

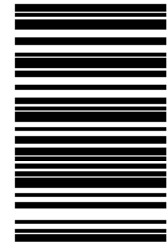
دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۷/۰۹/۰۲



404|D



404D

# آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

آزمون عمومی

پایه دوازدهم ریاضی و تجربی  
دوره دوم متوسطه

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

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

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

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





- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «جولقی - وبله - فوج - ذمان - ستوه» اشاره شده است؟  
 (۱) درویش - صدا - نشانه - خروشنده - درمانده  
 (۲) ژنده پوش - آواز - گروه - غرنده - ملول  
 (۳) ناپاک - ناله - هدف - مهیب - خسته  
 (۴) گدا - عمیق - دسته - هولناک - آزار
- ۲- معنی چند واژه روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟  
 «تُرگ: کلاه‌خود / شرزَه: غضبناک / اورنگ: سریر / آونگ: آویخته / مُطاع: تسلیم‌شده / باسق: بلند / هزیر: چابک / دِرَع: زره / زه: وتر / دیهیم: افسر»  
 (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود ندارد؟  
 (۱) آبدوس: صمغی زردرنگ / گبیر: خفتان / برگاشتن: برگردانیدن / پدیرام: آراسته  
 (۲) سَمَند: زرده / آبدال: مردان کامل / سفاهت: نادانی / اعراض: روی‌گردان از چیزی  
 (۳) بَنان: انگشت / صفوت: برگزیدن / قدوم: فرارسیدن / خَمَار: می‌فروش  
 (۴) غَرَامت: تاوان / سلسله‌جنبان: محرک / سفله: فرومایه / گرزَه: مارگزیده
- ۴- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟  
 «هر جانور که در این کارها اهمال نماید، از استقامت معیشت محروم ماند و به جهل منصوب شود، که عاقل را هیچ سهو چون تتبیع هوا نیست و گردانیدن پای از عرصه‌ی یقین، و هرگاه حوادث به عاقل محیط شود، باید که در پناه ثواب دود و بر خطا اصرار ننماید و آن را ثبات عزم و حسن عهد نام نکنند.»  
 (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۵- در کدام بیت غلط املائی وجود ندارد؟  
 (۱) دیوان و جان دو تحفه فرستادهام به تو  
 (۲) تو را سرسام جهل است و سخن بیپوده می‌گویی  
 (۳) بازگشتی شادمان و بر سطوران سپاه  
 (۴) گر به این تمکین گذارد پای لیلی در رکاب
- ۶- نقش دستوری ضمیر متصل «م» در انتهای همدی بیت‌ها یکسان است، به‌جز .....  
 (۱) سرآمد گرچه در آغوش‌سازی عمر من چون گل  
 (۲) سراپایم چو ساغر یک دهن خمیازه می‌گردد  
 (۳) ز خواری آن یتیم دامن صحرای امکان را  
 (۴) لب جان‌پرورت بر من نه آن حق نمک دارد
- ۷- نوع «را» در همدی گزینه‌ها با بیت «سخن را زیر پرده رنگ می‌داد / جگر می‌خورد و لعل از سنگ می‌داد» یکسان است، به‌جز .....  
 (۱) عشق را گفت پادشاهی کن  
 (۲) مرا می‌خانه‌ای بخشید و میر جمله رندان کرد  
 (۳) حق همی‌گوید چه آوردی مرا  
 (۴) صبر مرا خواب برد عقل مرا آب برد
- ۸- در همدی گزینه‌ها «نقش مسندی» وجود دارد، به‌جز .....  
 (۱) تا بازارهیم یک زمان از خود  
 (۲) فلک پیر بسی مرگ جوانان دیده است  
 (۳) هیچ جوان را به قهر پیر نکردم  
 (۴) چنان بدنام عالم گشتم از عشق نکونامی

۹- در همهی گزینه‌ها «واژه‌های ممال شده» وجود دارد، به‌جز.....

- (۱) رفتی و صد هزار دلت دست در رکیب  
(۲) تا هم چو آفتاب برآیی دگر ز شرق  
(۳) این طلعت خجسته که با توست غم مدار  
(۴) از دست قاصدی که کتابی به من رسد

- ای جان اهل دل که تواند ز جان شکیب؟  
ما جمله دیده بر ره و انگشت بر حسیب  
کاقبال یاورت بود اندر فرارز و شیب  
در پای قاصد اتم و بر سر نهم کتیب

۱۰- در ابیات زیر به ترتیب چند «ترکیب وصفی» و چند «ترکیب اضافی» وجود دارد؟

- «چون از سر هر مویش صد فتنه فروبارد  
نه در صف درویشی شایسته‌ی آن ماهم  
نه مرد مناجاتم نه رند خراباتم  
نه مؤمن توحیدم نه مشرک تقلیدم

- از هر مژه طوفان‌ها چون ابر فروبارم  
نه در ره ترسائی اهلیت او دارم  
نه بحر محرابم نه همدم خمارم  
نه سنکر تحقیقم نه واقف اسرارم»

(۱) ۴ - ۱۳

(۲) ۴ - ۱۴

(۳) ۵ - ۱۳

(۴) ۵ - ۱۴

۱۱- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «کنایه - حسن تعلیل - جناس همسان - تلمیح - اغراق - استعاره» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- (الف) بس که دود دل من دوش ز گردون بگذشت  
(ب) راستی را چو ز بالای توام یاد آمد  
(ج) چشم در یادل ما چون ز تموج دم زد  
(د) اشکم از دیده از آن روی فتاده‌ست کز او  
(ه) بلبیل سوخته از بس که برآورد نفیر  
(و) کوکب حسن چو گشت از رخ یوسف طالع

- ابر در چشم جهان‌بین ثریا افتاد  
زآه من غلغله در عالم بالا افتاد  
شور در جان خروشنده‌ی دریا افتاد  
راز پنهان دل خسته به صحرا افتاد  
دود دل در جگر لاله‌ی حمرا افتاد  
تاب در سینه‌ی پرمهر زلیخا افتاد

(۱) د - ه - ب - و - ج - الف

(۲) ه - الف - د - و - ج - ب

(۳) ج - د - و - ه - ب - الف

(۴) ب - ج - د - ه - و - الف

۱۲- آرایه‌های ذکرشده در مقابل کدام بیت درست نیست؟

- (۱) در جویبار عقل به لنگر خرام کن  
(۲) در جست‌وجوی خانه‌ی درسته است «فیض»  
(۳) یاد از نگاه گیر طریق سلوک را  
(۴) ماهی زبان بحر شد از فیض خامشی

- در بحر عشق کشتی طوفان‌رسیده باش: تشبیه - تناسب  
دایم چو غنچه سر به گریبان کشیده باش: استعاره - کنایه  
در عین آشنایی مردم رمیده باش: تناقض - ایهام تناسب  
در بزم اهل حال زبان بریده باش: مجاز - ایهام

۱۳- در کدام بیت همهی آرایه‌های «تضاد - جناس همسان - استعاره - کنایه - نغمه‌ی حروف» وجود دارد؟

- (۱) می‌شود خرج زمین چون میوه خام افتد به خاک  
(۲) نیست کبر و سرکشی در طینت روشن‌دلان  
(۳) از طلوع و از غروب مهر روشن شد که چرخ  
(۴) از نوای دل خراش من به یاد گلستان

- وای بر آن‌کس که این‌جا ناتمام افتد به خاک  
پرتو خورشید پیش خاص و عام افتد به خاک  
هرکه را برداشت صبح از خاک شام افتد به خاک  
اشک گردد دانه و از چشم دام افتد به خاک

۱۴- تمامی آرایه‌های کدام گزینه در بیت زیر به کار رفته است؟

- «ز شور عشق تو در کام جان خسته‌ی من  
(۱) ایهام تناسب - استعاره - حس آمیزی - تناقض  
(۲) ایهام - حس آمیزی - حسن تعلیل - واج‌آرایی  
(۳) تشخیص - واج‌آرایی - حس آمیزی - جناس تام  
(۴) تلمیح - ایهام تناسب - تشخیص - تضاد

- جواب تلخ تو شیرین تو از شکر می‌گشت»

۱۵- در کدام گزینه به ترتیب به نام پدیدآورنده و نوع نوشتاری «اخلاق محسنی - قضیه شیرین فرهاد - روایت سنگسازان ۲» اشاره شده است؟

- ۱) نصرالله منشی - منثور / نظامی گنجوی - منظوم / عیسی سلمانی لطف آبادی - منثور
- ۲) حسین واعظ کاشفی - منثور / احمد عربلو - منثور / عیسی سلمانی لطف آبادی - منثور
- ۳) نصرالله منشی - منظوم / احمد عربلو - منظوم / نادر ابراهیمی - منظوم
- ۴) حسین واعظ کاشفی - منظوم / نظامی گنجوی - منثور / نادر ابراهیمی - منثور

