe است.

(۳) دیرجوش‌تر بودن فراورده واکنش نسبت به واکنش‌دهنده‌های آن، چالش جداسازی فراورده را از مخلوط واکنش، حل کرد.

(۴) هابر با استفاده از اصول و مفاهیم نظری (تئوری) توانست شرایط بهینه فرایند را پیدا کند.

۱۸۶- اصلی ترین اجزای سازنده هواکره در اثر رعد و برق با هم واکنش داده و طی سه مرحله، اوزون تروپوسفری تولید می‌شود. کدام معادله زیر را می‌توان به واکنش کلی تشکیل اوزون تروپوسفری نسبت داد؟



۱۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد واکنش محلول‌های باریم کلرید و سدیم سولفات درست است؟

ا) رنگ رسوب تولیدشده در این واکنش، مشابه رسوبی است که از واکنش محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات تشکیل می‌شود.

ب) این واکنش، روشی برای شناسایی یون باریم در محلول آبی است.

پ) این واکنش بسیار آهسته انجام می‌شود.

ت) پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌هاست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۸- در آب دریاچه‌ای غلظت یون کربنات برابر با  $150 \text{ ppm}$  است. اگر نیمی از یون‌های کربنات این دریاچه مربوط به انحلال پتاسیم کربنات باشد، در هر تن از آب این دریاچه چند گرم یون پتاسیم وجود دارد؟ (سایر ترکیبات حل‌شده در آب دریاچه فاقد پتاسیم هستند)

و  $(K=39, C=12, O=16: g \cdot mol^{-1})$

۹۷/۵ (۴)

۴۸/۷۵ (۳)

۲۴/۳۷۵ (۲)

۱۹۵ (۱)

۱۸۹- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد فلز منیزیم درست است؟

ا) ماده ارزشمندی است که در تهیه آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد.

ب) یکی از منابع تهیه این فلز آب دریا است و در آن به شکل  $Mg^{2+}(aq)$  وجود دارد.

پ) از مخلوط کردن یک مول هیدروکسید این فلز با مقداری آب، ۳ مول یون تولید می‌شود.

ت) اگر جریان برق را از منیزیم کلرید جامد عبور دهیم، این ترکیب به فلز منیزیم و گاز کلر تجزیه می‌شود.

«پ» و «ت» (۴)

«آ» و «ب» (۳)

«آ»، «ب» و «ت» (۲)

«ب» و «پ» (۱)

۱۹۰- کدام عبارتهای در مورد آمونیوم سولفات درست است؟

ا) یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

ب) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در آن، بزرگ‌تر از همین نسبت در آهن (III) نیترات است.

پ) در ساختار هر واحد فرمولی از آن، ۸ پیوند کووالانسی وجود دارد.

ت) یک ترکیب یونی چهارتایی بوده و مدل فضاپرکن یون‌های سازنده آن مشابه هم است.

«ب» و «ت» (۴)

«آ» و «ت» (۳)

«ب» و «پ» (۲)

«آ» و «ب» (۱)



دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۵

جمعه ۹۹/۰۶/۱۴

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

## پاسخ‌های تشریحی

## پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالی که باید پاسخ دهید: ۱۶۰	مدت پاسخگویی: ۱۷۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	فارسی ۲	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی ۲	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	دین و زندگی ۲	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی ۲	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	ریاضیات	۱۰	۸۱	۹۰	۶۰ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰	
		۱۰	۱۰۱	۱۱۰	
		۵	۱۱۱	۱۱۵	
		۵	۱۱۶	۱۲۰	
		۵	۱۲۱	۱۲۵	
		۵	۱۲۶	۱۳۰	
۶	فیزیک	۱۰	۱۳۱	۱۴۰	۳۰ دقیقه
		۱۰	۱۴۱	۱۵۰	
		۱۰	۱۵۱	۱۶۰	
۷	شیمی	۱۰	۱۶۱	۱۷۰	۲۰ دقیقه
		۱۰	۱۷۱	۱۸۰	
		۱۰	۱۸۱	۱۹۰	

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gajir

# آزمون‌های سراسری گاج

دروس	طراحان	ویزاستاران علمی
فارسی	امیرحاجات شجاعی مهدی نظری	اسماعیل محمدزاده مسیح گرچی - مریم نوری‌با حسام حاج مؤمن - علیرضا شفیعی شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی پریسا فیلو
زبان عربی	بهرروز حیدریکی	
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی بقا	بهاره سلیمی
زبان انگلیسی	امید یعقوبی فرد	مریم پارسائیان
ریاضیات	سیروس نصیری	مینا نظری
	بهرام غلامی	
	شفید ابراهیم پور	
فیزیک	ارسلان رحمانی	شادی شکری - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پریا فتنی	ایمان زارعی - امین مابازاده رصبه قربانی - امیرشهریار قربانیان

فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نبش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی نام: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

سایت کنکور  
Konkur.in

## آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: لیاقت‌علی جزعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامهریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

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

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آر: فرهاد عبدی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگار: نگاه روزبهانی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - الناز دارانی - مهناز کاظمی - مهسا هوشیار

امور چاپ: عباس جعفری

## فارسی

۱) ۱) معنی درست واژه‌ها: پایمردی: خواهشگری، میانه‌جی‌گری

شفاعت / چیرگی: استیلا، پیروزی، تسلط / خبیث: پلید، ناپاک، بدسیرت / کثیف: ناپاکه آلوده (در گذشته «خر» معنی «غلیظ و قشرده» به کلر می‌رفته است.)

۲) ۲) واژه «مخضر» در این گزینه در معنی «محل حضور و پیشگاه» به کار رفته است و در سایر گزینه‌ها در معنی «استشهادنامه».

۳) ۳) واژه «ابرش» در این گزینه ترکیبی است از «ابر (سحاب)» و

ضمیر «ش» و در سایر گزینه‌ها در معنی «اسبی که بر اعضای او نقطه‌ها باشد» به کار رفته است.

۴) ۴) املای واژه‌ها در تمامی بیت‌ها درست است.

۵) ۳) املای درست واژه: خاست (بلند شد)

۶) ۴) ترکیب‌های اضافی: دلجم / بند تنهایی / روز بهاران /

بایان صحبت / وفای حق‌گزاران / هلاک ما / قتل مور / پای سواران (۸ مضاف‌الیه)

۷) ۳) سپر: نوعی ایوار دفاعی در جنگ (معنای قدیم) / بخش

محافظ وسایل نقلیه (معنای جدید)

۸) ۱) وابسته‌های پسین: عصر / خویش / خود / واژه / تازی (۵ وابسته)

۹) ۲) محتوای اثر / دچار اختلال

مضاف‌الیه مضاف‌الیه

۱۰) ۳) بررسی آرایه‌های گزینه (۳):

تشبیه: یوسف گل (اضافه تشبیهی) / نرگس به یعقوب

تلمیح: اشاره به داستان حضرت یعقوب و یوسف (ع)

کنایه: روشن شدن چشم کنایه از بینا شدن و خوشحالی فراوان از دیدار عزیزی

ایهام: بو: ۱- شمیم و رایحه ۲- امید و آرزو

۱۱) ۱) جناس تام (بیت «د»): مردم (مردمک) / مردم (آدمیان)

کنایه (بیت «ج»): سرشته از دست شدن کنایه از اختیار کاری از دست خارج شدن

پارادوکس (بیت «ه»): ننگ بودن نگونامی

ایهام تناسب (بیت «الف»): مجنون: ۱- دیوانه و شیفته (معنی درست)

۲- لقب قیس که عاشق لیلی بود. (معنی نادرست، متناسب با لیلی) /

شیرین: ۱- معشوق فرهاد (معنی درست) ۲- نوعی مزه (معنی نادرست،

متناسب با شکر) / شکر: ۱- ماده شیرین خوراکی (معنی درست) ۲- معشوقه

خسرو و هووی شیرین (معنی نادرست، متناسب با فرهاد)

مجاز (بیت «ب»): سر (اؤل): مجاز از اندیشه

۱۲) ۴) نغمه حروف: بیت اؤل: تکرار (صامت‌های «ن» و «ب») / بیت

دوم: تکرار صامت «م» / بیت سوم: تکرار مصوت کوتاه (ب) در مصراع اؤل و تکرار

صامت «ب» و «ش» / حسن تعلیل: -

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ایهام: مردم‌دار: ۱- اهل معاشرت ۲- دلرای مردمک

پارادوکس: این که نرگس پُر خواب، بیدار باشد. / خفته‌ای بیدار (تصویر این که

خفته‌ای بیدار باشد، در جمله «ور بُود»)

۲) تضاد: خفته ≠ بیدار / بُود ≠ نئُود

ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنی درست) ۲- نوعی مزه (معنی نادرست)

متناسب با شکر)

۳) استعاره: نرگس: استعاره از چشم

تشبیه: نرگس (چشم) به فتنه / چشم به [چشم] آهو / چشم به [انسان] مست /

لب به یاقوت / لب به لعل

۱۳) ۲) بررسی آرایه‌ها در گزینه (۲):

جناس ناقص: گلخن و گلشن / ایهام تناسب: بوم: ۱- سرزمین (معنی درست)

۲- جغد (معنی نادرست، متناسب با باز) / تلمیح: اشاره به آیه شریفه «أنا لله و

أنا الیه راجعون» و عبارت «کل شیء يرجع الی اصله» / استعاره: گلخن: استعاره

از دنیا / گلشن: استعاره از عالم بالا / سلطان: استعاره از خداوند

۱۴) ۴) روضه خلد اثری منشور از مجد خوافی است.

۱۵) ۳) اشاره به عقاید مذهبی، مراسم اجتماعی و جشن‌ها و آیین‌ها

جزء زمینه ملی حماسه به شمار می‌روند. در این بیت نیز به دو جشن آیینی

ایرانیان باستان یعنی «مهرگان» و «سده» اشاره شده است.

۱۶) ۴) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): ستایش اخلاص /

ضرورت غلبه بر نفس

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) تقدیرگرایی

۲) توصیه به قناعت

۳) نکوهش غفلت و خطاکاری

۱۷) ۳) مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (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.

## زبان عربی

مفهوم گزینه (۱): غل، سامان دهنده امور است.

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: جله‌جایی ارزش‌ها و ضد ارزش‌ها

گزینه (۳) «دندان به دندان خفیفین» کفایه از خشمگین شدن است و در

گزینه (۲) به این مضمون اشاره شده است.

بیت سؤال بزرگوکننده پایان کار ضحاکه فرزند مرداس است.

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه با ولاکلان یا مفهوم مشخص کن  
(۲۱-۲۱):

۱ ۲۱ ليعبدو؛ باید بپرستند؛ فعل امر غایب است. [رد گزینه (۳)]

ربّ: پروردگار [رد گزینه (۴)]

أطعمهم: خورا کشان داد [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

من جوع: در گرسنگی [رد گزینه (۲)]

أمنهم: ایمنشان کرد، به آن‌ها امنیت داد [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

۴ ۲۲ أوصتُ: وصیت کرد، وصیت کرده است [رد گزینه (۱)]

المرأة المسلمة: زن مسلمان [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

أن یکتب: (که) نوشته شود؛ مضارع مجهول است. [رد گزینه‌های (۱) و (۳)]

من أشهر: از مشهورترین [رد گزینه‌های (۲) و (۳)]

قبرها: قبر او [رد گزینه (۳)]

۳ ۲۳ أشار: اشاره کرده‌اند [رد گزینه‌های (۱) و (۴)]

فریق: گروهی، جمعی [رد گزینه (۲)]

دراساتهم: پژوهش‌هایشان، بررسی‌های خود [رد گزینه (۱)]

محاولات: تلاش‌هایی. کوشش‌هایی [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

هدفها: هدفشان [رد گزینه‌های (۱) و (۲)]

مدّ جسور: کشیدن پل‌ها، گسترش پل‌ها [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]

۳ ۲۴ ترجمه درست عبارت: و از کودکی‌اش به هر آنچه به شرف

ارتباط داشت، علاقه‌مند بود.

توجه: «ارْتَبَطَ» فعل ماضی از باب «افتعال» است.

۴ ۲۵ ترجمه عبارت سؤال: «روزگار دو روز است؛ روزی به سود تو و

روزی به زیان تو!»؛ دورترین گزینه را در مفهوم معین کن:

مفهوم: بیت مطرح‌شده در گزینه (۴) گذرا و سریع بودن عمر و زندگی را بیان می‌دارد.

سایر گزینه‌ها مانند عبارت صورت سؤال بر ناپایداری دنیا و به یک حالت

نچرخیدن چرخ روزگار اشاره دارند.

۱ ۲۶ ترجمه عبارت سؤال: «بهترین کارها میانه‌ترین آن‌هاست.»

مفهوم: افراط و تفریط در هیچ کاری مطلوب نیست و میانه‌روی و اعتدال بهترین

روش در هر کاری است. این مفهوم فقط با مفهوم گزینه (۱) سازگاری ندارد.

۳ ۲۷ اکتتمب: به دست آورد

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) به شمار آورد، شمرد (۲) تشکیل داد

(۳) به دست آورد (۴) احساس ... کرد

۲) گازهای موجود در هوا میزان مشخصی دارند تا انسان سالم زندگی کند! (و نباید از این میزان بیشتر یا کمتر شوند).

۳) ریشه‌های درختان گاز اکسیژن را به خاک می‌دهند! (در متن بحثی درباره این موضوع نشده است).

۴) درختان به دی‌اکسید کربن در هوا نیاز دارند! (آن را از هوا می‌گیرند و اکسیژن تولید می‌کنند).

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۳ و ۳۴):

۲۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها،

۱) للمخاطب ← للفائبة / مصدره: ترفیع ← مصدره: ارتفاع

۲) للمخاطب ← للفائبة / مجهول ← معلوم / مفعوله «نسبة» ← فاعله «نسبة»

۴) متعدّد ← لازم

۲۳ دلایل رد سایر گزینه‌ها،

۱) اسم المفعول ← مصدر

۲) اسم الفاعل ← مصدر / فاعل ← مفعول

۳) حروفه الأصلية «ر ج ف» ← حروفه الأصلية «ج ر ف» / فاعل ← مفعول

■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۵):

۳۵ «لا» در «لا یبأس» برای «نهی» و به معنای «نباید» است در

سایر گزینه‌ها «لا» برای منفی کردن فعل مضارع است.

دقت کنید: کسر در انتهای فعل «لا یبأس» عارضی است و تنها برای سهولت در خواندن آمده است.

ترجمه گزینه‌ها،

۱) خورشید را نمی‌بینم زیرا آسمان پر از ابرهاست.

۲) ای همکلاسی! آیا دوست نداری با من در کتابخانه درس بخوانی؟

۳) مؤمنان هرگز نباید از رحمت خدا ناامید شوند.

۴) ستمگر ادب نمی‌شود جز با بلا.

۳۶ از کلمه «أمس» به معنای «دیروز» متوجه می‌شویم که در

جای خالی باید فعلی بیاید که معنای «ماضی» (گذشته) بدهد. «لم» معنای فعل مضارع را به «ماضی ساده منفی» یا «ماضی نقلی منفی» تبدیل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

۲) «لا» برای منفی کردن فعل مضارع می‌آید.