۱۶- معنی واژه‌ی «گفت» در کدام گزینه متفاوت است؟

- ۱) گفت آدم؟ گفتیم از اسرار اوست
- ۲) گفت عالم به گوش جان بشنو
- ۳) ماجرای عقل پرسیدم ز عشق
- ۴) چون ز خسرو درد دل بشنید، گفت

- گفت عالم؟ گفتیم او خود روبه‌روست
- ور نمائند به گفتنش کردار
- گفت معزول است و فرمانیش نیست
- غم مخور روزیت بنوازیم ما

۱۷- کدام گزینه با مصراع «از کوزه همان برون تراود که در اوست» ارتباط معنایی بیش‌تری دارد؟

- ۱) یک کوزه شراب تا به هم نوش کنیم
- ۲) که اندر قفای تو گوید همان
- ۳) غرقه‌ی خونم همی بنگر مپرس
- ۴) وان‌گه که ز خاک تن من کوزه کنند

- زان پیش که کوزه‌ها کنند از گل ما
- که پیش تو گفت از پس مردمان
- جامه و رویم بین دیگر مپرس
- گر آب در آن کوزه کنی خون گردد

۱۸- کدام گزینه با بیت «چون بسی ابلیس آدم‌روی هست / پس به هر دستی نشاید داد دست» تناسب معنایی دارد؟

- ۱) مرا ز مردم ناهل، چشم مردمی است
- ۲) تاکی این میل صحبت ناهل
- ۳) معلم گو ادب کم کن که من ناجنس شاگردم
- ۴) نیست بهتر از شناسایی خویش

- امید میوه ز شاخ بریده‌ای دارم
- میل ناهل داردت بر جهل
- پدرگو پند کم‌تر ده که من ناهل فرزندم
- بگذر ای نادان ز رسوایی خویش

۱۹- کدام گزینه با بیت‌های زیر تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

- «روزگ چندی سخن کوتاه کرد  
ریش برمی‌کند و می‌گفت ای دریغ  
دست من بشکسته بودی آن زمان  
۱) ای بی‌خبر از فیض اثرهای ندامت  
۲) پشیمان ز گفتار دیدم بسی  
۳) به دست خود دل خود کرده‌ام ریش  
۴) ریزش اشک ندامت ز سیه‌کاری‌هاست

- مرد بقال از ندامت آه کرد  
کآفتاب نعمتم شد زیر میغ  
چون زدم من بر سر آن خوش‌زیان  
ترسم نقشاری به مژه دامن تر را  
پشیمان نگشت از خموشی کسی  
پشیمانی چه سود از کرده‌ی خویش؟  
لازم است ابر سیه قطره‌ی نیسانی را

۲۰- کدام گزینه با بیت «هر دوگون زنبور خوردند از محل / لیک شد زان نیش و زین دیگر عسل» تناسب معنایی دارد؟

- ۱) کی شکیبایی توان کردن چو عقل از دست رفت
- ۲) معرفت زین‌جا تفاوت یافته است
- ۳) من خود ندانم وصف او گفتن سزای قدر او
- ۴) عشق‌بازی نه طریق حکما بود ولی

- عاقلی باید که پای اندر شکیبایی کشد
- این یکی محراب و آن بت یافته است
- گل آورند از بوستان من گل بهستان می‌برم
- چشم بیمار تو دل می‌برد از دست حکیم

۲۱- کدام گزینه با بیت «چه غم دیوار امت را که دارد چون تو پشیمان / چه باک از موج بحر آن را که باشد نوح گشتیبان؟» تناسب معنایی دارد؟

- ۱) موج کشتی‌شکاف بیند مرد
- ۲) هر کس که بر هوای دل خویش تکیه کرد
- ۳) تو را گر تکیه بر زهد و نماز است
- ۴) تا تکیه کرده‌ایم «فروغی» به لطف دوست

- تکیه بر بادبان دهد؟ ندهد
- تکیه مکن بر او که هواجوی بر هواست
- مکن تکیه که خالق بی‌نیاز است
- از خصمی فلک نبود هیچ باک ما

۲۲- کدام گزینه با بیت «با آن که جیب و جام من از مال و می تهی است / ما را فراغتی است که جمشید جم نداشت» تناسب معنایی ندارد؟

- (۱) ای هوس شکر قناعت کن که استغناى فقر  
(۲) بی کسب قناعت نتوان یافت دل جمع  
(۳) ز شور مجمع امکان به بی مغزی قناعت کن  
(۴) قناعت ساحل امن است، افسون طمع مشنو

۲۳- کدام گزینه با بیت «گر نور عشق حق به دل و جان او افتد / بالله کز آفتاب فلک خوب تر شوی» متناسب است؟

- (۱) از سپرداری است عاجز گرچه دست رعه دار  
(۲) می کند خورشید تابان ذره را اکسیر عشق  
(۳) نیست از سوز محبت بلبلان را بهره ای  
(۴) پایه ی عشق گران قدر است بالاتر ز حسن

۲۴- همه ی گزینه ها با بیت «تا درد و ورم فرو نشیند / کافور بر آن ضامد کردند» تناسب تصویری دارند، به جز .....

- (۱) کوه پر از برف زیر ابر قوی دست  
(۲) به آتشگاه می ماند درونم  
(۳) وگر تنها روم راهم به بیم است  
(۴) ابر خوش دامنی به ما افشانند

۲۵- کدام گزینه مفهوم متفاوتی دارد؟

- (۱) بس که کارم سخت شد از سخت گیری های عشق  
(۲) الا ای هم نشین دل که یارانت برفت از یاد  
(۳) روز نخست چون دم رندی زدیم و عشق  
(۴) بگفتا دل ز مهرش کی کنی پاک؟

- مرگ را آسان گرفتم در کنار خویشتن  
مرا روزی مباد آن دم که بی یاد تو بنشینم  
شرط آن بود که جز ره آن شیوه نسهریم  
بگفت آن گه که باشم خفته در خاک



■ عین الأصحّ و الأدقّ في الجواب للمفردات أو الترجمة أو المفهوم أو المحاورات أو قراءة الكلمات (۳۷ - ۲۶):

۲۶- عین الصحيح حسب التوضیحات:

(۱) «الدُّبَاب» حیوان كبير يوجد في البلاد العربيّة كثيراً و هو مشهور بسفينة الصحراء!

(۲) «الجُيُوش» مجموعة من الجنود للدفاع عن الوطن!

(۳) «الأنف» عضو يساعد الإنسان في مشاهدة الأشياء من حوله!

(۴) «التّيَار» هو سائق وسيلة تستخدم لنقل المسافرين من طريق السماء!

۲۷- ﴿وَمَا تُحْزِنُونَ إِلَّا مَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ إِلَّا عِبَادَ اللَّهِ الْمَخْلَصِينَ أُولَئِكَ لَهُمْ رِزْقٌ مَعْلُومٌ﴾

(۱) جزا داده نمی‌شود جز به آن چه انجام می‌دادید مگر بندگان مخلص خداوند، ایشان را روزی معینی هست!

(۲) جزا داده نخواهد شد مگر به آن چه انجام می‌دهید جز بندگان باخلاص الله، آن‌ها رزق و روزی مشخصی دارند!

(۳) جزا داده نشدند جز به آن چه انجام می‌دادند جز بندگان خداوند که باخلاص بودند، آنان را روزی معلومی بود!

(۴) جزا داده نمی‌شوند جز به اندازه آن چه انجام می‌دادند مگر آن بندگان از خداوند که مخلص‌اند، برای آن‌ها روزی مشخصی خواهد بود!

۲۸- ﴿لَيْتَ الْمَذْنِبُ تَابَ مِنْ أَعْمَالِهِ الْقَبِيحَةِ حَتَّى يَخْلُصَ نَفْسَهُ مِنْ عَذَابٍ أُعِدَّ لِلظَّالِمِينَ﴾:

(۱) ای کاش شخص گناهکار از کارهای زشتش توبه می‌کرد و خودش را از عذابی که برای ظالمان آماده کرده‌اند، رهایی می‌بخشید!

(۲) امید است که گناهکار از اعمال زشت خود پشیمان شود تا خودش را از عذابی که برای ستمگران آماده گردیده است، رهایی بخشد!

(۳) کاش گناهکار از کارهای زشتش توبه می‌کرد تا خودش را از عذابی که برای ظالمان آماده شده است، رهایی بخشد!

(۴) فرد گناهکار باید از کارهای زشت توبه کند تا از عذابی که برای ستمگران آماده می‌شود، رهایی یابد!

۲۹- ﴿كَأَنَّ ذَاكِرَةَ هَذَا الْحَيَوَانَ تُوَدِّي دَوْرًا مَهْمًا فِي إِرْشَادِ الْإِنْسَانِ إِلَى عَجَائِبِ الْبَحْرِ﴾:

(۱) گویا حافظه این حیوان، نقش مهمی در راهنمایی کردن انسان به شگفتی‌های دریا ایفا می‌نماید!

(۲) این حیوان حافظه‌ای قوی داشت که منجر به راهنمایی شدن انسان به عجایب دریا گردید!

(۳) گویی آن‌که هوش این حیوان منجر به راهنمایی شدن انسان به اسرار دریا گردیده است!

(۴) این حیوان حافظه‌ای قوی دارد و گویی انسان را به عجایب دریا راهنمایی می‌کند!

۳۰- ﴿هَذِهِ الْأَصْنَامُ الَّتِي تَعْبُدُونَهَا مِنْ دُونِ اللَّهِ لَنْ تَقْدِرَ عَلَى قِضَاءِ حَاجَاتِ أَنْفُسِهَا فَحَرِّقُوهَا﴾:

(۱) این تندیس‌هایی را که به جای خداوند می‌پرستید، قادر به برآوردن نیازهایشان نیستند، پس باید آتش زده شوند!

(۲) این بت‌هایی را که به جای خداوند پرستیده‌اید، هرگز نمی‌توانند حاجات خود را برآورده سازند، پس آن‌ها را آتش بزیند!

(۳) این بت‌هایی را که به جای الله می‌پرستید، قادر به برآورده کردن نیازهای خودشان نخواهند بود، پس آن‌ها را بسوزانید!

(۴) این بت‌هایی که به جای الله پرستش می‌شوند، نتوانستند حاجات خودشان را برآورده سازند، پس آن‌ها را بسوزانید!

۳۱- ﴿كَانَتْ لَهُوَلَاءِ الْقَوْمِ شَعَائِرَ خِرَافِيَّةٍ فَأَرْسَلَ نَبِيَّ اللَّهِ لِيُبَيِّنَ لَهُمُ الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ﴾:

(۱) این قوم مراسمی خرافاتی دارند، پس خداوند پیامبرش را می‌فرستد تا راه مستقیم برایشان آشکار گردد!

(۲) این مردمان را باورهایی خرافاتی بوده است، پس نبی خدا فرستاده شد تا راه راست را به آن‌ها نشان دهد!

(۳) این قوم باورهایی خرافاتی داشتند، پس الله پیامبرش را برای تبیین صراط مستقیم نزد آن‌ها فرستاد!

(۴) این قوم مراسمی خرافاتی داشتند، پس پیامبر خدا فرستاده شد تا صراط مستقیم برایشان تبیین گردد!

۳۲- عین الصحيح:

(۱) يا مجيب الدعوات، احيناً في عاصفة المشاكل! اي برآورنده خواسته‌ها، ما را از طوفان مشکلات نجات بده!

(۲) ﴿فَأُولَئِكَ يَدْخُلُونَ الْجَنَّةَ وَ لَا يُظَلَّمُونَ شَيْئًا﴾. آنان را وارد بهشت می‌نمایند و به ایشان ذره‌ای ستم نمی‌کنند!

(۳) ﴿وَ اقصد في مشيك و اغضض من صوتك﴾. مراقب راه رفتنت باش و از صدایت بکاه!

(۴) لا تستبوا معبودات الكفار فيستبوا ربكم العظيم! به معبودات کفار ناسزا نگویید که آنان (نیز) به پروردگار بزرگ شما دشنام می‌دهند!

۳۳- عین الخطأ:

- (۱) رَبَّنَا أَعِنَّا فِي آدَاءِ وَاجِبَاتِ فِرْضَتِنَا عَلَيْنَا: خدایا در انجام واجباتی که بر ما واجب شده، به ما توفیق بده!  
 (۲) إَعْلَمُوا أَنَّ الْغَضَبَ مَفْسَدَةٌ فَاجْتَنِبُوهَا: بدانید که عصبانیت، مایه تباهی است، پس از آن دوری کنید!  
 (۳) آيَاتِ اللَّهِ عَلَى الْأَرْضِ كَثِيرَةٌ وَلَكِنَّكُمْ لَا تَعْقِلُونَ: نشانه‌های الله بر روی زمین بسیار هست ولی شما خردورزی نمی‌کنید!  
 (۴) قَدْ قِيلَ مِنَ قَدِيمِ الزَّمَانِ إِنَّ الْعَاقِلَ يَغْتَنِمُ الْفِرْصَ الذَّهَبِيَّةَ: از زمان قدیم گفته شده است که عاقل فرصت‌های طلائی را غنیمت می‌شمارد!

۳۴- ﴿وَلَا تُصَغِّرْ خَدَّكَ لِلنَّاسِ وَلَا تَمْشِ فِي الْأَرْضِ مَرْحًا﴾ الآية تشجّعنا على .....

- (۱) الصدق (۲) التواضع (۳) الهدوء في السير (۴) الإحسان إلى الناس

۳۵- عین الخطأ فی المفهوم:

- (۱) القناعة كنز لا ينتهي! به نان خشک قناعت کنیم و جامه دلق / که بار محنت خود به که بار منت خلق  
 (۲) العالم بلا عمل كالشجر بلا ثمر! إن لم يقترن علم بالعمل فلا قيمة له!  
 (۳) «يُعْرِفُ الْمَجْرِمُونَ بِسِيَمَاهِمُ» رنگ زردم را ببین، احوال زارم را ببین!  
 (۴) «هل يستوي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ» کاتم العلم یلعنه کل شیء!

۳۶- عین الخطأ فی ارتباط الأجوبة و الأسئلة (جواب واحد زائد):

- (۱) من هو مسؤول تنظيف الغرف و الحفاظ عليها؟ (الف) نعم! ثلاثة من زملائي!  
 (۲) ما هو طعام الغداء؟ (ب) خمسة و سبعون!  
 (۳) ما هو رقم غرفتك؟ (ج) الرزّ مع الدجاج!  
 (۴) ما هي المشكلة في غرفتك؟ (د) السيد حسيني مشرف خدمات الفندق!  
 (هـ) السيرير مكسورا!  
 (۱) الف ← ۳ (۲) ج ← ۲ (۳) ه ← ۴ (۴) د ← ۱

۳۷- عین الصحيح في قراءة الكلمات:

- (۱) لِكُلِّ ذَنْبٍ تَوْبَةٌ إِلَّا سَوْءَ الْخُلُقِ  
 (۲) آفَةُ الْعِلْمِ النَّشْيَانُ فَفَقِّدُوا بِالْكِتَابَةِ كُلَّ مَا تَتَعَلَّمُونَهُ!  
 (۳) أَحْضَرَ النَّاسُ إِبْرَاهِيمَ (ع) لِلْمُحَاكِمَةِ وَ سَأَلُوهُ عَمَّا وَقَعَ!  
 (۴) لَا يَخْشَبُ الْإِنْسَانُ أَنَّهُ يُتْرَكَ سَدَى فِي حَيَاتِهِ!

■ ■ ■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (۴۰ - ۳۸):

أثبتت الدراسات العلمية أنّ الدلافين تتمتع بنظام اتصالات ليس له نظير لدى سائر الحيوانات حيث أنّ العلماء اكتشفوا أنّها تقوم بإلقاء التحية بعضها على البعض و مناداة بعضها بالأسماء. يوجد أكثر من ۴۰ نوعاً من الدلافين فيعيش بعضها في المياه العذبة (غذّب: حلوة). تتميز الدلافين أيضاً بأنّها حيوانات اجتماعية تعيش في جماعات من ۱۰ أفراد إلى ۱۲ فرداً من أجل الحماية و توفير الغذاء. رغم أنّ الدلافين تعيش في الماء و تشبه الأسماك إلا أنّها في الحقيقة من الثدييات و ترضع صغارها.

۳۸- ما معنى «الثدييات»؟

- (۱) الطيور (۲) البهائم (۳) اللبونات (۴) الوحوش

۳۹- حسب النص «إنّ الدلافين تشبه الأسماك في .....

- (۱) مكان العيش (۲) كيفية الحياة (۳) عدد الأنواع (۴) إطعام الصغار

۴۰- عین الصحيح:

- (۱) الدلفين يذهب إلى تهيئة الطعام وحيداً!  
 (۲) الدلفين في بعض أعماله يشبه الإنسان!  
 (۳) يمكن أن نجد حيوانات أخرى تشبه الدلافين في التخاطب فيما بينها!  
 (۴) بعض الدلافين تعيش في البرّ!