۳) «لن» معنای فعل مضارع را به «مستقبل منفی» تبدیل می‌کند.

۴) «ل» معنای فعل مضارع را به «مضارع التزامی» تبدیل می‌کند.

۳۷ «لن یسرف: اسراف نخواهد کرد»: لن + فعل مضارع ←

ترجمه به آینده منفی

۲۸ ۲ قَدْ (کشید، گسترش داد) ≠ بَسَطَ (گسترش داد) ←

مترادفانند، نه متضاد.

ترجمه سایر گزینه‌ها،

۱) دوست ≠ همکار ۳) انداخت = انداخت

۴) ایمن کرد ≠ ترساند

۲۹ ۲ ترجمه گزینه‌ها،

۱) جوانی، جوانان ۲) تمدن

۳) بزرگسالی ۴) کودکی

■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات زیر پاسخ بده (۳۴ - ۳۰):

درختان به حفظ خاک و آب‌ها کمک می‌کنند و مانند مانعی در مقابل بادهای عمل می‌کنند. همچنان که ریشه‌هایشان فرسایش خاک را با باران‌های زیاد منح می‌کنند. و انواع زیادی از درختان به توقف گسترش صحراها کمک کرده‌اند. از [جمله] این انواع، درختی در استرالیا با فایده متمایزش در سرعت رشدش در ماسه‌ها است. درختان همچنین به حفظ توازن گازها و پاک کردن هوا کمک می‌کنند. به طوری که برگ‌های درختان گاز دی‌اکسید کربن را از هوا می‌کنند تا گاز اکسیژن را تولید کنند و آن را در هوا آزاد کنند و این دو فرایند برای بقای انسان ضروری‌اند و امکان ندارد که مردم در هوایی زندگی کنند که در آن میزان دی‌اکسید کربن بالا بیاید یا میزان اکسیژن در آن از حد معقول کم شود!

۳۰ ۴ با توجه به متن، این کلمه به معنای «می‌کنند، جذب

می‌کنند» است.

ترجمه گزینه‌ها،

۱) اجازه می‌دهد (می‌دهند) ۲) در می‌آورد (می‌آورند)

۳) بالا می‌برد (می‌برند) ۴) می‌مکد (می‌مکنند)

۳۱ ۱ متن از ..... سخن نگفته است.

ترجمه و بررسی گزینه‌ها،

۱) میزان اکسیژن در هوا (متن فقط گفته که نباید اکسیژن هوا از حدی کم‌تر شود و از میزان آن در هوا سخن نگفته است).

۲) اهمیت درختان (کل متن درباره فواید و اهمیت درختان است).

۳) آلوده کننده هوا (در متن از گاز دی‌اکسید کربن سخن به میان آمده است).

۴) آن‌چه انسان در هوا به آن نیاز دارد. (منظور گاز اکسیژن است).

۳۲ ۳ ترجمه و بررسی گزینه‌ها،

۱) برخی از درختان به سرعت در خاک صحرا رشد می‌کنند! (همانند نمونه‌ای که در استرالیا یافت می‌شود).

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «لیحصل: برای این که به دست آورد»؛ لِ (بیان علت) + فعل مضارع ← مضارع التزامی

(۲) «لأن يتحدثن: تا که سخن بگویند»؛ لأن + فعل مضارع ← مضارع التزامی

(۳) «لا يجالسن: نباید هم‌نشینی کنند»؛ لا + فعل مضارع ← نباید + مضارع التزامی

توجه: حرکت کسره (-) در آخر فعل «يجالسن» را کسره عارضی گویند. این حرکت زمانی است که دو ساکن به هم می‌رسند و برای راحت تلفظ کردن، ساکن حرف اول را به کسره تبدیل می‌کنند.

لا يجالسن الإنسان ← لا يجالسن الإنسان

۲۸ ۲ لم + مضارع ← ماضی ساده منفی / ماضی نقلی منفی؛

«لم يشارك: شرکت نکردند / شرکت نکرده‌اند»

## بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) «كان ... قد لعبوا: بازی کرده بودند»؛ كان + قد + فعل ماضی ← ماضی بعید

(۲) «كان ... أمر: دستور داده بود»؛ كان + فعل ماضی ← ماضی بعید

(۳) «تغيّر: فعل ماضی است نه مضارع.

دقت کنید، با توجه به فاعل (سلوك) نمی‌توان این فعل را به صورت مضارع (تغيّر) خواند، چون در این صورت فاعل مذکر است و فعل مؤنث. فعل باید با فاعل از نظر جنس مطابقت کند. / شَجَّعَ: فعل ماضی است.

۲۹ 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 «ليصمت» 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 «لِ» اسم (الأعشاب) آمده، پس «لام» حرف جرّ است.

ترجمه: گیاهان دارویی فواید بسیاری در درمان بیماری‌ها دارند.

(۲) بعد از «لِ» مصدر (تعلم) آمده که اسم است؛ پس «لام» حرف جرّ است.

ترجمه: برای یادگیری زبانی جدید شما باید بسیار تلاش کنید.

(۳) با توجه به ترجمه، «لِ» قبل از فعل «أفتش» به معنای «تا، برای این که» است و «لام» امر نیست.

ترجمه: چند بار به کتابخانه رفتیم تا دنبال موضوع مهمی بگردم.

۴۰ ۴ «لِ» در این گزینه به معنای «تا» (از حروف ناصبه) است. در

سایر گزینه‌ها «لِ» به معنای «باید» (از حروف جازمه) است.

## ترجمه گزینه‌ها:

(۱) داروخانه‌دو گفت: دوست بیلد به پزشک مراجعه کند.

(۲) بیلد با مردم به تدریج خردهايشان سخن بگويم.

(۳) قضی بیلد بین دو دشمن براساس عدالت دگیری کند.

(۴) تا در شغلش پیشرفت کند، به شهری دور رفت.



## دین و زندگی

۴۱) غیبت کبری از سال ۳۲۹ هجری قمری آغاز شده است و با شروع این دوره، بهرمندی مردم از امام زمان (عج) تنها منحصر به «ولایت معنوی» ایشان است که بسیاری از مشکلات علمی، علمای، هدایت باطنی افراد و ... نیز نمره همین امر می‌باشند.

۴۲) آیه شریفه «وَلَقَدْ كَتَبْنَا فِي الزَّبُورِ مِنْ بَعْدِ الذِّكْرِ أَنَّ الْأَرْضَ يَرْثُهَا عِبَادِيَ الصَّالِحُونَ» به راستی در زیور، پس از ذکر (تورات) نوشته‌ایم که زمین را بندگان شایسته من به ارث می‌برند. بیانگر پیش‌بینی وراثت بندگان شایسته بر زمین، در آینده تاریخ می‌باشد که با توجه به ابتدای آیه، این حقیقت پس از تورات (ذکر) در زیور نیز مورد اشاره قرار گرفته است.

۴۳) کسی که در عصر غیبت تنها با گریه و دعا سر کند و در صحنة نبرد حق‌طلبان علیه مستکبران حضور نداشته باشد، در روز ظهور، به علت عدم آماده کردن خود و جامعه برای ظهور، مانند قوم موسی (ع) به امام مهدی (عج) خواهند گفت: «تو و پروردگارت بروید و بجنگید، ما این‌جا می‌نشینیم»

۴۴) پیامبر اکرم (ص) درباره دوازده جانشین خود با مردم سخن گفته بود و امام مهدی (عج) را به عنوان آخرین امام و قیام‌کننده علیه ظلم و برپاکننده عدل در جهان معرفی کرده بود. امیرالمؤمنین علی (ع) و سایر امامان نیز از آن حضرت و مأموریتی که از جانب خدا دارد، یاد کرده بودند، به همین دلیل حاکمان بنی‌عباس درصدد بودند که مهدی موعود (عج) را به محض تولد به قتل برسانند و در بیان امام علی (ع) آمده است: «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».

۴۵) 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 بر جماعت مردم سلام می‌کند ... تا این‌که زمان ظهور و وعده الهی و ندای آسمان 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 «وَوَرِثَ الْأَرْضَ الْأَنْبِيَاءُ وَنَحَلْنَاهُمْ الْوَارِثِينَ» ما می‌خواهیم بر مستضعفان زمین، منت نهیم و آنان را پیشوایان [مردم] قرار دهیم و آنان را وارثان [زمین] قرار دهیم. پیشوایی مردم در آینده تاریخ، وعده خداوند به مستضعفین است.

۴۶) براساس فرمان خدوئند همه افراد جامعه اسلامی نسبت به یکدیگر مسئول‌اند و مانند سوارشدگان در یک کشتی می‌باشند. بنابراین همه ما باید ناظر بر فعالیت‌های اجتماعی باشیم و در صورت مشاهده گناه وظیفه امر به معروف و نهی از منکر (نظارت همگانی) را با روش درست انجام دهیم. این مشارکت در نظارت همگانی سبب می‌شود که هدایت جامعه به سمت وظایف اسلامی برای رهبر جامعه آسان‌تر شود.

۴۷) حضرت علی (ع) در عهدنامه مالک اشتر حکیمانانه 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».

۴۸) سخت‌گیری حاکمان بنی‌عباس نسبت به امام دهم و یازدهم تا حدی شدت یافته بود که آن بزرگواران را در محاصره کامل قرار داده بودند (سخت‌گیری‌ها از زمان امامت دهمین امام یعنی امام هادی (ع) شدت یافت)، علت این محاصره و سخت‌گیری شدید، آگاهی ایشان از رسالت حضرت مهدی (عج) از طریق روایات پیامبر اکرم (ص) و ائمه اطهار (ع) بوده است.

۴۹) برای تصمیم‌گیری صحیح در برابر قدرت‌های ستمگر دنیا اطلاع از شرایط سیاسی و اجتماعی جهان ضروری است که این موضوع از وظایف مردم نسبت به رهبری به افزایش آگاهی‌های سیاسی و اجتماعی اشاره می‌کند، کارگزاران همان مدیران و مسئولان جامعه‌اند که امروزه امور سه قوه مقننه، مجریه و قضائیه را به عهده دارند و در واقع، کارگزاران یاران و کمک‌کنندگان به رهبر می‌باشند.

۵۰) آیه شریفه «وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنْفِرُوا كَافَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِنْ كُلِّ فِرْقَةٍ مِنْهُمْ طَائِفَةٌ لِيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَ لِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ» و نمی‌شود که مؤمنان همگی [برای آموزش دین] اعزام شوند (درستی گزینه ۲)، پس چرا از هر گروهی جمعی از آن‌ها اعزام نشوند تا دانش دین را [به طور عمیق] بیاموزند و آن‌گاه که به سوی قوم خویش بازگشتند (درستی گزینه ۱)، آن‌ها را هشدار دهند، باشد که آنان از [کیفر الهی] بترسند. بیانگر جبران مرجعیت دینی امام زمان (عج) است، نه استقرار آن (نادرستی گزینه ۳)، چرا که امام زمان (عج) غایب است و نمی‌تواند خود این مسئولیت را انجام دهد؛ هم‌چنین بذل لطف امام زمان (عج) به فقها نیز از دقت در آیه مستفاد نمی‌گردد.

توجه: مرجعیت دینی با مفتوح بودن باب اجتهاد و استنباط (تفقه) جبران می‌شود تا گره‌گشایی هر زمان وحی الهی و استمرار امامت (درستی گزینه ۴) تحقق یابد.

## دین و زندگی ۹

یکی دیگر از وظایف ولی فقیه، تصمیم‌گیری براساس مشورت است که وجود نهادهایی مانند: مجمع تشخیص مصلحت نظام، شورای عالی انقلاب فرهنگی، مجلس شورای اسلامی، شورای عالی امنیت ملی و... در همین راستا است.

۵۷-۳ فقیهی که رهبری جمعیته اسلامی را بر عهده می‌گیرد، باید شرایط زیر را داشته باشد:

۱- باتقوا باشد

۲- عادل باشد.

۳- زمان‌شناس باشد و 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 بدون ترس و واهمه، در برابر زیاده‌خواهی دشمنان بایستد. در اجرای احکام دین از کسی نترسد و با قدرت، در مقابل تهدیدها بایستد و پایداری کند.

حکومت و رهبری فقیهی که شرایط فوق را دارد، مشروع است؛ یعنی دین به او اجازه رهبری مردم را داده است. در غیر این صورت، پیروی از دستورات وی حرام است.

۵۸-۳ برای درک درست رهبری امام در عصر غیبت، ابتدا باید توجه کنیم که امام را از آن جهت «غایب» نامیده‌اند که ایشان از نظرها «غایب» است، نه این‌که در جامعه حضور ندارد. به عبارت دیگر باید درک صحیح نسبت به مفهوم غیبت داشته باشیم و حدیث شریفه امیرمؤمنان علی (ع) که می‌فرماید: «حجت خداوند در میان مردم حضور دارد، از معابر و خیابان‌ها عبور می‌کند... به نقاط مختلف می‌رود، سخن مردم را می‌شنود... در راستای این مفهوم می‌باشد.

۵۹-۴ این‌که انسان‌ها بهتر می‌توانند خدا را بندگی کنند، فرزندان صالح به جامعه تقدیم نمایند و خیرخواه دیگران باشند که بدین ترتیب انسان‌ها به هدفی که خدا در خلقت برای آن‌ها تعیین کرده، بهتر و آسان‌تر می‌رسند از ویژگی‌های جامعه مهدوی به فراهم شدن زمینه رشد و کمال برای همه اشاره می‌کند، که از دقت در آیه شریفه «يُفْتَدُونِي لَأُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا» مستفاد می‌گردد.

۶۰-۳ 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.

۵۱-۲ مردم مسئولیت‌هایی نسبت به رهبر دارند که اولویت دادن به اهداف اجتماعی از جمله آن‌هاست. در برخی موارد که اهداف و آرمان‌های اجتماعی در برابر منافع فردی قرار می‌گیرند، باید بنویسیم از منافع فردی خود بگذریم و برای اهداف اجتماعی تلاش کنیم. مثلاً خرید کالاهای ایرانی سبب می‌شود که کارخانه‌های داخلی به تولید خود ادامه دهند و منابع بیکاری صدها هزار کلرگر شوند. برای درک درست رهبری امام در عصر غیبت ابتدا باید توجه کنیم که امام را «غایب» نامیده‌اند؛ زیرا ایشان از نظرها «غایب» است، نه این‌که در جامعه حضور ندارد.

۵۲-۳ «تفقه» به معنای تلاش برای کسب معرفت عمیق است و به افرادی که به معرفت عمیق در دین می‌رسند و می‌توانند قوانین و احکام اسلام را از قرآن و روایات به دست آورند، «فقیه» می‌گویند. در زمان ائمه (ع) مردمانی در شهرهای دوردست بودند که به امامان دسترسی نداشتند و نمی‌توانستند احکام دین را از ایشان بشنوند و از فرمان‌های آنان مطلع شوند. فقیهان توسط ائمه (ع) تربیت می‌شدند تا به نقاط مختلف سفر کنند و پاسخ پرسش‌های مردم را براساس دانش خود از قرآن کریم و روایات بدهند.

۵۳-۲ تشکیل نظام و حکومت اسلامی، بر پایه «مشروعیت» و «مقبولیت» استوار است.

۵۴-۳ امام عصر عجل الله تعالی فرجه الشریف در پاسخ یکی از یاران خود به نام اسحاق بن یعقوب که درباره رویدادهای جدید (حوادث الواقعة) سؤال کرد و راه چاره پرسید فرمودند: «وَ اَمَّا الْحَوَادِثُ الْوَاقِعَةُ فَارْجِعُوا فِيهَا اِلَى زُوَاةِ خَدِيْشِنَا ...»، و راه چاره را مراجعه به راویان حدیث فقها اعلام کردن که موضوع پاسخگویی به سؤالات مردم متناسب با رویدادها و حوادث روز از ویژگی‌های فقها به زمان‌شناس بودن اشاره می‌کند.

۵۵-۱ خداوند نعمت هدایت را با وجود امامان تمام و کامل گردانیده و راه رسیدن به رستگاری را برای انسان‌ها هموار ساخته است و مطابق آیه شریفه ۵۳ سوره انفال «ذَلِكَ بِاَنَّ اللّٰهَ لَمْ يَكُ مُغْتَبَرًا نِعْمَةً اَنْعَمَهَا عَلٰى قَوْمٍ حَتّٰى يُغْتَبَرُوا مَا بِاَنْفُسِهِمْ وَ اَنَّ اللّٰهَ سَمِيْعٌ عَلِيْمٌ» عامل تغییر نعمت خداوند خود انسان‌ها هستند که از عبارت شریفه «قَوْمٍ حَتّٰى يُغْتَبَرُوا مَا بِاَنْفُسِهِمْ» مستفاد می‌گردد. توجه کنید که عبارت «لَمْ يَكُ مُغْتَبَرًا نِعْمَةً اَنْعَمَهَا» به تغییر نعمت اشاره می‌کند نه عامل تغییر نعمت.

۵۶-۳ کشورهای بیگانه، به خصوص قدرت‌های بزرگ، همواره درصدد سلطه بر کشورهای دیگرند و در این راه از روش‌های مختلفی چون فشار اقتصادی و روانی استفاده می‌کنند. رهبر جامعه اسلامی در راستای عمل به وظیفه خود در قبال حفظ استقلال کشور و جلوگیری از نفوذ بیگانگان، با دعوت مردم به استقامت و پایداری و بستن راه‌های سلطه، تلاش می‌کند عزت و استقلال کشور از دست نرود.

## زبان انگلیسی

۶۱ (۴) در صورتی که هوا خوب باشد، به راحتی می‌توانیم نقاشی خانه را تا یکشنبه تمام کنیم.

توضیح: بعد از فعل "finish" (تمام کردن، به پایان رساندن) فعل دوم به صورت اسم مصدر (فعل *to do*) به کار می‌رود.

۶۲ (۴) A: تمایل دلبرد چیزی بخورید؟  
B: نه، ممنون. همین الآن نهار خوردم.

توضیح: هم "just" (تازه، همین الان) و هم "ever" (تا حالا، تاکنون) حتماً بین دو بخش فعل حال کامل قرار می‌گیرند؛ بنابراین فقط یکی از گزینه‌های (۳) و (۴) می‌تواند صحیح باشد.

دقت کنید: همراه زمان حال کامل و برای اشاره به عملی که از زمان انجام آن مدت بسیار اندکی گذشته است، از "just" و "recently" (اخیراً، به تازگی) استفاده می‌کنیم، نه "ever".

۶۳ (۴) جکی در ماه گذشته چندین بار تأخیر داشته است. به این خاطر است که رئیس چند دقیقه قبل به او هشدار داد.

توضیح: در جای خالی اول به عملی اشاره شده که از زمان مشخصی در گذشته تاکنون (در این تست «یک ماه اخیر») به تناسب انجام شده است؛ بنابراین در این صورت از فعل حال کامل (*has / have + p.p.*) استفاده می‌شود. اما با توجه به این‌که در جای خالی دوم، عمل در زمان مشخصی از گذشته (*a few minutes ago*) انجام شده و به پایان رسیده است، برای آن به فعل گذشته ساده (در این مورد "warned") نیاز داریم، نه فعل حال کامل.

۶۴ (۲) این شرکت از فیلترهای الکترونیکی استفاده می‌کند تا در طول ساعات کاری، مانع دسترسی کارکنانش به اینترنت شود.

(۱) تجربه کردن

(۲) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از، مانع ... شدن

(۳) متعادل کردن؛ متوازن کردن؛ سبک و سنگین کردن

(۴) ارتباط برقرار کردن؛ [خبر و غیره] رساندن

۶۵ (۳) دکتر بارها و بارها به او گفته است که سیگار را ترک کند، اما به نظر می‌رسد او از انجام آن ناتوان است.

(۱) دور شدن (۲) [تلویزیون و غیره] خاموش کردن

(۳) ترک کردن؛ رها کردن (۴) مراقب بودن، مواظب بودن

۶۶ (۱) به نظر می‌رسد بسیاری از دانشجویان زبان دوم اعتقاد دارند که یادگیری زبان ظرف چند ماه قابل دستیابی است، در حالی که در واقع آن یک فرایند مادام‌العمر است.

(۱) حقیقت، واقعیت (۲) کارکرد، عملکرد

(۳) محصول (۴) بی‌نظمی؛ آشفتگی؛ اختلال

توضیح: در واقع (امر): "in reality"

۶۷ (۱) استخوان بعد از این‌که از کارش در فروشگاه اخراج گردید، کاملاً فسرده شد.

(۱) افسرده، غمگین (۲) مطلق، کامل

(۳) مکرر، تکرارشونده (۴) غیرممکن

۶۸ (۲) لو در طول دو ماه گذشته در رژیم بوده است چون که در طول زمستان خیلی وزن اضافه کرد.

(۱) عادت (۲) رژیم (غذایی)، غذا، خوراک

(۳) مورد، نمونه (۴) برنامه، طرح

۶۹ (۲) اندازه‌گیری کردن هوش دلفین‌ها دشوار است، اما ما می‌دانیم که آن‌ها مغزهای بسیار بزرگی دارند.

(۱) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از، مانع ... شدن

(۲) اندازه‌گیری کردن، اندازه گرفتن

(۳) متعادل کردن؛ متوازن کردن؛ سبک و سنگین کردن

(۴) افزایش دادن؛ افزایش یافتن

۷۰ (۲) همسر هاوارد اخیراً بیمار بوده است، بنابراین فکر نمی‌کنم قادر باشند به مهمانی بیایند.

(۱) به سختی؛ به ندرت

(۲) اخیراً، به تازگی

(۳) در نهایت، بالاخره

(۴) به شکل مضر، به صورت زیان‌بخشی

در [سال] ۲۰۰۷، یک گزارش بر مشکل بزرگی در ایالات متحده تأکید کرد. مردم در حال چاق‌تر شدن بودند؛ و آن‌ها با سرعت هشداردهنده‌ای درشت‌هیکل‌تر می‌شدند. طبق [اعلام] مراکز آمریکایی کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها، تقریباً ۱۰۰ میلیون فرد بزرگسال در ایالات متحده چاق بودند، یا به شدت اضافه وزن داشتند. این فقط بزرگسالان نبودند که در حال چاق شدن بودند. در ۲۰ سال پیش [از اعلام گزارش]، درصد کودکان چاق در ایالات متحده دو برابر شده بود. زمانی که گزارش منتشر شد، حدود ۲۵ میلیون کودک اضافه وزن داشتند. آن یعنی از هر سه کودک، یک نفر اضافه وزن، در ادامه زندگی می‌تواند منجر به مشکلات جدی سلامتی، مانند بیماری قلبی و دیابت شود. مرض چاقی امروزه جدی‌ترین مشکل مربوط به رژیم غذایی است که روی سلامت بچه‌های آمریکایی تأثیر می‌گذارد.

۷۱ (۳)

(۱) نگه داشتن؛ ادامه دادن (به) (۲) درست کردن؛ باعث ... شدن

(۳) کسب کردن، به دست آوردن (۴) بردن؛ گرفتن

توضیح: چاق شدن، وزن اضافه کردن "gain weight"



۷۶ ۲ نویسنده در مورد اثرات منفی تلویزیون اطلاعات می‌دهد تا ..... .

- (۱) خواننده را بترساند  
(۲) توضیح دهد چرا هفته تلویزیون - خاموش وجود دارد  
(۳) نشان دهد که در مورد آثار تلویزیون، شواهد کافی وجود ندارد  
(۴) خواننده را تشویق کند که به کتابخانه برود

۷۷ ۴ یک آمریکایی معمولی بیش از ..... تماشای می‌کند.

- (۱) ۱۰ ساعت تلویزیون در روز (۲) ۶ ساعت تلویزیون در روز  
(۳) ۱ ساعت تلویزیون در روز (۴) ۴ ساعت تلویزیون در روز

۷۸ ۳ عبارت "in shape" (متناسب) در آخر پاراگراف چهارم به

معنی "in good physical condition" می‌باشد.

- (۱) از نظر ذهنی سالم (۲) به لحاظ اجتماعی فعال  
(۳) در شرایط جسمی خوب (۴) با فعالیت‌های کافی

۷۹ ۴ نویسنده [در متن] نقل قول را برت کستن را گنجانده است تا

..... .

(۱) به خواننده نمونه‌ای از یک شخص را که در هفته تلویزیون - خاموش شرکت کرده است، نشان دهد

(۲) استدلالی را برای تماشای بیشتر تلویزیون بگنجاند

(۳) توصیه کارشناسی را در مورد شکل‌های خوب ورزش بگنجاند

(۴) در مورد این که چرا هفته تلویزیون - خاموش وجود دارد، اطلاعات بیشتری را ارائه کند

۸۰ ۴ در متن اطلاعات کافی وجود دارد تا به کدام یک از پرسش‌های

زیر پاسخ دهد؟

(۱) در قرن بیستم مردم چقدر زمان را در مقابل تلویزیون می‌گذرانند؟

(۲) چند کشور در هفته تلویزیون - خاموش شرکت می‌کنند؟

(۳) بعضی از برنامه‌هایی که بچه‌ها معمولاً در تلویزیون تماشا می‌کنند، چه چیزهایی هستند؟

(۴) چه کسی مدیر اجرایی [برنامه] شبکه تلویزیون - خاموش است؟

۷۲ ۳ توضیح: اصولاً اعداد "hundred" (صد) و "thousand" (هزار)،

"million" (میلیون) و "billion" (میلیارد) خودشان جمع بسته نمی‌شوند و به شکل ساده به کار می‌روند؛ مگر یک مورد خاص که بخواهیم از این اعداد برای کلی‌گویی به همراه "of" استفاده کنیم که در این صورت باید جمع بسته شوند.

۷۳ ۱

- (۱) درصد (۲) تجربه  
(۳) اطلاعات (۴) هرم

۷۴ ۳

- (۱) مناسب؛ شایسته (۲) متناسب؛ مربوط  
(۳) جدی؛ خطرناک (۴) احساسی، عاطفی؛ احساساتی

۷۵ ۲

- (۱) فشار (۲) بیماری، مریضی  
(۳) اندازه؛ اقدام (۴) سبک، طرز، شیوه

آیا می‌توانید یک هفته بدون تلویزیون را تصور کنید؟ [برنامه] شبکه تلویزیون - خاموش می‌خواهد شما دقیقاً این کار را انجام دهید؛ و تصور کنید [که] به جای تماشای تلویزیون، می‌توانید چه کاری را انجام دهید.

در نتیجه، مضمون هفته تلویزیون - خاموش «تصور کن» است. این مراسم از ۲۴ آوریل تا ۳۰ آوریل برگزار می‌شود. در طول این رویداد یک هفته‌ای، مسئولان (بزرگوارکنندگان) تلویزیون - خاموش امیدوارند که آگاهی [مردم] را در مورد اثرات زیان‌بار [تماشای] زیاد تلویزیون بالا ببرند. طبق [یافته‌های] ریل و بیژن و شبکه تلویزیون - خاموش، هر [بیننده] آمریکایی، به طور متوسط، هر روز بیش از چهار ساعت تلویزیون می‌بیند. در واقع، بچه‌ها زمان بیشتری را مقابل تلویزیون (۱،۰۲۳ ساعت در سال) به نسبت مدرسه (۹۰۰ ساعت در سال) می‌گذرانند!

کارشناسان می‌گویند [گذراندن] زمان بسیار زیاد مقابل تلویزیون می‌تواند روی بچه‌ها اثر منفی بگذارد. بچه‌ها در مدرسه به خوبی فعالیت نمی‌کنند و به اندازه کافی ورزش نمی‌کنند تا متناسب بمانند. رابرت کستن، مدیر اجرایی [برنامه] شبکه تلویزیون - خاموش امیدوار است که بچه‌ها تلویزیون را خاموش کنند و درگیر علائق دیگر شوند. کستن به [مجله] ویکی ریدر گفت «خاموش کردن تلویزیون به بچه‌ها اجازه می‌دهد جهان واقعی را ببینند. ما فکر می‌کنیم [که] اگر بچه‌ها تصمیم بگیرند که تلویزیون را برای یک هفته خاموش کنند، از کشفیات جدیدی [که] انجام خواهند داد، متعجب خواهند شد.»

ریاضیات

از طرفی داریم:

$$\cosh = -\frac{\sqrt{r}}{r} \quad (1) \rightarrow -\frac{\sqrt{r}}{r} = -\frac{\sqrt{r}}{r} + k \Rightarrow k = 0$$

$$\Rightarrow h + k = \frac{5\pi}{6} + 0 = \frac{5\pi}{6}$$

اگر شعاع قاعده‌ی مخروط را با  $r$  ارتفاع آن را با  $h$  و شعاع

قطاع را با  $l$  نشان دهیم، داریم:

$$\begin{cases} l = 5 \\ r^2 + h^2 = l^2 = 25 \\ r + h = 7 \end{cases}$$

$$r + h = 7 \xrightarrow{\text{طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم.}} r^2 + h^2 + 2rh = 49$$

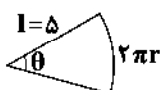
$$\Rightarrow 2rh = 49 - 25 = 24 \Rightarrow rh = 12 \quad (1)$$

$$r + h = 7 \xrightarrow{(1)} r + \frac{12}{r} = 7 \rightarrow r^2 - 7r + 12 = 0$$

$$\Rightarrow (r-3)(r-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r=3 \\ r=4 \end{cases}$$

می‌دانیم محیط قاعده‌ی مخروط قائم، برابر طول کمان قطاع است، پس:

$$\theta = \frac{2\pi r}{l} \Rightarrow \begin{cases} \theta = \frac{2\pi(3)}{5} \text{ rad} \\ \theta = \frac{2\pi(4)}{5} \text{ rad} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \theta = \frac{2 \times 3 \times 180^\circ}{5} = 216^\circ \\ \theta = \frac{2 \times 4 \times 180^\circ}{5} = 288^\circ \end{cases}$$



موسی‌دانیم  $\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} = \tan(\frac{\pi}{4} - x)$  و هم‌چنین

$$\frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \cos 2x \quad \text{با توجه به این دو رابطه داریم:}$$

$$\frac{1 - \tan \frac{\pi}{12}}{1 + \tan \frac{\pi}{12}} = \tan(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{12}) = \tan(\frac{2\pi - \pi}{12}) = \tan(\frac{\pi}{6}) = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{1 - \tan^2(\frac{\pi}{12})}{1 + \tan^2(\frac{\pi}{12})} = \cos(2 \times \frac{\pi}{12}) = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1 - \tan \frac{\pi}{12}}{1 + \tan \frac{\pi}{12}} + \frac{1 - \tan^2 \frac{\pi}{12}}{1 + \tan^2 \frac{\pi}{12}} = \frac{\sqrt{3}}{3} + \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3} + 3\sqrt{3}}{6}$$

۴ رادیان در ناحیه‌ی سوم دایره‌ی مثلثاتی قرار دارد و در این

ناحیه، سینوس هر زاویه منفی است، پس  $-1 < \sin 4 < 0$  و در نتیجه  $[\sin 4] = -1$  می‌باشد.

$$[\pi\sqrt{2}] = [(\frac{3}{14})(1/\frac{1}{14})] = [4/\dots] = 4$$

پس جواب  $(-1) \times 4 = -4$  می‌شود.