■ ■ ■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۵۰ - ۴۱):

۴۱- عین الخطأ في البناء للمجهول:

- (۱) يَرْفُضُ ← يَرْفُضُ (۲) إِسْتَحْدَمَ ← إِسْتَحْدَمَ (۳) تَغْسِلَانِ ← تَغْسِلَانِ (۴) يَعْثَمُ ← يَعْثَمُ

٤٢- عین ما فيه فاعل:

(١) نشرت أخبار كذبة في مدينتنا أمس!

(٣) أنفذ الله نبيه من قومه الجهلاء!

٤٣- اجعل في الفراغ كلمة حتى تكون العبارة جملة كاملة:

«أصدقاني .....!»

(٢) مجدّون (٣) مجدّون (٤) المجدّات

(٢) المجدّون

(١) مجدّات

٤٤- عین الخبر مقدّمًا على المبتدأ:

(١) في بيت صديقي شاهدت مباراة كرة القدم النهائية!

(٣) في حصّة العربيّة التلاميذ يستمعون إلى المدرّس بدقّة!

(٢) لقراءة دروسي أنا أحتاج إلى مكان هادي!

(٤) في التأخير نتائج سيّئة فتندمون عليه بلاشك!

٤٥- اجعل في الفراغين ما يناسبهما حسب الترجمة و القواعد:

«..... التلاميذ في حفلة ..... في المدرسة»

(٣) شجّعوا - انعقدت (٤) يشجّع - انعقدت

(٢) شجّع - ينعقد

(١) شجّعوا - تنعقد

٤٦- عین الصحيح عن قراءة الأفعال المحدّدة حسب الترجمة و القواعد:

(١) أ لا يُنظَرُونَ إلى الإبل كيف خَلَقَتْ!

(٣) أُجْلِسَت الأمُّ طفلها الذي يَلْعَبُ جنبها!

(٢) يا مؤمن سَبِّحْ باسم ربك الذي خَلَقَ العالم في ستة أيام!

(٤) خَرَّبَت العاصفة بيوتاً بُنِيَتْ بصعوبة!

٤٧- عین فعلاً يحتاج إلى «نون الوقاية»:

(١) ما عندنا علم إلا ما علّمنا ربنا!

(٣) ارحموا من في الأرض يرحمكم من في السماء!

(٢) ربّي الحنون، اجعلي من الشاكرين على أنعمك الكثيرة!

(٤) والد صديقي ساعده في دروس ما فهمها جيّداً!

٤٨- عین حرف «ب» يترجم «في»:

(١) الله هو الذي ينصر المؤمنين بالمهالك!

(٣) بالحوار يمكن أن نُقل من نقاط الخلاف!

(٢) عليكم بمكارم الأخلاق فإنّ ربّي بعثني بها!

(٤) «اقرأ و ربك الأكرم الذي علّم بالقلم»

٤٩- عین ما يدلّ على أهميّة العافية أكثر:

(١) لا لباس أجمل من العافية!

(٣) ليس لباس أجمل من العافية!

(٢) لا يوجد لباس أجمل من العافية!

(٤) إنّ العافية لباس جميل!

٥٠- عین الخطأ عن المحلّ الإعرابي للكلمات المعيّنة:

(١) الدهر يومان؛ يوم لك و يوم عليك؛ خير

(٣) يرحم من يرحم الناس في حياته؛ فاعل

(٢) «و انصرونا على القوم الكافرين» مفعول

(٤) الوحدة خير من جليس السوء؛ محرور بحرف الجرّ





DriQ.com

## دین و زندگی

404D

۵۱- به فرموده‌ی امام علی (ع) زیرگ‌ترین انسان کیست و قرآن کریم چه کسی را به عنوان بهترین اسوه برای مردم معرفی می‌کند؟

- ۱) کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد - حضرت ابراهیم (ع)
  - ۲) کسی که مانع از هم‌گسیختگی تصمیم‌های خود در اثر گذشت زمان شود - پیامبر اکرم (ص)
  - ۳) کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد - پیامبر اکرم (ص)
  - ۴) کسی که مانع از هم‌گسیختگی تصمیم‌های خود در اثر گذشت زمان شود - حضرت ابراهیم (ع)
- ۵۲- در «عهد بستن با خداوند متعال»، خشنودی و ناخشنودی خدا از ما، به ترتیب معلول چیست؟

- ۱) گام نهادن در مسیر سعادت و خوشبختی خود - گام برداشتن در مسیر هلاکت و ظلم به خود
- ۲) سپردن سرنوشت خود به دست حوادث - گام برداشتن در مسیر هلاکت و ظلم به خود
- ۳) گام نهادن در مسیر سعادت و خوشبختی خود - مجبور شدن به عقب‌نشینی در مقابل مشکلات
- ۴) سپردن سرنوشت خود به دست حوادث - مجبور شدن به عقب‌نشینی در مقابل مشکلات

۵۳- برای چه امری باید بهترین زمان‌ها را انتخاب کنیم و بعد از محاسبه اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بوده‌ایم، باید چه کنیم و چرا؟

- ۱) عهد بستن با خدا - خوب است با تصمیم قوی‌تر، دوباره با خداوند عهد ببندیم و وارد عمل شویم، زیرا حسابرسی بزرگ قیامت را در پیش داریم.
- ۲) عهد بستن با خدا - خوب است خدا را سپاس بگوییم زیرا می‌دانیم که او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست.
- ۳) محاسبه و ارزیابی - خوب است خدا را سپاس بگوییم زیرا می‌دانیم که او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست.
- ۴) محاسبه و ارزیابی - خوب است با تصمیم قوی‌تر، دوباره با خداوند عهد ببندیم و وارد عمل شویم، زیرا حسابرسی بزرگ قیامت را در پیش داریم.

۵۴- راه سعادت انسان‌ها کدام است و به فرموده‌ی امام علی (ع) گذشت ایام چه تأثیری بر زندگی و کارهای انسان خواهد گذاشت و این روایت به

کدام اقدام برای گام گذاشتن در مسیر اطاعت از خدا اشاره دارد؟

- ۱) بندگی خداوند - موجب غفلت انسان از اهداف خود می‌شود - مراقبت
- ۲) پیروی از اولیای الهی - موجب غفلت انسان از اهداف خود می‌شود - عهد بستن با خدا
- ۳) بندگی خداوند - موجب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها می‌شود - مراقبت
- ۴) پیروی از اولیای الهی - موجب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها می‌شود - عهد بستن با خدا

۵۵- عامل تعیین‌کننده‌ی سرنوشت ابدی انسان‌ها در جهان آخرت کدام است و استواری بر هدف و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف،

معلول چیست؟

- ۱) رحمت و عدل خداوند - عزم قوی
- ۲) رفتار آنان در دنیا - توکل بر خداوند
- ۳) رحمت و عدل خداوند - توکل بر خداوند
- ۴) رفتار آنان در دنیا - عزم قوی

۵۶- چگونه می‌توان از انسان‌هایی که در قرن‌های گذشته زندگی کرده‌اند، الگوبرداری نمود؟

- ۱) وجود این اسوه‌ها هر چند در گذشته زندگی کرده باشند، موفقیت‌آمیز بودن راه و مسیر مورد نظر را اثبات می‌کند.
- ۲) خداوند به دفعات از پیامبر اکرم (ص) به عنوان نیکوترین اسوه نام برده و پیروی از ایشان را سبب رستگاری می‌داند.
- ۳) اسوه قرار دادن به معنی عین اسوه‌ی خود بودن و در حد او عمل کردن نیست، بلکه به معنی عمل در حد توان خود است.
- ۴) اسوه بودن مربوط به امور متغیر نیست، بلکه مربوط به اموری است که همواره برای بشر با ارزش بوده‌اند.