ابتدا همه‌ی نسبت‌های مثلثاتی را برحسب یک نسبت مثلثاتی

(مثلاً کسینوس) می‌نویسیم.

می‌دانیم  $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$ ، در نتیجه  $\sin 50^\circ = \cos 40^\circ$  و داریم:

$$\cos 20^\circ \times \sin 50^\circ \times \cos 80^\circ = \cos 20^\circ \times \cos 40^\circ \times \cos 80^\circ$$

$$l = r\theta \rightarrow \frac{r=10}{l=6} \rightarrow 6 = 10\theta \Rightarrow \theta = 0.6 \text{ رادیان}$$

$$\frac{D}{180} = \frac{\text{rad}}{\pi} \Rightarrow \frac{D}{180} = \frac{0.6}{\pi} \Rightarrow D = \frac{180 \times 0.6}{\pi}$$

$$\Rightarrow D = \frac{108}{\pi} \approx 34.4^\circ$$

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

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

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

$$= \frac{(1 - \sin^2 x) \cos x - \sin^2 x \cos x}{\cos x}$$

$$= \frac{\cos x (1 - \sin^2 x - \sin^2 x)}{\cos x} = 1 - 2 \sin^2 x = 2 \cos^2 x - 1$$

$$\sin \alpha = -\frac{1}{3} \rightarrow \text{در ربع چهارم} \rightarrow \cos \alpha = \sqrt{1 - (-\frac{1}{3})^2}$$

$$= \sqrt{1 - \frac{1}{9}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\cos \beta = \frac{\sqrt{3}}{3} \rightarrow \text{در ربع چهارم} \rightarrow \sin \beta = -\sqrt{1 - (\frac{\sqrt{3}}{3})^2}$$

$$= -\sqrt{1 - \frac{3}{9}} = -\frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$= (-\frac{1}{3})(\frac{\sqrt{2}}{3}) + (\frac{2\sqrt{2}}{3})(-\frac{\sqrt{6}}{3}) = -\frac{\sqrt{2}}{9} - \frac{2\sqrt{12}}{9}$$

$$= -\frac{5\sqrt{3}}{9} < 0 \Rightarrow \text{ربع سوم یا چهارم}$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$= (\frac{2\sqrt{2}}{3})(\frac{\sqrt{3}}{3}) - (-\frac{1}{3})(-\frac{\sqrt{6}}{3}) = \frac{2\sqrt{6}}{9} - \frac{\sqrt{6}}{9}$$

$$= \frac{\sqrt{6}}{9} > 0 \Rightarrow \text{ربع اول یا چهارم}$$

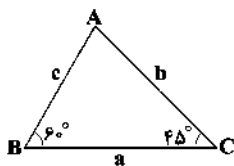
بنابراین  $(\alpha + \beta)$  نیز در ربع چهارم قرار دارد.

$$y = \cos(x+h) + k \begin{cases} (0, -\frac{\sqrt{2}}{2}) \rightarrow -\frac{\sqrt{2}}{2} = \cosh + k \quad (1) \\ (\pi, \frac{\sqrt{2}}{2}) \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \underbrace{\cos(\pi+h)}_{-\cosh} + k \quad (2) \end{cases}$$

$$(1) - (2) \rightarrow -\sqrt{2} = 2 \cosh \Rightarrow \cosh = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\rightarrow h = \frac{5\pi}{6}$$

۹۴) از قضیه کسینوس ها داریم:



$$\begin{cases} b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos 60^\circ \\ c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos 45^\circ \end{cases}$$

حال طرفین دو رابطه‌ی فوق را با هم جمع می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow 2a^2 = ac + \sqrt{2}ab \Rightarrow 2a = c + \sqrt{2}b \quad (1)$$

از طرفی با استفاده از قضیه سینوس ها می‌توان نوشت:

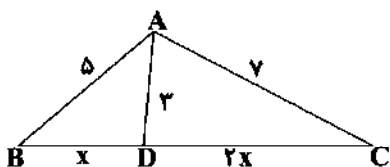
$$\frac{b}{\sin 60^\circ} = \frac{c}{\sin 45^\circ} \Rightarrow \frac{b}{c} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$\Rightarrow b = \frac{\sqrt{6}}{2}c \quad (2)$$

حال با جای‌گذاری رابطه‌ی (۲) در رابطه‌ی (۱) داریم:

$$2a = c + \sqrt{2} \left( \frac{\sqrt{6}}{2}c \right) \Rightarrow 2a = c + \sqrt{3}c \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{1 + \sqrt{3}}{2}$$

۹۵) با توجه به قضیه استوارت داریم:



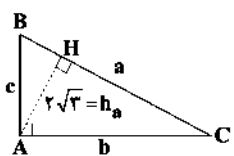
$$AD^2 \times BC + BD \times CD \times BC = CD \times AB^2 + BD \times AC^2$$

$$\Rightarrow h^2 \times 3x + x \times 2x \times 3x = 2x \times 5^2 + x \times 7^2$$

$$\Rightarrow 27x + 6x^2 = 50x + 49x \Rightarrow 6x^2 = 72x$$

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

۹۶) با توجه به تمرین ۱ صفحه‌ی ۶۵ کتاب درسی، اگر AH را با  $h_a$  نشان دهیم،  $BC = a$  و  $AB = c$ ،  $AC = b$ ، در این صورت همواره داریم:



$$\frac{1}{h_a^2} = \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} \Rightarrow \frac{1}{h_a^2} = \frac{c^2 + b^2}{(bc)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(2\sqrt{3})^2} = \frac{c^2 + b^2}{64}$$

$$\Rightarrow b^2 + c^2 = \frac{64}{12} = \frac{16}{3}$$

حال از اتحاد مربع دو جمله‌ای به دست می‌آوریم:

$$c + b = \sqrt{c^2 + b^2 + 2bc} = \sqrt{\frac{16}{3} + 2 \times 8} = \sqrt{\frac{64}{3}}$$

$$\Rightarrow AB + AC = \frac{8\sqrt{3}}{3}$$

۹۷) بنا به فرض  $a = 5$ ،  $b = 4$  و  $c = 6$  است. داریم:

$$b^2 + a^2 = 2m_c^2 + \frac{c^2}{2}, \quad a^2 + c^2 = 2m_b^2 + \frac{b^2}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} 2m_b^2 + \frac{b^2}{2} - 2m_c^2 - \frac{c^2}{2} = c^2 - b^2$$

$$\Rightarrow 2(m_b^2 - m_c^2) + \frac{b^2 - c^2}{2} = c^2 - b^2$$

با توجه به این که زاویه‌ها دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت ۲ تشکیل می‌دهند می‌خواهیم

از رابطه‌ی  $\sin 2\alpha = 2 \cos \alpha \times \sin \alpha$  استفاده کرده و عبارت را ساده کنیم:

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

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

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

دلیل تساوی اخیر این است که  $16^\circ$  و  $2^\circ$  دو زاویه‌ی مکمل‌اند،

پس  $\sin 16^\circ = \sin 2^\circ$ .

$$\tan 2\alpha = \tan(\alpha + \beta + \alpha - \beta) \quad (3 \quad 89)$$

$$= \frac{\tan(\alpha + \beta) + \tan(\alpha - \beta)}{1 - \tan(\alpha + \beta) \tan(\alpha - \beta)} = \frac{3 + 4}{1 - 3 \times 4} = -\frac{7}{11}$$

$$\cot 2\alpha = \frac{1}{\tan 2\alpha} = \frac{1}{-\frac{7}{11}} = -\frac{11}{7}$$

$$\Rightarrow \tan 2\alpha + \cot 2\alpha = -\frac{7}{11} - \frac{11}{7} = \frac{-49 - 121}{77} = -\frac{170}{77}$$

۹۰) ۳

$$\frac{D}{180} = \frac{\text{Rad}}{\pi} \Rightarrow \frac{D}{180} = \frac{4}{\pi} \Rightarrow D = \frac{4 \times 180}{\pi} \approx \frac{4 \times 180}{3.14} \approx 228.38$$

$$= \frac{720}{3.14} \approx 229.3 \Rightarrow \text{ربع سوم}$$

۹۱) بنا به قضیه کسینوس ها داریم:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

$$= 2^2 + (\sqrt{3} + 1)^2 - 2 \times 2 \times (\sqrt{3} + 1) \times \cos 60^\circ$$

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

$$\Rightarrow c^2 = 8 + 2\sqrt{3} - 2\sqrt{3} - 2 = 6 \Rightarrow c = \sqrt{6}$$

۹۲) فرض کنیم  $a = R$  در این صورت بنا به قضیه سینوس ها

داریم:

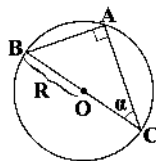
$$a = 2R \sin A \Rightarrow R = 2R \sin A$$

$$\Rightarrow \sin A = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 30^\circ \text{ یا } 150^\circ$$

۹۳) با توجه به فعالیت ۲ صفحه‌ی ۶۳ کتاب درسی، قطر دایره‌ی

محیطی هر مثلث قائم‌الزاویه برابر وتر مثلث است، بنابراین از قضیه‌ی

فیثاغورس داریم:



$$R = \frac{1}{2} \sqrt{AB^2 + AC^2}$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{26 + 64} = \frac{1}{2} \sqrt{90} = 5$$

حال از آن‌جا که زاویه‌ی کوچک‌تر روبرو به ضلع کوچک‌تر مثلث است، از

قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin \alpha} = 2R \Rightarrow \frac{6}{\sin \alpha} = 2 \times 5 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$



البته می‌توانیم برای محاسبه‌ی  $n(B)$  از  $n(B')$  استفاده کنیم.

$B' = \{(پ, پ), (پ, پ), (پ, پ)\}$   $\Rightarrow$  پیشامد این‌که ۳ بار پشت بیاید:  $B'$

$$\Rightarrow n(B') = 1 \Rightarrow n(B) = n(S) - 1 = 7$$

توجه کنید احتمال انتخاب هر ظرف برابر  $\frac{1}{3}$  است. ۴ ۱۰۲

A: پیشامد این‌که گوی از ظرف اول انتخاب شود.

B: پیشامد این‌که گوی از ظرف دوم انتخاب شود.

C: پیشامد این‌که گوی آبی انتخاب شود.

$$P(A|C) = \frac{P(A) \times P(C|A)}{P(A) \times P(C|A) + P(B) \times P(C|B)}$$

$$\frac{\frac{1}{3} \times \frac{6}{9}}{\frac{1}{3} \times \frac{6}{9} + \frac{1}{3} \times \frac{3}{8}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{16}} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{19}{48}} = \frac{48 \times 1}{3 \times 19} = \frac{16}{19}$$

راننده‌ای که به تصادف انتخاب می‌شود یا مرد است و یا زن. ۲ ۱۰۳

بنابراین باید از قانون احتمال کل برای به دست آوردن احتمال موردنظر استفاده کنیم.

اطلاعات داده‌شده در نمودار درختی زیر خلاصه شده است:

	راننده	تخلف
مرد	۰/۷	۰/۷۵
زن	۰/۳	۰/۴۵

$$P = 0.7 \times 0.75 + 0.3 \times 0.45$$

$$= 0.525 + 0.135 = 0.66$$

۳ ۱۰۴

$$A \text{ و } B \text{ دو پیشامد مستقل اند.} \Rightarrow \begin{cases} P(A \cap B') = P(A)P(B') = \frac{1}{3} \quad (1) \\ P(A \cap B) = P(A)P(B) = \frac{1}{6} \quad (2) \end{cases}$$

$$\frac{P(A)P(B')}{P(A)P(B)} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{6}} = 2 \Rightarrow \frac{P(B')}{P(B)} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{1 - P(B)}{P(B)} = 2 \Rightarrow 1 - P(B) = 2P(B) \Rightarrow 3P(B) = 1$$

$$\Rightarrow P(B) = \frac{1}{3} \xrightarrow{(2)} \frac{1}{3} \times P(A) = \frac{1}{6} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{2}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{5}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم و چارک اول و سوم ۳ ۱۰۵

را به دست می‌آوریم. دامنه‌ی میان‌چارکی برابر  $Q_3 - Q_1$  است:

$$22, 23, 23, 24, 24, 24, 25, 25, 26, 26, 27, 27, 28, 29, 29$$

$$\downarrow \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \downarrow$$

$$Q_1 = 24 \quad Q_2 = 25 \quad Q_3 = 27$$

$$\Rightarrow Q_3 - Q_1 = 27 - 24 = 3$$

۲ ۱۰۶ روش اول:

$$S = \{(پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (د, د), (د, د), (د, د)\} \Rightarrow n(S) = 2^6 = 16$$

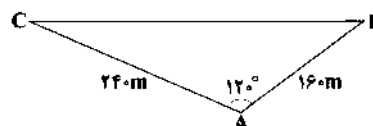
$$\Rightarrow 2(m_b^2 - m_c^2) = (c^2 - b^2) + \frac{(c^2 - b^2)}{2}$$

$$\Rightarrow 2(m_b^2 - m_c^2) = \frac{3}{2}(c^2 - b^2)$$

$$\Rightarrow m_b^2 - m_c^2 = \frac{3}{4}(c^2 - b^2) = \frac{3}{4}(6^2 - 4^2) = \frac{3 \times 20}{4} = 15$$

با توجه به شکل زیر، اگر دو گلوله از رأس A شلیک شوند و ۱ ۹۸

مسافت طی شده برای گلوله‌ی اول بعد از ۴ ثانیه، طول ضلع AB و برای گلوله‌ی دوم طول ضلع AC باشد، فاصله‌ی دو گلوله بعد از ۴ ثانیه برابر طول ضلع BC خواهد بود که از قضیه‌ی کسینوس‌ها قابل محاسبه است:



$$AB = 40 \times 4 = 160 \text{ m}, \quad AC = 60 \times 4 = 240 \text{ m}$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos A$$

$$= (160)^2 + (240)^2 - 2 \times 160 \times 240 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$= 160(160 + 360 + 240) = 160 \times 760$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{160 \times 760} = \sqrt{40^2 \times 4 \times 19} = 80\sqrt{19} \text{ m}$$

از این‌که نقطه‌ی D نزدیک رأس C است و ضلع BC = 8 ۱ ۹۹

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

با توجه به شکل، فاصله‌ی نقطه‌ی D از رأس A برابر طول پاره‌خط AD است که با استفاده

از قضیه‌ی استوارت در تمرین ۵ صفحه‌ی ۶۹ کتاب می‌توان آن را محاسبه کرد:

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

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

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

۱ ۱۰۰

$$a \sin A = 2R \xrightarrow{\text{قضیه‌ی سینوس‌ها}} a = 2R \sin A$$

$$2R \sin A \times \sin A = 2R \Rightarrow \sin^2 A = 1 \Rightarrow \sin A = \pm 1$$

$$\xrightarrow{\sin A > 0} \sin A = 1 \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

پس مثلث ABC در رأس A قائم‌الزاویه است.

۳ ۱۰۱

$B = \{\text{پیشامد این‌که حداکثر ۲ بار پشت بیاید}\}$

$$\Rightarrow B = \{(پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ)\}$$

$$\Rightarrow n(B) = 7$$

$A = \{\text{پیشامد این‌که ۲ بار پشت بیاید}\}$

$$\Rightarrow A = \{(پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ)\}$$

$A \cap B$

$$= \{(پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ), (پ, پ)\}$$

$$\Rightarrow P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{7}{7}$$

۱۰۹) ۳ اگر داده‌های گزینشی (۲) را از کوچک به بزرگ مرتب کنیم داریم:

۲, ۱۱, ۱۵, ۱۷, ۱۷, ۱۹, ۲۳, ۳۲

اولاً مد و میانه در داده‌ها برابر ۱۷ می‌باشد، حال برای به دست آوردن میانگین داریم:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{4 \times (24)}{8} = \frac{24}{2} = 12$$

۱۱۰) ۱ می‌دانیم مجموع فراوانی‌های نسبی برابر یک است. بنابراین داریم:

$$0.06 + 0.14 + 0.22 + x + 0.24 = 1 \Rightarrow 0.76 + x = 1$$

$$\Rightarrow x = 1 - 0.76 \Rightarrow x = 0.24$$

مجموع  $\times$  فراوانی نسبی مسی‌های با ۳ نفر مسافر = فراوانی مسی‌های با ۳ نفر مسافر  
=  $0.24 \times 50 = 12$  مسیر

۱۱۱) ۴ تابعی صعودی‌اکید است که با افزایش  $x$  مقدار  $y$  نیز افزایش

یابد. در این تابع، طول نقاط  $-1, 0, 1$  است که چون  $-1 > 0 > 1$  است، پس:

$$-2 < x^2 + 3x < 4 \Rightarrow \begin{cases} x^2 + 3x - 4 < 0 \Rightarrow (x-1)(x+4) < 0 & (1) \\ x^2 + 3x + 2 > 0 \Rightarrow (x+1)(x+2) > 0 & (2) \end{cases}$$

جواب نامعادله‌ی (۱) به صورت  $(-4, 1)$  و جواب نامعادله‌ی (۲) به صورت  $(-1, +\infty) \cup (-\infty, -2)$  می‌باشد که اشتراک جواب‌ها برابر  $(-1, 1) \cup (-2, -4)$  می‌باشد.

۱۱۲) ۴ اگر نمودار تابع  $f(x)$  را دو واحد به سمت راست و یک واحد

به بالا انتقال بدهیم، نمودار تابع  $f(x-2)+1$  به دست می‌آید، پس:

$$g(x-1) = f(x-2) + 1 \xrightarrow{x=4}$$

$$g(2) = f(2) + 1 = 2(2)^2 + 1 + 1 = 14$$

۱۱۳) ۲ منظور سؤال، تابع ثابت (چندجمله‌ای از درجه‌ی صفر) می‌باشد.

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

$$y = x + x \sin 2x - x(1 + \sin 2x) = x - x = 0$$

۱۱۴) ۳ روش اول: اگر باقی‌مانده را به صورت

$$R(x) = ax^2 + bx + c \text{ در نظر بگیریم، آن‌گاه:}$$

$$x^5 = (x^2 - x)q(x) + ax^2 + bx + c$$

$$= x(x-1)(x+1)q(x) + ax^2 + bx + c$$

رابطه‌ی بالا یک اتحاد است و بازای هر  $x$  برقرار است. اعدادی که مقسوم‌علیه را صفر می‌کنند، را انتخاب می‌کنیم:

$$x=0 \Rightarrow c=0$$

$$x=1 \Rightarrow 1 = a + b + c \xrightarrow{c=0} a + b = 1$$

$$x=-1 \Rightarrow 1 = a - b + c \xrightarrow{c=0} a - b = 1$$

$$\begin{cases} a + b = 1 \\ a - b = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 0 \Rightarrow R(x) = x^2$$

$$A = \{(پ, پ, پ, د), (پ, پ, د, پ), (پ, د, پ, پ), (د, پ, پ, پ)\} \Rightarrow n(A) = 4$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

توجه: البته برای محاسبه‌ی  $n(A)$  می‌توانیم بگوییم انتخاب ۳ پسر از ۴

فرزند، یعنی  $\binom{4}{3} = 4$  یا بگوییم:

$$n(A) = \frac{4!}{3!} = 4$$

روش دوم: با توجه به مستقل بودن تولد فرزندان می‌توانیم بگوییم:

$$P((پ, پ, پ, د)) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow P(A) = \binom{4}{3} \times \frac{1}{16} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

تعداد حالات ۳ فرزند پسر داشتن

۱۰۷) ۳ جدول فراوانی مربوط به داده‌های نمودار به صورت زیر است:

حدود دسته	۳-۵	۵-۷	۷-۹	۹-۱۱	۱۱-۱۳
مرکز دسته	۴	۶	۸	۱۰	۱۲
فراوانی	۱	۴	۳	۱	۲

مد، داده‌ای است که بیش‌ترین فراوانی را دارد، پس مرکز دسته‌ی دوم، یعنی عدد ۶، مد است.

برای محاسبه‌ی میانه، ابتدا داده‌ها را به صورت صعودی مرتب کرده، سپس با توجه به این‌که تعداد آن‌ها برابر با ۱۱ است، میانه را به دست می‌آوریم:

$$4, 6, 6, 6, 6, \boxed{8}, 8, 8, 10, 12, 12$$

↓  
(میانه) $Q_5$

برای محاسبه‌ی میانگین از رابطه‌ی میانگین موزون استفاده می‌کنیم:

$$\bar{x}_w = \frac{(1 \times 4) + (4 \times 6) + (3 \times 8) + (1 \times 10) + (2 \times 12)}{1 + 4 + 3 + 1 + 2} = \frac{86}{11} = 7.81$$

با توجه به مقادیر به دست‌آمده، چون  $6 < 7.81 < 8$ ، پس:

میانه  $<$  میانگین  $<$  مد

۱۰۸) ۲ اگر داده‌های جامعه‌ی  $A$  را با  $\{x_1, x_2, \dots, x_{p_0}\}$  و

داده‌های جامعه‌ی  $B$  را با  $\{y_1, y_2, \dots, y_{p_0}\}$  نمایش دهیم، داریم:

$$\sigma_A^2 = \frac{\sum_{i=1}^{p_0} (x_i - \bar{x})^2}{p_0} = 10 \Rightarrow \sum_{i=1}^{p_0} (x_i - \bar{x})^2 = 200$$

$$\sigma_B^2 = \frac{\sum_{i=1}^{p_0} (y_i - \bar{y})^2}{p_0} = 20 \Rightarrow \sum_{i=1}^{p_0} (y_i - \bar{y})^2 = 600$$

$$\sigma^2 \text{ جدید} = \frac{\sum_{i=1}^{p_0} (x_i - \bar{x})^2 + \sum_{i=1}^{p_0} (y_i - \bar{y})^2}{50} = \frac{200 + 600}{50} = 16$$

بنابراین انحراف معیار جامعه‌ی جدید برابر با  $\sqrt{16} = 4$  خواهد شد.



بنابراین داریم:

$$g^T(0) - g(1) + 1 = f(g(2)) \Rightarrow k^T - k + 1 = g(2) \Rightarrow k^T - k + 1 = k \\ \Rightarrow k^T - 2k + 1 = 0 \Rightarrow (k-1)^T = 0 \Rightarrow k=1$$

$$g(f(-1)) = g(-1) = k = 1$$

و بنابراین:

۱۲۱) ۲ بررسی موارد

الف) صحیح است، خاصیت شرکت پذیری در ضرب ماتریس ها برقرار است.

$$A(BC) = (AB)C$$

ب) صحیح است، خاصیت پخش ضرب نسبت به جمع برقرار است.

$$A(B+C) = AB+AC$$

ج) ماتریس همانی، عضو خنثی در ضرب ماتریس ها است:

$$AIB = AB, BIA = BA$$

اما عمل ضرب ماتریس ها در حالت کلی تعویض پذیر نیست، پس «ج» ناصحیح است.

د) ناصحیح است، در ضرب ماتریس ها خاصیت جابه جایی وجود ندارد.

$$A^T CA \neq A^T AC = A^T C$$

۱۲۲) ۳ روش اول: ماتریس های I و A تعویض پذیرند. توان های

مختلف P را محاسبه می کنیم و از رابطه  $P^T = I - P$  استفاده می کنیم.

$$P^T = (P^T)^T = (I - P)^T = I^T - 2IP + P^T = I - 2P + P^T$$

$$= I - 2P + I - P = 2I - 3P$$

$$P^6 = P^T P^T = (I - P)(2I - 3P) = 2I^T - 3IP - 2PI + 3P^T$$

$$= 2I - 3P - 2P + 3(I - P) = 5I - 8P$$

پس  $n=6$  صحیح است.روش دوم: طرفین رابطه  $P^T = I - P$  را در P ضرب می کنیم:

$$P^T P = P - P^T = P - I + P = 2P - I$$

$$P^T = 2P^T - P = 2(I - P) - P = 2I - 3P$$

$$P^5 = 2P - 3P^T = 2P - 3(I - P) = 5P - 3I$$

$$P^6 = 5P^T - 3P = 5(I - P) - 3P = 5I - 8P$$

بنابراین  $n=6$  صحیح است.۱۲۳) ۳ ماتریس  $A \times B$  را تشکیل می دهیم.

$$A \times B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & a & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & a \\ 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 2+a^2 \end{bmatrix}$$

شرط لازم و کافی برای این که ماتریس A وارون پذیر باشد آن است که  $|A| \neq 0$  باشد:

$$|A \times B| = 5(2+a^2) - 1 \neq 0 \Rightarrow 10 + 5a^2 - 1 \neq 0 \Rightarrow 9 + 5a^2 \neq 0$$

به ازای هر مقدار a، مخالف صفر می باشد.

۱۲۴) ۳ از رابطه ی داده شده  $A^T = -A - I$  به دست می آید، از

طرفی A و I تعویض پذیرند، پس

$$B = (A+I)^T = A^T + 2A + I$$

$$\xrightarrow{A^T = -A - I} B = -A - I + 2A + I \Rightarrow B = A \Rightarrow B^{-1} = A^{-1}$$

۱۲۵) ۴ طرفین رابطه  $BA = A^{2m}$  را از راست در  $A^{-1}$  ضرب می کنیم:

$$BAA^{-1} = A^{2m}A^{-1} \Rightarrow B = A^{2m}A^{-1}$$

روش دوم: مقسوم علیه را برابر صفر قرار می دهیم و به رابطه  $x^T = x$  می رسیم. اگر در مقسوم یعنی  $x^{5^0}$  به جای  $x^T$  عبارت x را قرار دهیم به باقی مانده خواهیم رسید.

$$x^{5^0} = \frac{(x^T)^{16}}{x} x^T = x^{18} = \frac{(x^T)^6}{x} = x^6 = \frac{(x^T)^2}{x} = x^2$$

۱۱۵) ۳

$$A(2, -3) \xrightarrow[\text{اواحد به چپ}]{f(x+1)} (1, -3) \xrightarrow[\text{عرض نقطه ۲ برابر}]{2f(x+1)} (1, -6)$$

$$\xrightarrow[\text{واحد پایین}]{2f(x+1)-3} (1, -9)$$

۱۱۶) ۴

$$(1, a^T - 1), (1, 0) \in R \xrightarrow[\text{تبع}]{R} a^T - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=1 \\ a=-1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a=1} R = \{(1, 0), (0, -1), (2, 1+b^T), (2, -1)\}$$

$$\Rightarrow 1+b^T = -1 \Rightarrow b^T = -2 \text{ (غقوق)}$$

$$\xrightarrow{a=-1} R = \{(1, 0), (0, 1), (0, b^T-1), (2, -1)\}$$

$$\Rightarrow b^T - 1 = 1 \Rightarrow b^T = 2 \checkmark$$

$$\Rightarrow b^T - a = 2 - (-1) = 3$$

۱۱۷) ۳ کافی است نمودار f را روی محور yها تصویر کنیم:

$$f \text{ برد } = (-\infty, 2]$$

۱۱۸) ۱ برای به دست آوردن  $f(5)$ ، ابتدا باید ببینیم که  $2x+1$ 

به ازای چه مقداری از x برابر 5 می شود:

$$2x+1=5 \Rightarrow 2x=4 \Rightarrow x=2$$

بنابراین اگر  $x=2$  را جای گذاری کنیم، داریم:

$$f(2x+1) = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{x=2} f(5) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

همچنین برای به دست آوردن  $f(2)$  نیز باید ببینیم که  $2x+1$  به ازای چه مقداری از x برابر 2 می شود:

$$2x+1=2 \Rightarrow 2x=1 \Rightarrow x=1$$

بنابراین اگر  $x=1$  را جای گذاری کنیم، داریم:

$$f(2x+1) = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{x=1} f(2) = 1 + 1 = 2$$

$$\frac{f(5)}{f(2)} = \frac{\frac{5}{2}}{2} = \frac{5}{4}$$

در نتیجه:

۱۱۹) ۳

$$-1 \leq x < 1 \Rightarrow \begin{cases} x+1 \geq 0 \\ x-1 < 0 \\ x \geq -1 > -\frac{2}{2} \Rightarrow 2x+2 > 0 \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow y = -2x - 1$$

$$f \text{ همانی } \Rightarrow f(x) = x$$

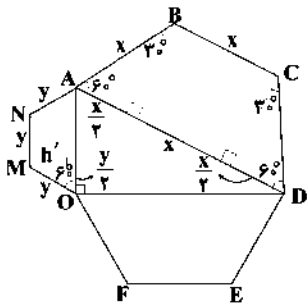
$$g \text{ ثابت } \Rightarrow g(x) = k$$

۱۲۰) ۱

۱۲۸ ۳ همه‌ی دوزنقه‌های متساوی‌الساقین دارای زاویه‌ی  $۱۲۰^\circ$

و  $۶۰^\circ$  متشابه‌اند.