۵۷- براساس آیات سوره‌ی مبارکه‌ی یوسف (ع)، کدام مقام برای این پیامبر الهی بیان شده است و ایشان در دو راهی شهوت و حبس کدام را

برگزید؟

- ۱) مخلصین - «مِمَّا يَدْعُونَ إِلَيْهِ»
- ۲) مخلصین - «السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ»
- ۳) مخلصین - «السَّجْنُ أَحَبُّ إِلَيَّ»
- ۴) مخلصین - «مِمَّا يَدْعُونَ إِلَيْهِ»

۵۸- مفاهیم «پروردگاری و آفریدگاری جهان خلقت و برای خداوند بودن آن» به ترتیب مؤید کدام مراتب توحید است؟

- ۱) ربوبیت - خالقیت - مالکیت
- ۲) خالقیت - ربوبیت - مالکیت
- ۳) ربوبیت - خالقیت - ولایت
- ۴) خالقیت - ربوبیت - ولایت

- ۵۹- کدام موضوع از آیهی شریفه **«اللَّهُ نَزَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...»** مستفاد می‌گردد و این آیه با کدام حدیث شریف هم‌آوایی دارد؟
- ۱) چون وجود مخلوقات وابسته به خداست، اوست که می‌تواند آن‌ها را از بین ببرد یا نگه دارد - «تَفَكَّرُوا فِي كُلِّ شَيْءٍ وَلَا تَفَكَّرُوا فِي ذَاتِ اللَّهِ»
  - ۲) همه‌ی مخلوقات در بقای خویش وابسته به وجود خدا هستند؛ مانند وابستگی پرتوی نور به منبع نور - «مَا رَأَيْتُ شَيْئاً إِلَّا وَرَأَيْتُ اللَّهَ قَبْلَهُ ...»
  - ۳) آسمان‌ها و زمین، راه شناخت خداوند و درک حقیقت وجود او و آیه‌ای از آیات الهی می‌باشند - «تَفَكَّرُوا فِي كُلِّ شَيْءٍ وَلَا تَفَكَّرُوا فِي ذَاتِ اللَّهِ»
  - ۴) منشأ وجود تمام مخلوقات، خداست و هر موجودی در جهان در حدّ خودش تجلی‌بخش خداوند است - «مَا رَأَيْتُ شَيْئاً إِلَّا وَرَأَيْتُ اللَّهَ قَبْلَهُ ...»
- ۶۰- ثمره‌ی توجه انسان‌ها به مفهوم آیه‌ی شریفه **«يَسْأَلُوهُ مَن فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كُلُّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ»** در کدام حدیث مشهود است و مفهوم این آیه چیست؟
- ۱) «اللَّهُمَّ لَا تَكِلْنِي إِلَى نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا» - انسان چشم به هم زدن به خود واگذار نمی‌شود.
  - ۲) «اللَّهُمَّ لَا تَكِلْنِي إِلَى نَفْسِي طَرْفَةَ عَيْنٍ أَبَدًا» - جهان در هر آن به خداوند نیازمند است.
  - ۳) «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَفِي قَدْرَتِهِ» - جهان در هر آن به خداوند نیازمند است.
  - ۴) «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَفِي قَدْرَتِهِ» - انسان چشم به هم زدن به خود واگذار نمی‌شود.
- ۶۱- روح زندگی غیر دینی و شرک‌آلود و زندگی دینی» به ترتیب در کدام عبارات‌های قرآنی مذکور است؟
- ۱) «أَرَأَيْتَ مَنِ اتَّخَذَ اللَّهَ هَوَاهُ» - «فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ»
  - ۲) «وَ مِنْ النَّاسِ مَن يَمُذُّ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ» - «فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ»
  - ۳) «وَ مِنْ النَّاسِ مَن يَمُذُّ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ» - «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ»
  - ۴) «أَرَأَيْتَ مَنِ اتَّخَذَ اللَّهَ هَوَاهُ» - «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ»
- ۶۲- فردی که کمک گرفتن از پزشک را به عنوان وسیله‌ی بهبود بیماری، شرک به حساب می‌آورد، چه چیزی را در نظام هستی باور نکرده است و شفاعت‌بخشی پیامبر (ص) عین کدام مرتبه‌ی توحید است؟
- ۱) وجود خداوند - ربوبیت
  - ۲) رابطه‌ی علیت - ربوبیت
  - ۳) رابطه‌ی علیت - مالکیت
  - ۴) وجود خداوند - مالکیت
- ۶۳- کاستی غفلت از یاد خداوند» و «تقویت محبت او در قلب آدمی» به ترتیب تابع چیست و این موضوع مؤید کدام مورد است؟
- ۱) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان - دست‌یابی به درجاتی از حکمت - افزایش معرفت نسبت به خداوند
  - ۲) نفوذناپذیری در برابر وسوسه‌های شیطان - عرض نیاز به پیشگاه الهی برای رسیدن به اخلاص - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او
  - ۳) نیایش با خداوند - دست‌یابی به درجاتی از حکمت - افزایش معرفت نسبت به خداوند
  - ۴) نیایش با خداوند - عرض نیاز به پیشگاه الهی برای رسیدن به اخلاص - راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از او
- ۶۴- فردی که اندیشه و دل خویش را جایگاه خداوند متعال کند و عمل خود را فقط برای رضای خدا و همان‌گونه که او دستور داده است، انجام دهد، به مضمون کدام بیت عمل نموده است و این جمله به ترتیب، مؤید چه مفاهیمی در عمل انسان است؟
- ۱) «چون تو را در گذر، ای یار، نمی‌یازم دید / با که گویم که بگوید سخنی با یارم» - حسن فاعلی - حسن فعلی
  - ۲) «چون تو را در گذر، ای یار، نمی‌یازم دید / با که گویم که بگوید سخنی با یارم» - حسن فعلی - حسن فاعلی
  - ۳) «پاسبان حرم دل شده‌ام شب همه شب / تا در این پرده جز اندیشه‌ی او نگذارم» - حسن فعلی - حسن فاعلی
  - ۴) «پاسبان حرم دل شده‌ام شب همه شب / تا در این پرده جز اندیشه‌ی او نگذارم» - حسن فاعلی - حسن فعلی
- ۶۵- بیت «مهر رخسار تو می‌تابد ز ذرات جهان / هر دو عالم پر ز نور و دیده نابینا، چه سود؟» با کدام آیه‌ی شریفه مرتبط است و تجلی‌بخش کدام‌یک از راه‌های تقویت اخلاص است؟
- ۱) «اللَّهُ نَزَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...» - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری
  - ۲) «اللَّهُ نَزَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...» - افزایش معرفت نسبت به خداوند
  - ۳) «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلِيَ وَفِرَادَى ...» - افزایش معرفت نسبت به خداوند
  - ۴) «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ مِثْلِيَ وَفِرَادَى ...» - تقویت روحیه‌ی حق‌پذیری
- ۶۶- زندگی توحیدی ریشه در چه چیزی دارد و معلول توحید در ربوبیت، در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؟
- ۱) جهان‌بینی توحیدی - «فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ»
  - ۲) سبک زندگی - «فَإِنْ أَصَابَهُ خَيْرٌ اطْمَأَنَّ بِهِ»
  - ۳) سبک زندگی - «فَاعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ»
  - ۴) جهان‌بینی توحیدی - «فَاعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ»

۶۷- مرتبه‌ی آغلی در اخلاص از کدام حدیث مفهوم می‌گردد و در اسلام، شرط قبولی اعمال در درگاه الهی چیست؟

- (۱) هر کس چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد، چشمه‌های حکمت و معرفت از دل و زبانش جاری خواهد شد - معرفت
- (۲) هر کس چهل روز کارهای خود را خالصانه برای خدا انجام دهد، چشمه‌های حکمت و معرفت از دل و زبانش جاری خواهد شد - اخلاص
- (۳) عمل خالص آن عملی است که دوست نداری کسی جز خداوند به خاطر آن کار، تو را ستایش و تمجید کند - اخلاص
- (۴) عمل خالص آن عملی است که دوست نداری کسی جز خداوند به خاطر آن کار، تو را ستایش و تمجید کند - معرفت

۶۸- نهایت آرزوی عارفان و دوست دل‌های صادقان در منظر امیرالمؤمنین (ع) کدام است و از چه راهی قابل دست یافتن می‌باشد؟

- (۱) دیدار محبوب حقیقی و تقرب به پیشگاه او - استمداد و یاری خداوند
- (۲) دیدار محبوب حقیقی و تقرب به پیشگاه او - بندگی خالصانه‌ی خداوند
- (۳) عدم نفوذ شیطان و وسوسه‌های او - بندگی خالصانه‌ی خداوند
- (۴) عدم نفوذ شیطان و وسوسه‌های او - استمداد و یاری خداوند

۶۹- اخذ پیمان خداوند کریم از انسان در کدام عبارت قرآنی مذکور است و علت آن چیست؟

- (۱) «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» - «إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ»
- (۲) «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» - «أَعْيَأَكُمْ بِوَاحِدَةٍ»
- (۳) «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ» - «أَعْظَمَكُمْ بِوَاحِدَةٍ»
- (۴) «أَنْ تَقُومُوا لِلَّهِ» - «إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ»

۷۰- مخاطب نهی قرآنی «لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّيَّ وَ عَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ» چه افرادی هستند و علت دشمن شمرده شدن ایشان برای خدا در کدام عبارت قرآنی

تجلی دارد؟

- (۱) مردم - «تَلْقَوْنَ آلِيَهُمْ بِالْمُؤَدَّةِ»
- (۲) مردم - «قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ»
- (۳) مؤمنان - «قَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ»
- (۴) مؤمنان - «تَلْقَوْنَ آلِيَهُمْ بِالْمُؤَدَّةِ»

۷۱- مصراع «تا در هوس لقمه‌ی نانی، نانی» به مفهوم کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

- (۱) «مَنْ يَتَّخِذْ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا ...»
- (۲) «ارزش هر انسانی به اندازه‌ی چیزی است که دوست می‌دارد.»
- (۳) «هر کس در روز قیامت با محبوب خود محشور می‌شود.»
- (۴) «قلب انسان حرم خداست؛ در حرم خدا غیر خدا را جا ندهید.»

۷۲- شرط اصلی دوستی با خدا چیست و این امر در کدام آیه‌ی شریفه تأکید شده است؟

- (۱) عمل به دستورات خداوند که توسط پیامبر ارسال شده - «إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي ...»
- (۲) عمل به دستورات خداوند که توسط پیامبر ارسال شده - «يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا ...»
- (۳) دوستی عمیق با خداوند کریم و نفرت عمیق از باطل و پیروانش - «إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي ...»
- (۴) دوستی عمیق با خداوند کریم و نفرت عمیق از باطل و پیروانش - «يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا ...»

۷۳- شعر مولانا:

«تا در طلب گوهر کانی، کانی      تا در هوس لقمه‌ی نانی، نانی

این نکته‌ی رمز اگر بدانی، دانی      هر چیز که در جستن آنی، آنی»

پاسخ‌گو به کدام سؤال است و در بیان امام صادق (ع)، نافرمانی از فرمان خداوند نشانه‌ی چیست؟

- (۱) ارزش انسان چقدر است؟ - بنده خدا را دوست ندارد.
- (۲) معیار ارزش انسان چیست؟ - بنده خدا را دوست ندارد.
- (۳) ارزش انسان چقدر است؟ - خدا بنده را دوست ندارد.
- (۴) معیار ارزش انسان چیست؟ - خدا بنده را دوست ندارد.

۷۴- عبارات «أَشَدُّ حُبّاً لِلَّهِ» و «يُحِبُّكُمْ اللَّهُ وَ يُغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ» به ترتیب توصیف چه کسانی است؟

- (۱) «وَالَّذِينَ آمَنُوا» - «إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي»
- (۲) «وَالَّذِينَ آمَنُوا» - «وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً»
- (۳) «إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي» - «وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَاداً»
- (۴) «إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي» - «وَالَّذِينَ آمَنُوا»

۷۵- محبت انسان به خداوند با کدام عامل رابطه‌ی مستقیم داشته و تقویت علاقه و محبت نسبت به کسانی که خداوند ما را به دوستی آنان

توصیه کرده، چه تأثیری در زندگی ما خواهد داشت؟

- (۱) تدبیر در آیات خدا - افزایش ایمان به خدا
- (۲) ایمان به خدا - افزایش ایمان به خدا
- (۳) تدبیر در آیات خدا - افزایش محبت به خداوند
- (۴) ایمان به خدا - افزایش محبت به خداوند

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 76-87 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

404D

- 76- The spaceship Orion will be the first new spaceship built by NASA since the space shuttle ..... in the 1970s.
- 1) has been developed                      2) is developed  
3) has developed                             4) was developed
- 77- Candidates who are successful in the written test will be invited for an interview, .....?
- 1) are they                      2) aren't they                      3) will they                      4) won't they
- 78- You and ..... brother need to take time to prepare ..... for the long journey which will start next month.
- 1) your / yourself                      2) her / themselves  
3) her / yourself                             4) your / yourselves
- 79- The red team players ..... up in the field when the opponent team ..... at the stadium.
- 1) have warmed / were arriving  
2) were warming / arrived  
3) are warming / have arrived  
4) warmed / arrived
- 80- If we ..... the beliefs of our grandparents with those of our grandchildren, the differences are obviously quite substantial.
- 1) appreciate                      2) respect  
3) dedicate                             4) contrast
- 81- Working in the computer field requires a constant upgrading of ..... and knowledge.
- 1) values                      2) factors                      3) terms                      4) skills
- 82- The recycling program here is quite good, with door-to-door ..... of plastics, cans, bottles, and paper.
- 1) development                      2) generation  
3) collection                             4) experiment
- 83- The original and the copy are easily ..... because the one is much more clear than the other.
- 1) distinguishable                      2) repeated                      3) dedicated                      4) removable
- 84- There is a Danish proverb that states that one who is afraid of asking questions is ..... learning.
- 1) involved with                      2) respected by  
3) compound of                             4) ashamed of
- 85- Research suggests that successful language learners are people who are ..... to take risks with the language.
- 1) spared                             2) mental  
3) willing                             4) energetic
- 86- The Nobel Prize is awarded yearly to people who have made very important contributions to world ....., the sciences, literature, and medicine.
- 1) value                             2) peace                             3) object                             4) regard
- 87- You must wear your seat belt because it's the law, but more ..... it could save your life.
- 1) hopefully                             2) importantly                             3) repeatedly                             4) accidentally



- 95- It can be learned from the passage that Bill Gates thinks .....
- 1) Americans should care about people in other countries
  - 2) Americans should treat fellow citizens more respectfully
  - 3) Americans should devote themselves to certain projects
  - 4) Americans don't have enough resources to help the poor nations
- 96- Bill Gates gave away his vast fortune earlier than he had expected because of .....
- 1) his weakening health condition
  - 2) his parents' suggestions
  - 3) his great success in business
  - 4) his concerns for people suffering

**Passage 2:**

Many painters are popular for a time. A few change art forever. In the mid-1800s, Claude Monet helped create an entirely new style of painting called Impressionism. This style has remained popular, not only in his lifetime, but even today. He and his friends in the Impressionist movement often left the stuffy studios where traditional painters worked and painted outside near the subjects that interested them. They even painted in rainy or windy conditions. Monet was especially interested in painting pictures of water, boats, oceans, lakes, and ponds. He equipped a boat as a floating studio and sailed along streams while painting subjects that attracted him. He enjoyed showing the way colors reflect in water and how water affects the clouds and sky.

Many of his paintings show people enjoying gardens. In one scene, he painted four young women in a garden. He used his favorite model, Camille, for all four girls. He later married her. He liked to paint the same subjects, such as a church or a country scene, at different hours of the day. The name for his style of painting came from one of his works called Impression: Sunrise. Over time, art lovers learned to enjoy this new style of art. Many people bought paintings from Monet and his friends. Monet spent the last years of his life painting scenes from his water garden. He died at age eighty-six. He had a long career as a popular and successful artist.

- 97- From where did the name of the Impressionist art movement come?
- 1) a painter in the 17<sup>th</sup> century
  - 2) one of Monet's paintings
  - 3) a kind of paint used in old times
  - 4) a boat used as a studio
- 98- The word "stuffy" in the first paragraph is closest in meaning to .....
- 1) fresh
  - 2) airy
  - 3) open
  - 4) closed-up
- 99- Which of these scenes would NOT appeal to Monet?
- 1) a river reflecting sunlight
  - 2) a garden when it's raining
  - 3) an outdoor party of young children
  - 4) beauties of a dark bedroom
- 100- There is enough information in the passage to answer which of the following questions?
- 1) What was the name of Monet's first painting?
  - 2) How did Claude Monet sign his paintings?
  - 3) What was Claude Monet's favorite color?
  - 4) What was Claude Monet's style of art?