در نتیجه مساحت دوزنقه‌ی روی وتر برابر با مجموع مساحت‌های دو دوزنقه‌ی دیگر است:



$$S_{ABCD} = S_{OMNA} + S_{ODEF} \Rightarrow ۱۵\sqrt{۳} = S_{OMNA} + ۲\sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow S_{OMNA} = ۱۵\sqrt{۳} - ۲\sqrt{۳} = ۱۲\sqrt{۳} \quad (*)$$

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{BC}{AD} = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2} &\Rightarrow \frac{MN}{OA} = \frac{1}{2} \Rightarrow OA = 2MN = 2y \\ h' = \frac{\sqrt{۳}}{2}y & \end{aligned} \right. \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(*), (**)} S_{OMNA} = \frac{1}{2}h'(MN + OA) = ۱۲\sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \left( \frac{\sqrt{۳}}{2}y \right) (y + 2y) = ۱۲\sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow \frac{3\sqrt{۳}}{4}y^2 = ۱۲\sqrt{۳} \Rightarrow y^2 = \frac{۱۲ \times 4 \sqrt{۳}}{3\sqrt{۳}} = ۱۶$$

$$\Rightarrow y = ۴ \Rightarrow OA = 2y = ۸$$

۱۲۹ ۳ دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین، دو جفت زاویه‌ی مساوی دارد اما

متوازی‌الاضلاع نیست.



$$h_a + h_b = h_c \quad (*)$$

$$h_a \times ۲ = h_b \times ۳ = h_c \times c \Rightarrow \begin{cases} h_a = \frac{c}{2}h_c \\ h_b = \frac{c}{3}h_c \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{c}{2}h_c + \frac{c}{3}h_c = h_c \Rightarrow \frac{5c}{6}h_c = h_c \Rightarrow c = \frac{6}{5} = ۱.۲$$

$$\text{محیط} = ۲ + ۳ + ۱.۲ = ۶.۲$$

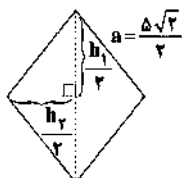
$$A^{-1} = \frac{1}{-۴-۹} \begin{bmatrix} -۲ & -۳ \\ -۳ & ۲ \end{bmatrix} = \frac{1}{۱۳} \begin{bmatrix} ۲ & ۳ \\ ۳ & -۲ \end{bmatrix} = \frac{1}{۱۳}A$$

$$A^2 = \begin{bmatrix} ۲ & ۳ \\ ۳ & -۲ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ۲ & ۳ \\ ۳ & -۲ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۱۳ & ۰ \\ ۰ & ۱۳ \end{bmatrix} = ۱۳I$$

$$\Rightarrow A^{2m} = (A^2)^m = (13I)^m \Rightarrow A^{2m} = 13^m I^m = 13^m I$$

$$B = A^{2m} \left( \frac{1}{13}A \right) = \frac{1}{13} (A^2)^m A = \frac{1}{13} \times 13^m \times IA = 13^{m-1} \times A$$

۱۲۶ ۴



$$S = \frac{h_1 \times h_2}{2} = ۱۰ \Rightarrow h_1 h_2 = ۲۰$$

$$\left( \frac{h_1}{2} \right)^2 + \left( \frac{h_2}{2} \right)^2 = \left( \frac{\Delta\sqrt{2}}{2} \right)^2$$

از طرفی داریم:

$$\Rightarrow \frac{h_1^2 + h_2^2}{4} = \frac{50}{4} \Rightarrow h_1^2 + h_2^2 = 50$$

بنابراین داریم:

$$(h_1 - h_2)^2 = h_1^2 + h_2^2 - 2h_1 h_2 = 50 - 2(20) = 10$$

روش اول:

$$\xrightarrow{h_1 > h_2} h_1 - h_2 = \sqrt{10} \quad (1)$$

$$(h_1 + h_2)^2 = h_1^2 + h_2^2 + 2h_1 h_2 = 50 + 2(20) = 90$$

$$\xrightarrow{h_1 > h_2 > 0} h_1 + h_2 = \sqrt{90} = 3\sqrt{10} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 2h_1 = \sqrt{10} + 3\sqrt{10} \Rightarrow 2h_1 = 4\sqrt{10} \Rightarrow h_1 = 2\sqrt{10}$$

$$\xrightarrow{h_1 + h_2 = 3\sqrt{10}} h_2 = \sqrt{10} \Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{10}} = 2$$

روش دوم:

$$\left( \frac{h_1}{h_2} \right)^2 + h_2^2 = 50 \Rightarrow \frac{400}{h_2^2} + h_2^2 = 50$$

$$\times h_2^2 \rightarrow 400 + h_2^4 - 50h_2^2 = 0 \xrightarrow{h_2^2 = t}$$

$$t^2 - 50t + 400 = 0 \Rightarrow (t-10)(t-40) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=10 \Rightarrow h_2^2=10 \Rightarrow h_2=\sqrt{10} \Rightarrow h_1=\frac{20}{\sqrt{10}}=2\sqrt{10} \\ t=40 \Rightarrow h_2^2=40 \Rightarrow h_2=\sqrt{40} \Rightarrow h_1=\frac{20}{\sqrt{40}}=\sqrt{10} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{h_1 > h_2} \frac{h_1}{h_2} = \frac{2\sqrt{10}}{\sqrt{10}} = 2$$

۱۲۷ ۳

$$\text{مساحت ناحیه‌ی بیرونی} = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{۱۳}{۲} + ۱۴ - ۱ = ۶/۵ + ۱۳ = ۱۹/۵$$

$$\text{مساحت ناحیه‌ی درونی} = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{۸}{۲} + ۲ - ۱ = ۴ + ۱ = ۵$$

$$\Rightarrow \text{مساحت ناحیه‌ی سایه‌زده} = ۱۹/۵ - ۵ = ۱۴/۵$$

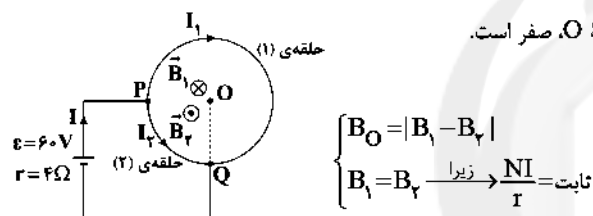
دقت کنید که حداقل بزرگی میدان مغناطیسی خواسته شده است، در تساوی بالا تنها مقادیر مجهول،  $B$  و  $\sin\theta$  هستند، پس میدان وقتی حداقل بزرگی خود را دارا است که  $\sin\theta$  بیشترین مقدار خود، یعنی یک را دارا باشد، به عبارت دیگر زمانی که ذره عمود بر میدان مغناطیسی از آن عبور کند، کمترین بزرگی میدان برای غلبه بر نیروی وزن نیاز است:

$$|q|vB \times 1 = mg \Rightarrow B = \frac{mg}{|q|v} = \frac{10^{-2} \times 10}{4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^4}$$

$$= \frac{10^{-2}}{20 \times 10^{-2}} = \frac{1}{20} = 0.05 T$$

حلقه داده شده به دو قسمت نامساوی تقسیم شده است، حلقه های ناقص (۱) و (۲) تولید میدان های مغناطیسی در خلاف جهت یکدیگر می نمایند.

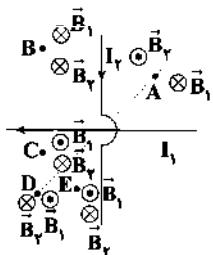
با توجه به رابطه  $B = \frac{\mu_0 NI}{r}$ ، حاصل ضرب  $NI$  برای دو حلقه (۱) و (۲) ثابت است. شعاع حلقه ها هم یکسان است، بنابراین میدان مغناطیسی برآیند در نقطه  $O$ ، صفر است.



$$\begin{cases} B_O = |B_1 - B_2| \\ B_1 = B_2 \text{ زیرا } \rightarrow \frac{NI}{r} = \text{ثابت} \end{cases}$$

وقتی جریان الکتریکی در سیمولوله برقرار می شود، سیمولوله مانند یک آهنربای میله ای عمل می کند که یک سر آن قطب  $N$  و سر دیگر آن قطب  $S$  می شود. (به کمک قاعده دست راست می توانیم قطب ها را مشخص کنیم). بنابراین در خارج از سیمولوله جهت میدان مغناطیسی از قطب  $N$  به  $S$  و در داخل از قطب  $S$  به  $N$  است. خطوط میدان مغناطیسی در داخل سیمولوله متراکم تر است، بنابراین میدان مغناطیسی در داخل سیمولوله قوی تر است. همچنین این خطوط در نقاط دور از لبه ها تقریباً موازی و هم فاصله هستند، بنابراین میدان مغناطیسی در داخل سیمولوله یکنواخت است.

همان طور که در شکل زیر می بینید، در نقطه  $A$ ، جهت  $\vec{B}_1$  درون سو و جهت  $\vec{B}_2$  برون سو است. با توجه به این که جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه  $A$  درون سو شده است، می توانیم نتیجه بگیریم که  $B_1 > B_2$  است. و با توجه به این که فاصله نقطه  $A$  تا دو سیم یکسان است، نتیجه می گیریم که  $I_1 > I_2$  است. در ادامه جهت میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم را در نقاط  $B, C, D$  و  $E$  به صورت زیر تعیین می کنیم:

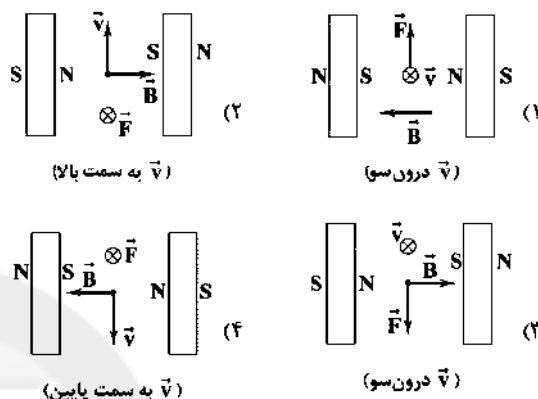


## فیزیک

۱۳۱ | ۳

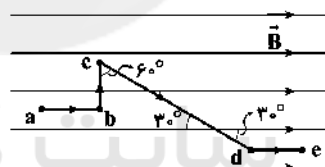
ابتدا باید قطب های آهنربا را به درستی مشخص کنیم، سپس توجه کنیم که جهت میدان مغناطیسی از قطب  $N$  به سمت قطب  $S$  آهنربای دیگر می باشد در نهایت به کمک قانون دست راست جهت درست  $\vec{v}$  را مشخص می کنیم.

بررسی گزینه ها:



۱۳۲ | ۱

با توجه به شکل زیر، قطعه سیم های  $ab$  و  $de$  با بردار میدان مغناطیسی هم جهت هستند. بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر آن ها صفر است. اما قطعه سیم  $bc$  بر میدان مغناطیسی عمود است ( $\theta = 90^\circ$ ) و قطعه سیم  $cd$  با میدان مغناطیسی، زاویه  $30^\circ$  درجه می سازد.



$$F_{ab} = F_{de} = I l B \sin 0^\circ = 0$$

$$F_{bc} = I l_{bc} B \sin 90^\circ = 4 \times 40 \times 10^{-2} \times 5 \times 1 = 8 N$$

$$F_{cd} = I l_{cd} B \sin 30^\circ = 4 \times 100 \times 10^{-2} \times 5 \times \frac{1}{2} = 10 N$$

توجه، چون نیرو یک کمیت برداری است بنابراین برای محاسبه نیروی برآیند باید جهت نیرو را در نظر گرفت. مطابق با قاعده دست راست جهت نیروی  $\vec{F}_{bc}$  درون سو  $\otimes$  و جهت نیروی  $\vec{F}_{cd}$  برون سو  $\odot$  است. بنابراین چون  $F_{cd} > F_{bc}$  است، جهت نیروی برآیند برون سو بوده و اندازه آن برابر است با:

$$F_t = F_{cd} - F_{bc} = 10 - 8 = 2 N$$

برای این که ذره منحرف نشود، نیروی مغناطیسی باید نیروی وزن را خنثی کند:

۱۳۳ | ۱

$$\left. \begin{aligned} F &= |q|vB \sin \theta \\ F &= mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow |q|vB \sin \theta = mg$$

$$\Rightarrow \mu_0 \frac{N_1 I_1}{\ell_1} = \mu_0 \frac{N_2 I_2}{\ell_2} \rightarrow \frac{N_1 I_1}{\ell_1} = \frac{N_2 I_2}{\ell_2} \rightarrow \frac{N_1 I_1}{\ell_1} = N_2 I_2$$

$$\Rightarrow \frac{1000 I_1}{2} = 2000 I_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{4000}{1000} = 4$$

۱۴۰) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.

۱۴۱) برای این‌که کرم خاکی کاملاً از لوله خارج شود باید فاصله اولیه‌اش تا لوله، طول لوله و طول خودش را طی کند.

$$v = 9 \frac{\text{cm}}{\text{s}}, L = \text{طول لوله} \Rightarrow v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 9 = \frac{12 + 8 + L}{20}$$

$$\Rightarrow L = 180 - 20 = 160 \text{ cm} = 1.6 \text{ m}$$

۱۴۲) برای این‌که شتاب متوسط یک متحرک مثبت باشد، باید سرعت ثانویه آن بیشتر از سرعت اولیه آن باشد. با توجه به گزینه‌های داده‌شده، تنها سرعت متحرک در لحظه  $t_4$  بیشتر از سرعت در لحظه  $t_3$  است. بنابراین در این بازه زمانی شتاب متوسط متحرک، مثبت است.

$$v_4 > v_3 \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} > 0 \Rightarrow a_{av} > 0$$

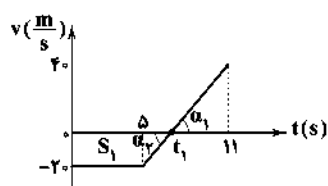
نکته:

۱۴۳) می‌دانیم در حرکت متحرک روی خط راست اگر متحرک تغییر جهت ندهد، جابه‌جایی و مسافت طی‌شده و در نتیجه سرعت متوسط و تندی متوسط برابر است. حال لحظه‌ای که سرعت متحرک صفر می‌شود را به دست می‌آوریم:

$$v = t^2 - 4t + 4 \Rightarrow v = (t - 2)^2$$

$t = 2\text{s}$  ریشه مضاعف و  $v$  همواره مثبت و هیچ‌گاه تغییر جهت نمی‌دهد، بنابراین جابه‌جایی و مسافت طی‌شده با هم برابر است در نتیجه:  $s_{av} = |\bar{v}_{av}|$

۱۴۴) با توجه به نمودار سرعت - زمان متحرک از لحظه  $t = 5\text{s}$  به بعد شتاب حرکت، ثابت است.



$$\tan \alpha_1 = \tan \alpha_2 \Rightarrow \frac{40}{11 - t_1} = \frac{20}{t_1 - 5} \Rightarrow t_1 = 7.5$$

در لحظه  $t_1 = 7.5\text{s}$  سرعت متحرک صفر می‌شود.

عبور مجدد از نقطه شروع، یعنی این‌که از لحظه  $t = 0$  تا آن زمان،  $\Delta x = 0$  باشد، یعنی  $\Delta x$  در جهت منفی و مثبت محور  $x$  هم‌اندازه شوند.

$$|\Delta x_1| = S_1 = \frac{v + \Delta}{2} \times 20 = 120 \text{ m}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{40 - (-20)}{11 - 5} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

با توجه به شکل، در نقطه  $B$  جهت هر دو میدان درون‌سو است و جهت میدان مغناطیسی برآیند نیز درون‌سو می‌باشد و عبارت «الف» درست است. در نقطه  $C$  با توجه به این‌که  $I_1 > I_2$  است و  $C$  به سیم  $I_1$  نزدیک‌تر است، قطعاً  $B_1 > B_2$  است و جهت میدان برآیند برون‌سو بوده و عبارت «ب» هم درست است. در نقطه  $D$  نیز با توجه به این‌که فاصله‌ها یکسان بوده و  $B_1 > B_2$  است، جهت میدان برآیند برون‌سو بوده و عبارت «ج» نادرست می‌باشد. اما در مورد جهت میدان مغناطیسی در نقطه  $E$  نمی‌توان اظهار نظر کرد، زیرا از یک طرف  $I_1 > I_2$  است و از طرف دیگر فاصله نقطه  $E$  تا سیم (۲) کم‌تر از فاصله آن تا سیم (۱) است. بنابراین نمی‌توان اندازه  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2$  را مقایسه کرد و عبارت «د» نادرست می‌باشد.

۱۳۷) بزرگی میدان سیم‌لوله از رابطه  $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$  به دست می‌آید، با وصل کردن دو سیم‌لوله مشابه به هم، هر دو مقدار  $N$  و  $\ell$  دو برابر می‌شود، در نتیجه مقدار نهایی کسر، تغییری نمی‌کند.

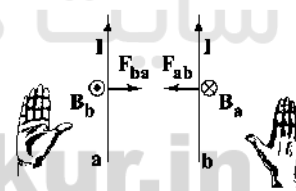
از طرف دیگر هم، طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  با دو برابر شدن طول سیم، مقاومت آن دو برابر می‌شود و داریم:

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{2V}{2R} \Rightarrow I \text{ تغییری نمی‌کند.}$$

پس باز هم تغییری در مقدار نهایی  $B$  ایجاد نمی‌شود.

۱۳۸)

نکته: اگر از دو سیم موازی، جریان‌های هم‌سو عبور کند، دو سیم یکدیگر را می‌ریزند و اگر جریان‌های ناهم‌سو عبور کنند، دو سیم یکدیگر را می‌رانند.



با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان ناشی از سیم  $a$  در محل سیم  $b$  درون‌سو است، بنابراین نیروی وارد بر سیم  $b$  از طرف سیم  $a$  به سمت چپ می‌باشد.

همچنین جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم  $b$  در محل سیم  $a$  برون‌سو است، بنابراین نیروی وارد بر سیم  $a$  از طرف سیم  $b$  به سمت راست است. پس دو سیم همدیگر را جذب می‌کنند.

۱۳۹) با توجه به صورت سؤال، باید میدان مغناطیسی برآیند حاصل

از دو سیم‌لوله صفر شود، یعنی جهت دو میدان مخالف یکدیگر بوده و اندازه‌های آن‌ها با هم برابر باشند. مطابق شکل، چون جهت جریان در دو سیم‌لوله، مخالف یکدیگر است، بنابراین جهت میدان در داخل آن‌ها نیز مخالف یکدیگر است.

$$B_t = B_1 - B_2 = 0 \Rightarrow B_1 = B_2$$

۱۴۷) نمودار سرعت - زمان اتومبیل را رسم می‌کنیم، بنابراین ابتدا باید مدت زمانی که اتومبیل ترمز می‌کند را محاسبه کنیم.

$$\begin{cases} \text{در قسمت اول } v_1 = a_1 t + v_0 \xrightarrow{t=20s} v_1 = 20a + 0 \\ \text{در قسمت سوم } v_3 = a_3 t' + v_0 \Rightarrow 0 = (-5a)t' + 20a \Rightarrow t' = 4s \end{cases}$$



مساحت زیر نمودار سرعت - زمان نشان‌دهنده جابه‌جایی متحرک است، بنابراین:

$$S = \frac{44 + 20}{2} \times v_1 = 1280 \Rightarrow v_1 = 40 \frac{m}{s}$$

اکنون اندازه شتاب  $a$  را محاسبه می‌کنیم.

$$v_1 = at + v_0 \Rightarrow 40 = 20a + 0 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

۱۴۸) نمودار، سهمی است. پس با توجه به مقارن بودن نمودار، در

لحظه  $t = 12s$  متحرک دوباره به مکان  $36$  متری مبدأ می‌رسد. حال با استفاده از معادله مکان - زمان، شتاب متحرک را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \Rightarrow -36 = \frac{1}{2} a \times 6^2 + 6v_0$$

$$\Rightarrow -36 = 18a + 6v_0 \quad (1)$$

در لحظه  $t = 6s$  سرعت متحرک صفر است:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 6a + v_0 \Rightarrow v_0 = -6a \quad (2)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که  $a = 2 \frac{m}{s^2}$  و  $v_0 = -12 \frac{m}{s}$ .

مکان اولیه متحرک در  $36$  متری مبدأ است.

$$x = \frac{1}{2} \times 2t^2 - 12t + 36 \Rightarrow x = t^2 - 12t + 36$$

۱۴۹) با استفاده از رابطه سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب

ثابت، ابتدا پیدا می‌کنیم که اتومبیل پس از ترمز کردن چه مسافتی را طی می‌کند تا بایستد:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 400 = 2 \times (-4) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 50m$$

$$\text{فاصله محل توقف تا مانع} = 55 - 50 = 5m$$

اتومبیل در  $5$  متری مانع متوقف می‌شود.

۱۵۰) در حرکت با شتاب ثابت در  $t$  ثانیه  $m$  می‌توان از

$$\text{رابطه } \Delta x = (n - \frac{1}{2})at^2 + v_0 t \text{ استفاده کرد. بنابراین:}$$

$$\Delta x_1 = (1 - \frac{1}{2})4 \times 3^2 + 3v_0 = 18 + 3v_0$$

$$\Delta x_2 = (2 - \frac{1}{2})4 \times 3^2 + 3v_0 = 90 + 3v_0$$

$$\Delta x_2 - \Delta x_1 = \frac{1}{2} a (\Delta t)^2 = 5 (\Delta t)^2 = 72$$

( $\Delta x_2$ ، جابه‌جایی از لحظه  $t_1 = 7s$  به بعد است.)

$$\Rightarrow (\Delta t)^2 = 24 \Rightarrow \Delta t = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}s$$

۱۴۵) با توجه به نمودار، حرکت متحرک از دو قسمت تشکیل شده

است، ابتدا سرعت را در پایان مرحله اول و در پایان مرحله دوم به دست می‌آوریم:

$$v_1 = a_1 t + v_0 \Rightarrow v_1 = 2 \times 5 + 0 = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = a_2 t + v_1 \Rightarrow v_2 = -1 \times 10 + 10 = 0$$

حال می‌توانیم با استفاده از رابطه مستقل از شتاب، جابه‌جایی متحرک در دو مرحله را به دست آوریم:

$$\Delta x_{0-5} = \frac{v_0 + v_1}{2} \Delta t = \frac{0 + 10}{2} \times 5 = 25m$$

$$\Delta x_{5-15} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t = \frac{10 + 0}{2} \times 10 = 50m$$

چون تا پایان ثانیه  $15$ ، جهت حرکت متحرک عوض نشده است، داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_{0-5} + \Delta x_{5-15}}{\Delta t_{0-5} + \Delta t_{5-15}} = \frac{25 + 50}{5 + 10} = \frac{75}{15} = 5 \frac{m}{s}$$

۱۴۶) می‌دانیم حداکثر فاصله بین دو متحرک قبل از این‌که مجدداً

به هم برسند، زمانی اتفاق می‌افتد که سرعت دو متحرک با یکدیگر برابر شود. اگر شتاب دو متحرک را  $a_A$  و  $a_B$  فرض کنیم داریم:

$$v_A = a_A t + v_{0A} = a_A t + 3$$

$$v_B = a_B t + v_{0B} = a_B t + 9$$

در لحظه  $t = 5s$  سرعت دو متحرک با یکدیگر برابر است و فاصله بین دو متحرک، به بیشینه خود می‌رسد، بنابراین:

$$v_A = v_B \xrightarrow{t=5s} 5a_A + 3 = 5a_B + 9 \Rightarrow a_A - a_B = 1/2 \frac{m}{s^2}$$

اگر نقطه شروع حرکت را مبدأ مکان فرض کنیم، مکان اولیه هر دو متحرک یکسان است، بنابراین داریم:

$$|x_A - x_B| = |\frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t - (\frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t)|$$

$$= |\frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t - \frac{1}{2} a_B t^2 - v_{0B} t|$$

$$= |\frac{1}{2} (a_A - a_B) t^2 + v_{0A} t - v_{0B} t|$$

$$= |\frac{1}{2} \times 1/2 \times 5^2 + 3 \times 5 - 9 \times 5| = 15m$$

مشاهده می‌شود که از لحظه  $t = 5s$  به بعد فاصله دو متحرک رو به کاهش است تا سرانجام در لحظه  $t = 10s$  مجدداً به هم می‌رسند.

۱۵۷) در انتقال گرما از طریق همرفت، گرما با جابه‌جایی بخشی از ماده منتقل می‌شود. به همین دلیل است که انتقال گرما در مایعات و گازها معمولاً به این شکل صورت می‌پذیرد.

۱۵۸) آهنگ انتقال گرما در طول دو میله یکسان است، پس:

$$H_{\text{مس}} = H_{\text{آهن}} \Rightarrow \left(\frac{Q}{t}\right)_{\text{مس}} = \left(\frac{Q}{t}\right)_{\text{آهن}}$$

$$= k_{\text{مس}} \frac{A(T_H - T_L)_{\text{مس}}}{L_{\text{مس}}} = k_{\text{آهن}} \frac{A(T_H - T_L)_{\text{آهن}}}{L_{\text{آهن}}}$$

سطح مقطع دو میله یکسان است، پس:

$$\frac{k_{\text{مس}}(T_H - T_L)_{\text{مس}}}{L_{\text{مس}}} = \frac{k_{\text{آهن}}(T_H - T_L)_{\text{آهن}}}{L_{\text{آهن}}}$$

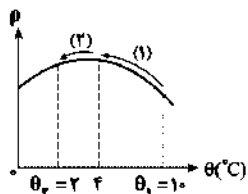
$$\Rightarrow \frac{400(100 - \theta)}{50} = \frac{80(\theta - 0)}{40}$$

$$\Rightarrow 1600000 - 16000\theta = 4000\theta$$

$$\Rightarrow 1600000 = 20000\theta \Rightarrow \theta = 80^\circ\text{C}$$

۱۵۹) با توجه به نمودار زیر که تغییرات چگالی آب را برحسب دما

نشان می‌دهد، از دمای  $10^\circ\text{C}$  تا  $4^\circ\text{C}$  چگالی آب افزایش و از دمای  $4^\circ\text{C}$  تا  $2^\circ\text{C}$  چگالی آن کاهش می‌یابد و در نتیجه گزینه (۳) صحیح است.



۱۶۰) با توجه به شکل زیر می‌بینیم که در یک دمای ثابت ( $T_1$ )

مقدار  $P_1$  بیشتر از مقدار  $P_2$  است. حال رابطه گازهای کامل را برای این گاز

می‌نویسیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad T_1 = T_2 \rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\xrightarrow{P_1 > P_2} V_1 > V_2$$

حال با تفاضل  $\Delta x$  های به دست آمده می‌توان تغییرات جابه‌جایی آن را به دست آورد.

$$\Delta x_p - \Delta x_y = 90 + 27v_p - 18 - 37v_p = 72m$$

۱۵۱) ۴

$$\frac{x}{\theta} \left| \begin{array}{l} 30 \quad 150 \\ 20 \quad 80 \end{array} \right. \quad x = a\theta + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 30 = 20a + b \\ 150 = 80a + b \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = -10 \Rightarrow x = 2\theta - 10$$

۱۵۲) رابطه انبساط سطحی را با فرض  $\theta_p = 0$  برای صفحه در دو

دمای  $\theta_1$  و  $\theta_2$  می‌نویسیم:

$$\frac{A_p}{A_1} = \frac{A_2 [1 + 2\alpha(\theta_p - 0)]}{A_1 [1 + 2\alpha(\theta_1 - 0)]} = \frac{1 + 2\alpha\theta_p}{1 + 2\alpha\theta_1} \xrightarrow{+2} \frac{A_p}{A_1} = \frac{\frac{1}{2} + \alpha\theta_p}{\frac{1}{2} + \alpha\theta_1}$$

۱۵۳) توجه کنید که دمای اولیه گرماسنج، همان دمای آب درون آن

است و باید از رابطه تعادل گرمایی استفاده کنیم:

$$m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + C(\theta - \theta_p) = 0$$

$$\Rightarrow 0.1 \times 4200 \times (\theta - 20) + 0.5 \times 4200 \times (\theta - 50) + C(\theta - 20) = 0$$

$$\Rightarrow 2200 - 2200\theta + 10C = 0 \Rightarrow 10C = 37800 \Rightarrow C = 3780 \frac{J}{K}$$

۱۵۴) گرمای جسم اول را با  $Q_1$ ، گرمای جسم دوم را با  $Q_2$  و گرمای

تلف‌شده را با  $Q_3$  نشان می‌دهیم. جمع جبری این گرماها برابر با صفر است:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$m_1 c_1 (\theta - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta - \theta_2) + Q_3 = 0$$

$$\left[\frac{1}{4} \times 600 \times (60 - 80)\right] + [1 \times 400 \times (60 - 40)] + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow -6000 + 8000 + Q_3 = 0 \Rightarrow Q_3 = -2000J = -2 \times 10^3 J$$

۱۵۵) تفاسنج نوری به عنوان دماسنج معیار، برای اندازه‌گیری

دماهای بالا (بیش از  $1100^\circ\text{C}$ ) انتخاب شده است.

۱۵۶) ۲) تملی کمیت‌ها را برای هر دو حالت و با تبدیل واحد می‌نویسیم:

$$\begin{cases} T_1 = 127 + 273 = 400K \\ P_1 = 5atm \end{cases} \quad \begin{cases} T_2 = 47 + 273 = 320K \\ P_2 = ? \end{cases}$$

طبق معادله حالت گاز کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{\Delta V_1}{n_1 \times 400} = \frac{P_2 V_2}{n_2 \times 320}$$

$$\frac{V_1 = V_2}{\frac{1}{2} n_1 = n_2} \xrightarrow{400} \frac{P_2}{\frac{1}{2} \times 320} \Rightarrow P_2 = 2atm$$

## ۱۶۴) ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چهره آشکار ردیای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به زباله تبدیل می‌شود یا از بین می‌رود.