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۷/۰۹/۰۲



سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

## آزمون اختصاصی

## پایه دوازدهم ریاضی

دوره‌ی دوم متوسطه

401 | A



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

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

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

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





## حسابان (۲)

401A

۱۰۱- باقی‌مانده‌ی تقسیم  $x^5 - x$  بر  $x^2 - x$  کدام است؟

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

۱۰۲- اگر باقی‌مانده‌ی تقسیم  $p(x)$  بر  $x^2 + x + 1$  برابر  $x + 1$  باشد، باقی‌مانده‌ی تقسیم  $xp(x)$  بر  $x^2 + x + 1$  کدام است؟

- (۱)  $x - 1$  (۲)  $x + 1$  (۳)  $-1$  (۴)  $1$

۱۰۳- اگر دوره‌ی تناوب تابع  $f(x)$  برابر ۲ باشد، حاصل  $A = \frac{f(f) + f(2)}{2f(f) + 2f(2)}$  کدام است؟

- (۱)  $2/2$  (۲)  $2/4$  (۳)  $2/6$  (۴)  $2/8$

۱۰۴- اگر دوره‌ی تناوب تابع  $f(x) = a + \sin(a+1)\pi x$  برابر  $\frac{2}{\pi}$  باشد، کم‌ترین مقدار  $f(x)$  کدام است؟ ( $a < 0$ )

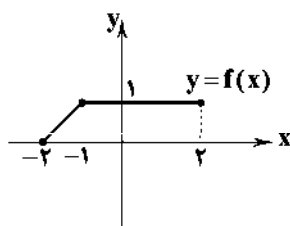
- (۱)  $-8$  (۲)  $-1$  (۳)  $1$  (۴)  $-9$

۱۰۵- تابع  $f(x) = \tan x$  در کدام فاصله‌ی زیر صعودی اکید است؟

- (۱)  $(0, \pi)$  (۲)  $(\frac{\pi}{4}, \pi)$  (۳)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$  (۴)  $(\pi, 2\pi)$

۱۰۶- اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  به صورت زیر باشد، جواب معادله‌ی  $1 - f(x+1) = f(x)$  کدام است؟

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

۱۰۷- کدام‌یک از توابع زیر در فاصله‌ی  $[-\infty, 0]$  نزولی اکید است؟

- (۱)  $-\sqrt{-x}$  (۲)  $-\log_p x$  (۳)  $x^2 |x|$  (۴)  $x|x|$

۱۰۸- اگر تابع  $f(x) = x^2 - \frac{x}{a} + 1$  در فاصله‌ی  $(0, 4)$  یکنوازی اکید نباشد، حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $a > \frac{1}{8}$  (۲)  $a > 0$  (۳)  $a < -\frac{1}{8}$  (۴)  $a > -2$

۱۰۹- در مورد معادله‌ی  $x^2 + 3x = \sqrt{x+1} - 3x^2 - 1$  کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) دو ریشه دارد. (۲) سه ریشه دارد. (۳) ریشه‌ی حقیقی ندارد. (۴) یک ریشه دارد.

۱۱۰- اگر تابع  $f(x)$  یک چندجمله‌ای از درجه‌ی  $n+1$  باشد و  $f \circ f(x)$  یک تابع چندجمله‌ای از درجه‌ی  $2n+5$  باشد، آن‌گاه تابع  $f^2(x)$  از

درجه‌ی چند است؟

- (۱)  $3$  (۲)  $4$  (۳)  $6$  (۴)  $7$

## ریاضیات گسسته

۱۱۱- باقی‌مانده‌ی تقسیم عدد  $2620 + (27)^{1397}$  بر  $13$  کدام است؟

- (۱)  $2$  (۲)  $8$  (۳)  $1$  (۴)  $9$

محل انجام محاسبات



۱۱۲- اگر باقی مانده‌ی تقسیم عدد  $a$  بر  $7$  و  $9$  به ترتیب  $4$  و  $6$  باشد، باقی مانده‌ی تقسیم عدد  $a$  بر  $21$  کدام است؟

- (۱)  $14$  (۲)  $18$  (۳)  $17$  (۴) صفر

۱۱۳- اگر  $a$  عددی صحیح و فرد باشد و  $b|a+1398$ ، آن گاه باقی مانده‌ی  $a^2+b^2+5$  بر  $8$  کدام است؟

- (۱)  $2$  (۲)  $3$  (۳)  $5$  (۴)  $7$

۱۱۴- باقی مانده‌ی تقسیم عدد  $(\sum_{n=1}^{1398} n!)^3$  بر  $12$  کدام است؟

- (۱)  $9$  (۲)  $3$  (۳)  $6$  (۴) صفر

۱۱۵- اگر دو عدد  $5-3a$  و  $7-4a$  رقم یکان برابر داشته باشند، رقم یکان  $7a+8$  کدام است؟

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

۱۱۶- کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) اگر  $n$  عددی صحیح باشد، آن گاه  $n^3-n$  بر  $6$  بخش پذیر است.

(۲) اگر  $n$  عددی صحیح باشد، آن گاه  $(n^2-n)(n^2-4)$  بر  $120$  بخش پذیر است.

(۳) اگر  $a$  و  $b$  دو عدد صحیح و فرد باشند، آن گاه  $6 \equiv 7-3b^2+2a^2$ .

(۴) اگر  $a$  و  $b$  اعدادی فرد باشند به طوری که  $a > b > 3$ ، آن گاه  $64|a^4-b^4$ .

۱۱۷- به ازای چند مقدار طبیعی برای  $n$ ، عدد  $3-5n$  بر  $1+n^2$  بخش پذیر است؟

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

۱۱۸- به ازای کدام مقدار  $b$  عدد ده رقمی  $aa|ba|abaa$  بر  $3$  بخش پذیر است؟

- (۱)  $2$  (۲)  $5$  (۳)  $8$  (۴)  $2$  یا  $5$  یا  $8$

۱۱۹- رقم یکان کوچک ترین عدد سه رقمی  $a$  که سیزده برابر آن منهای  $11$  مضرب  $9$  باشد، کدام است؟

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

۱۲۰- چند عدد طبیعی سه رقمی در معادله‌ی هم نهشتی  $20 \equiv 8x \pmod{12}$  صدق می کنند؟

- (۱)  $283$  (۲)  $300$  (۳)  $332$  (۴)  $333$

### هندسه (۲)

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

- (۱)  $B = \begin{bmatrix} 2^{2m} & 3^{2m} \\ 3^{2m} & 2^{2m} \end{bmatrix}$  (۲)  $12I$  (۳)  $(2^m + 3^m)I$  (۴)  $13^{m-1}A$

۱۲۲- اگر  $A$  یک ماتریس  $2 \times 2$  و در رابطه‌ی  $A^2 + 5A + 5I = \bar{O}$  صدق کند، آن گاه وارون ماتریس  $A + 2I$  کدام است؟

- (۱)  $A - 2I$  (۲)  $A + 2I$  (۳)  $A + 4I$  (۴)  $A + 2I$

۱۲۳- اگر برای ماتریس مربعی  $P$  و ماتریس همانی  $I$  داشته باشیم  $P^2 = I - P$  و  $P^n = 5I - 8P$ ، مقدار  $n$  کدام است؟

- (۱)  $7$  (۲)  $8$  (۳)  $6$  (۴)  $4$

محل انجام محاسبات

۱۲۴- مجموع ریشه‌های معادله‌ی  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & x \\ 2 & 3 & x^2 \\ 3 & 5 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 2 \end{vmatrix}$  کدام است؟

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

۱۲۵- اگر جواب دستگاه  $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ x + y = 5 \end{cases}$  و معادله‌ی ماتریسی  $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x+y \\ x-y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+1 \\ a+b \end{bmatrix}$  یکسان باشد،  $b$  کدام است؟

- ۶ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۲۶- اگر  $A = [i^2]_{2 \times 2}$ ،  $B = [i^2]_{2 \times 2}$  باشد، حاصل  $\frac{|A|+1}{|AB|}$  چقدر است؟

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

۱۲۷- اگر  $A$  یک ماتریس  $2 \times 2$  وارون‌پذیر و  $2|A| + 4 = 0$  باشد،  $|3A|$  چقدر است؟

- ۱۸ (۱)      ۳۶ (۲)      ۲۴ (۳)      ۱۲ (۴)

۱۲۸- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \sin \alpha & \cos \alpha \\ 0 & \cos \alpha & -\sin \alpha \end{bmatrix}$  حاصل  $|A|$  کدام است؟

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

۱۲۹- اگر  $A = [i-2j]_{2 \times 2}$  و  $B = \begin{bmatrix} k & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$  باشد، به‌ازای کدام مقدار  $k$ ،  $|AB| = 1$  است؟

- $k \in \mathbb{R}$  (۱)       $k \in \emptyset$  (۲)       $k = 1$  (۳)       $k = 0$  (۴)

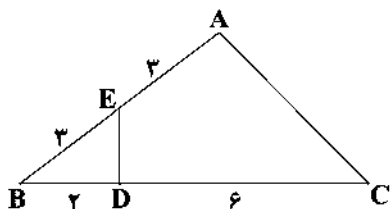
۱۳۰- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$  و ماتریس  $C$  چنان باشد که  $CA = B + C$ ، آن‌گاه دترمینان ماتریس  $C$  کدام است؟

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

### ریاضی (۱)

۱۳۱- با توجه به ابعاد شکل زیر، مساحت چهارضلعی  $ACDE$  چند برابر مساحت مثلث  $EDB$  است؟

- ۶ (۱)  
۷ (۲)  
۸ (۳)  
۵ (۴)

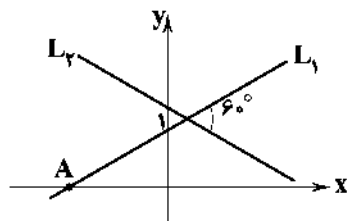


۱۳۲- اگر  $\frac{2 \sin \alpha}{2 \cos \alpha + \sin \alpha} = 4$  و  $\tan^5 \alpha (1 + \cos^2 \alpha) \cos \alpha < 0$  در کدام ناحیه‌ی مثلثاتی قرار دارد؟