۲) از آن جا که جمعیت جهان، رشد اقتصادی، سطح رفاه و ... رو به افزایش است، تقاضا برای غذا نیز پیوسته افزایش می‌یابد.

۳) لیکوپین فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

۱۶۵) ۲ عبارتهای «پ» و «ت» درست هستند.

ساختارهای a و b به ترتیب مربوط به پلی‌اتن شاخه‌دار (پلی اتن سبک) و پلی اتن بدون شاخه (پلی اتن سنگین) است.

## بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) جاذبه بین مولکولی در هر دو نوع پلی‌اتن از نوع نیروهای وان‌دروالس است و البته این جاذبه در پلی‌اتن سنگین، قوی‌تر است.

ب) پلی‌اتن سنگین (ساختار b) استحکام بیشتری نسبت به پلی اتن سبک (ساختار a) داشته و به همین دلیل برای ساخت درب بطری‌های آب معدنی از پلی اتن سنگین استفاده می‌شود.

۱۶۶) ۴ • بنزوئیک اسید، نوعی نگهدارنده است که سرعت

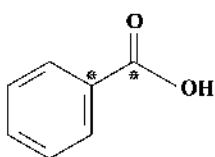
واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را کاهش می‌دهد.

• بنزوئیک اسید در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

• بنزوئیک اسید ( $C_6H_5CO_2H$ ) یک ترکیب آروماتیک است.

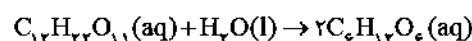
• ساختار بنزوئیک اسید به صورت زیر است و در آن دو اتم کربن (در شکل با

\* مشخص شده است) وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.



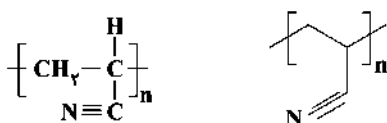
۱۶۷) ۴ هر چهار عبارت پیشنهادشده در مورد مالتوز درست هستند.

قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) مطابق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می‌شود:



۱۶۸) ۲ پلی سیانواتن پلیمری است که در تولید نوعی پتو (پتوی

آکریلیک) به کار می‌رود. ساختار این پلیمر به صورت زیر است:



۱۶۹) ۳ به جز عبارت «ب»، سایر عبارت‌ها درست هستند.

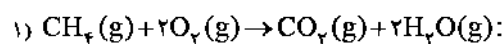
پلی استیرن  $(-C_8H_8)_n$  برخلاف پلی اتن یک هیدروکربن سیرنشده است.

## شیمی

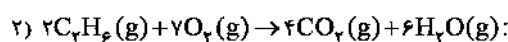
۱۶۱) ۲ معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل هر چهار هیدروکربن

در زیر آمده است:

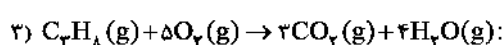
## بررسی گزینه‌ها:



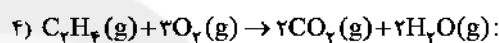
$$\bar{R}_{واکنش} = \bar{R}_{CH_4}$$



$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{C_2H_6}}{2}$$



$$\bar{R}_{واکنش} = \bar{R}_{C_4H_8}$$



$$\bar{R}_{واکنش} = \bar{R}_{C_2H_4}$$

## ۱۶۲) ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری (نه گیاهی!) است.

۲) مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند، فرایندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکت می‌شود.

۳) کلسترول یک الکل سیرنشده است، اما فاقد حلقه بنزنی بوده و نمی‌توان آن را یک ترکیب آروماتیک به شمار آورد.

۱۶۳) ۴ در بازه زمانی صفر تا ۳ دقیقه، تغییر غلظت A، D و X به

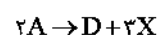
ترتیب  $-0.6$ ،  $+m$  و  $+0.9$  و در بازه زمانی صفر تا ۶ دقیقه، تغییر غلظت

این سه ماده به ترتیب  $-0.9$ ،  $+0.45$  و  $+n$  است، از این دو مورد می‌توان

نتیجه گرفت که ضریب A،  $\frac{2}{3}$  ضریب X و ۲ برابر ضریب D است. ضمناً A،

واکنش‌دهنده و دو ماده دیگر، فراورده هستند. به این ترتیب معادله موازنه‌شده

واکنش مورد نظر به صورت زیر خواهد بود:



$$0-3 \text{ min} : \frac{\Delta[A]}{2} = \frac{\Delta[D]}{1} \Rightarrow \frac{0.6}{2} = \frac{m}{1} \Rightarrow m = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

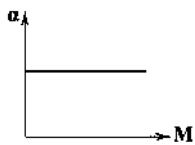
$$0-6 \text{ min} : \frac{\Delta[A]}{2} = \frac{\Delta[X]}{3} \Rightarrow \frac{0.9}{2} = \frac{n}{3} \Rightarrow n = 1.35 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0-6 \text{ min} : \bar{R}_{واکنش} = \bar{R}_D = \frac{0.45 \text{ mol.L}^{-1}}{(6 \times 60) \text{ s}}$$

$$= 1.25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$



۱۷۵) به جز نمودار «ب» سایر نمودارها درست رسم شده‌اند. شکل درست نمودار «ب» که رابطه میان  $\alpha$  و  $M$  یک اسید قوی را نشان می‌دهد به صورت زیر است:



۱۷۶) به جز عبارت «آ»، سایر عبارتها درست هستند.

ساختار داده شده، مربوط به مولکول یک چربی (استر اسید چرب) است که به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی آن، در ترکیبات ناقطبی مانند بنزین حل می‌شود، اما در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول است. در مورد نادرستی عبارت «آ» باید گفت، نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالسی، ولی در اوره از نوع پیوند هیدروژنی است.

۱۷۷) ۳

- محلول‌های لوله بازکن و شیشه پاک‌کن، خاصیت بازی داشته و به ترتیب شامل سدیم هیدروکسید و آمونیاک هستند.
- جوهرنمک خاصیت اسیدی دارد و محلولی شامل هیدروکلریک اسید است.

۱۷۸) بررسی موارد:

- ذره‌های موجود در سوسپانسیون برخلاف محلول، نور را پخش می‌کنند.
- سوسپانسیون همانند کلوئید جزو مخلوط‌های ناهمگن است.
- محلول همانند کلوئید یک مخلوط پایدار به شمار می‌آید.

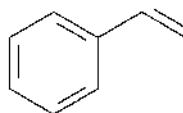
۱۷۹) بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شماری از صابون‌های مایع با فرمول کلی  $\text{RCOONH}_4$  از چهار عنصر نافلز (C, H, O و N) تشکیل شده‌اند.  
 ۲) هیدروکلریک اسید ترشح شده از دیواره معده، فعالیت آنزیم‌ها برای تجزیه مواد غذایی را افزایش می‌دهد.  
 ۴) نوعی از پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود، شامل مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید است.

۱۸۰) پاک‌کننده‌های خورنده مانند جوهرنمک، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها، برخلاف صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

۱۸۱) موارد «آ» و «ب» درست هستند. کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رها کردن در هواکره در مکان‌های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد. سنگ‌های متخلخل در زیر زمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جاهای مناسبی برای دفن این گاز به شمار می‌آیند.

دقت کنید: پلی اتن یک هیدروکربن سیرشده است، زیرا هر اتم کربن در آن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است. با توجه به فرمول مولکولی استیرن ( $\text{C}_8\text{H}_8$ ) و فرمول مولکولی سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک، یعنی بنزن ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )، درستی عبارت «پ» تأیید می‌شود. برای درستی عبارت «ت» نیز به ساختار استیرن توجه کنید:



۱۷۰) استرها را می‌توان به صورت  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{R}'$  نمایش داد که در آن،  $\text{R}'$  یک گروه هیدروکربنی و  $\text{R}$  یک گروه هیدروکربنی یا اتم هیدروژن است.

۱۷۱) مقیاس pH و  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  در بخش‌های نشان داده شده در شکل سؤال به صورت زیر است:

معده > بزاق دهان > خون > محتویات روده کوچک: pH: (c) (a) (b) (d)

معده < بزاق دهان < خون < محتویات روده کوچک:  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

۱۷۲) مقیاس میان ثابت یونش اسیدی برای استیک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )، فورمیک اسید ( $\text{HCOOH}$ ) و هیدروسیانیک اسید ( $\text{HCN}$ ) به صورت زیر است:

$K_a: \text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCN}$

با فرض این‌که دما و غلظت هر سه محلول یکسان باشد، مقیاس میان رسانایی الکتریکی سه محلول نیز مشابه  $K_a$  آن‌ها خواهد بود.

۱۷۳)  $\text{Na}_2\text{O}$  باز آرنیوس است، زیرا با حل شدن در آب، غلظت  $\text{OH}^-$  را افزایش می‌دهد.

$\text{HCl}$ ،  $\text{N}_2\text{O}_5$  و  $\text{SO}_3$  اسید آرنیوس هستند، زیرا با حل شدن در آب، غلظت یون  $\text{H}_3\text{O}^+$  را افزایش می‌دهند.

۱۷۴) ابتدا غلظت یون هیدروکسید در محلول آمونیاک را محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{OH}^-] = M\alpha = 0.2 \times 0.04 = 8 \times 10^{-3} \text{ mol/L}^{-1}$$

از آنجا که pH آب خالص در دمای T برابر با 6/4 است، می‌توان نتیجه گرفت که در این دما غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  و نیز  $\text{OH}^-$  در آب خالص یکسان و هر کدام برابر با  $10^{-6/4}$  است.

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-6/4} \times 10^{-6/4} = 10^{-12/8}$$

به این ترتیب غلظت یون هیدرونیوم در محلول آمونیاک برابر است با:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{10^{-12/8}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-12/8}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{10^{1/2-14}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{(10^{1/2})^4 \times 10^{-14}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{2^4 \times 10^{-14}}{8 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-11}$$



۱۸۸ ۴ مطابق داده‌های سؤال، غلظت یون کربنات ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) ناشی از

انحلال  $\text{K}_2\text{CO}_3$  در آب دریاچه برابر با ۷۵ppm است. ابتدا حساب می‌کنیم در هر تن یا همان  $10^6 \text{ g}$  از آب دریاچه، چند گرم یون کربنات (مربوط به  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) حل شده است:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } \text{CO}_3^{2-}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 75 = \frac{x \text{ g CO}_3^{2-}}{10^6 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 75 \text{ g CO}_3^{2-}$$

اکنون حساب می‌کنیم به ازای ۷۵ گرم یون کربنات  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ، چند گرم یون پتاسیم وجود دارد:

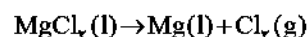
$$? \text{ g K}^+ = 75 \text{ g CO}_3^{2-} \times \frac{1 \text{ mol CO}_3^{2-}}{60 \text{ g CO}_3^{2-}} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol CO}_3^{2-}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol K}^+}{1 \text{ mol K}_2\text{CO}_3} \times \frac{39 \text{ g K}^+}{1 \text{ mol K}^+} = 97.5 \text{ g K}^+$$

۱۸۹ ۳ عبارتهای «آ» و «ب» درست هستند.

#### بررسی عبارتهای نادرست:

ب) هر چند هر مول منیزیم هیدروکسید ( $\text{Mg(OH)}_2$ ) شامل ۳ مول یون ( $2\text{OH}^-$ ،  $1\text{Mg}^{2+}$ ) است، اما منیزیم هیدروکسید در آب نامحلول بوده و با مخلوط کردن یک مول از آن با مقداری آب، عملاً یونی تولید نمی‌شود. ت) اگر جریان برق را از منیزیم کلرید مذاب (مايع عبور دهيم، این ترکیب به فلز منیزیم و گاز کلر تجزیه می‌شود:

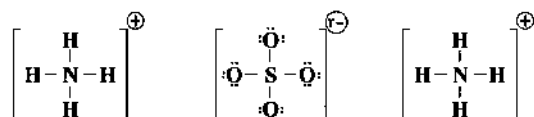


۱۹۰ ۳ عبارتهای «آ» و «ت» درست هستند.

#### بررسی عبارتهای نادرست:

ب) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در آمونیوم سولفات ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) برابر با  $\frac{15}{4}$  و در آهن (III) نیترات ( $\text{Fe(NO}_3)_3$ ) برابر با  $\frac{13}{3}$  است.

ب) هر واحد فرمولی از آمونیوم سولفات ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) شامل دو یون آمونیوم ( $2\text{NH}_4^+$ ) و یک یون سولفات ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) است. از آن‌جا که در هر کدام از یون‌های سازنده این ترکیب، چهار پیوند کووالانسی وجود دارد، در مجموع شمار پیوندهای کووالانسی برابر با ۱۲ خواهد بود:



۱۸۲ ۳ موارد اول و سوم با دیدگاه توسعه پایدار هم‌خوانی دارند. تولید پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیر و استفاده از بنزین به جای زغال سنگ در راستای اهداف توسعه پایدار است.

۱۸۳ ۴ انرژی پرتوهای گسیل شده از زمین کمتر از انرژی پرتوهای خورشیدی است که به زمین می‌رسد و در نتیجه طول موج آن‌ها بلندتر است.

۱۸۴ ۲ انجام این واکنش در جهت برگشت با آزاد شدن پرتوهای فرسوخ همراه است.

۱۸۵ ۳ دمای جوش فراورده واکنش یعنی آمونیاک در حدود  $34^\circ\text{C}$  است و در مقایسه با دو واکنش دهنده دیگر، نیتروژن ( $196^\circ\text{C}$ ) و هیدروژن ( $252^\circ\text{C}$ ) بسیار بالاتر است. به این ترتیب هابر توانست با کاهش دما و مایع کردن آمونیاک، آن را از مخلوط واکنش جدا کند.

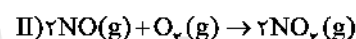
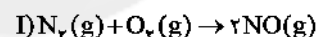
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هابر، مخلوط واکنش را سرد کرد و در نتیجه آمونیاک مایع از واکنش دهنده‌های گازی شکل جدا شد.

۲) شرایط بهینه انجام واکنش، دمای  $450^\circ\text{C}$  و فشار  $20 \text{ atm}$  با حضور کاتالیزور Fe است.

۴) هابر واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن را بارها در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد تا بتواند شرایط بهینه آن را پیدا کند.

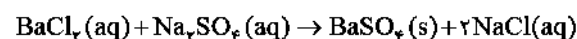
۱۸۶ ۱ معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب کرده و سپس آن را با واکنش‌های (I) و (II) جمع کنیم، به واکنش زیر می‌رسیم:



۱۸۷ ۳ به جز عبارت «پ»، سایر عبارتهای درست هستند. معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



#### بررسی عبارتهای:

آ) در این واکنش رسوب سفیدرنگ  $\text{BaSO}_4$  تولید می‌شود. در واکنش میان محلول‌های  $\text{NaCl}$  و  $\text{AgNO}_3$ ، رسوب سفیدرنگ  $\text{AgCl}$  تشکیل می‌شود. ب) با توجه به تشکیل رسوب رنگی باریم سولفات، از این واکنش می‌توان برای شناسایی یون باریم در محلول آبی استفاده کرد.

پ) واکنش مورد نظر سریع انجام می‌شود.

ت) به معادله واکنش نگاه کنید.