- چهارم (۱)      دوم (۲)      اول (۳)      سوم (۴)

۱۳۳- با توجه به شکل زیر، نیمساز زاویه‌ی کوچک‌تر حاصل از تقاطع دو خط  $L_1$  و  $L_2$  موازی محور  $x$ هاست. طول نقطه‌ی  $A$  چقدر است؟

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



محل انجام محاسبات

۱۳۴- کدام تساوی زیر درست نیست؟ (با فرض با معنی بودن کسرها)

(۱)  $(1 + \tan \alpha)(1 + \cot \alpha) = \frac{1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$

(۲)  $\tan^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \tan^2 \alpha \sin^2 \alpha$

(۳)  $\cos^2 \theta - \sin^2 \theta = 2 \cos^2 \theta - 1$

(۴)  $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = 1$

۱۳۵- اگر  $2 \sin^2 \theta = 2 \cos \theta - \sin \theta \cos \theta + 2$  باشد، حاصل  $\frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta}$  کدام است؟ ( $\cos \theta \neq 0$ )

(۴) ۲

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

(۱) ۲

**حسابان (۱)**۱۳۶- اگر  $\frac{\pi}{12} \leq x < \frac{\pi}{3}$  و  $\sin 2x = \frac{1 - 2m}{3}$ ، میانگین کمترین و بیشترین مقدار  $m$  کدام است؟

(۲)  $\frac{2\sqrt{3} + 1}{8}$

(۱)  $\frac{1 - 2\sqrt{3}}{8}$

(۴)  $-\frac{5}{8}$

(۳)  $\frac{5}{8}$

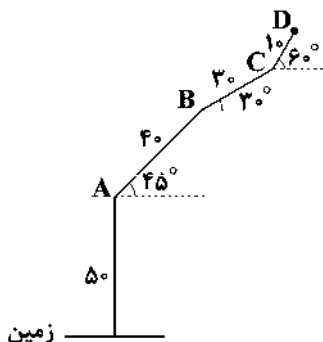
۱۳۷- در شکل زیر ارتفاع نقطه  $D$  از سطح زمین کدام است؟

(۱)  $55 + 20\sqrt{3} + 5\sqrt{2}$

(۲)  $65 + 20\sqrt{3} + 5\sqrt{2}$

(۳)  $65 + 5\sqrt{3} + 20\sqrt{2}$

(۴)  $55 + 5\sqrt{3} + 20\sqrt{2}$

۱۳۸- اگر  $A = \frac{-\sin 6^\circ \cos 135^\circ - \cos 2^\circ \sin 225^\circ}{\tan 21^\circ \cot 6^\circ - \cot 24^\circ \tan 23^\circ}$ ، آن گاه طول کمان قطاعی به زاویه  $6^\circ$  و شعاع  $\sqrt{6}A$  کدام است؟

(۴)  $\frac{4\pi}{3}$

(۳)  $\frac{2\pi}{4}$

(۲)  $\frac{2\pi}{2}$

(۱)  $\frac{2\pi}{3}$

۱۳۹- مجموع دو زاویه  $21^\circ$  و تفاضل آنها برابر  $\frac{\pi}{3}$  رادیان است. مساحت قطاع با زاویه کوچکتر و شعاع ۲ کدام است؟

(۲)  $\frac{5\pi}{6}$

(۱)  $\frac{5\pi}{12}$

(۴)  $\frac{7\pi}{6}$

(۳)  $\frac{7\pi}{12}$

۱۴۰- اگر  $\cot(25^\circ - 2\alpha) = \frac{2}{3}$  باشد،  $\tan(2\alpha + 20^\circ)$  کدام است؟

(۴)  $-\frac{2}{5}$

(۳)  $\frac{2}{5}$

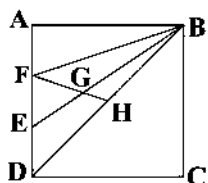
(۲)  $\frac{1}{5}$

(۱)  $-\frac{1}{5}$

محل انجام محاسبات

## هفتادم (۱)

۱۴۱- در شکل زیر ABCD یک مربع و AF=EF=ED و BH=HD است، مساحت قسمت رنگی چه کسری از مساحت مربع است؟



$$\frac{1}{7} (۱)$$

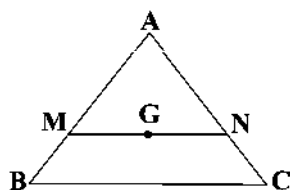
$$\frac{1}{8} (۲)$$

$$\frac{1}{9} (۳)$$

$$\frac{1}{۱۰} (۴)$$

401A

۱۴۲- اگر نقطه‌ی G محل برخورد میانه‌های مثلث ABC باشد، خطی گذرا از G و موازی BC رسم می‌کنیم تا اضلاع AB و AC را به ترتیب در M و N قطع کند. مساحت مثلث AMN چند برابر مساحت دوزنقه MNCB است؟



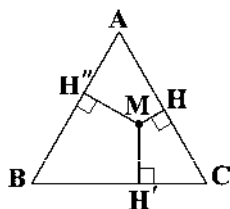
$$۰/۹ (۱)$$

$$۱ (۲)$$

$$۰/۶ (۳)$$

$$۰/۸ (۴)$$

۱۴۳- مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع شکل زیر برابر  $۱۴۴\sqrt{۳}$  است و هم‌چنین  $MH'' = ۳MH = \frac{۳}{۲}MH'$  می‌باشد. اندازه‌ی  $MH''$  چقدر است؟



$$۴\sqrt{۳} (۱)$$

$$۶\sqrt{۳} (۲)$$

$$۸\sqrt{۳} (۳)$$

$$۱۰\sqrt{۳} (۴)$$

۱۴۴- در یک مثلثی شبکه‌ای که مساحت آن برابر  $\frac{۴}{۵}$  است، تعداد نقاط مرزی، دو تا بیش‌تر از نقاط درونی آن است. تعداد نقاط درونی چندتا است؟

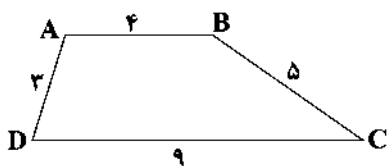
$$۵ (۴)$$

$$۲ (۳)$$

$$۳ (۲)$$

$$۴ (۱)$$

۱۴۵- اگر در دوزنقه‌ی زیر امتداد ساق‌های BC و AD یک‌دیگر را در E قطع کنند، مساحت دوزنقه چند برابر مساحت مثلث EAB است؟



$$\frac{۴۵}{۱۶} (۲)$$

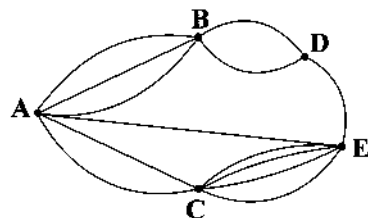
$$\frac{۶۳}{۱۶} (۴)$$

$$\frac{۲۵}{۱۶} (۱)$$

$$\frac{۶۵}{۱۶} (۳)$$

## آمار و احتمال

۱۴۶- ارتباط بین جاده‌های پنج شهر به صورت شکل زیر می‌باشد. به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر E رفت و برگشت به گونه‌ای که مسیر رفت و برگشت یکی نباشند؟ (همه‌ی جاده‌ها دوطرفه می‌باشند.)



$$۳۰ (۱)$$

$$۲۲۵ (۲)$$

$$۲۹ (۳)$$

$$۲۱۰ (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۴۷- ۱۵ نفر که ۵ نفر از آن‌ها دوستان صمیمی هستند یک صف تشکیل داده‌اند. به چند طریق این عمل امکان‌پذیر است به گونه‌ای که ۵ نفر دوست صمیمی، پشت سر هم در صف قرار نگرفته باشند؟

(۱)  $15! - 10! \times 5!$  (۲)  $5! \times 10!$  (۳)  $15! - 11! \times 5!$  (۴)  $11! \times 5!$

۱۴۸- ۵ زوج (زن و شوهر) در یک میهمانی دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توانیم ۵ نفر را انتخاب کنیم به طوری که حداقل ۱ زوج در بین آن‌ها باشند؟

(۱) ۳۴۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۲۴۰

۱۴۹- به چند طریق می‌توان ۴ پسر و ۶ دختر را در یک ردیف کنار هم قرار داد به طوری که هیچ دو پسری کنار هم نباشند؟

(۱)  $7! \times 4!$  (۲)  $10! - 6! \times 4!$  (۳)  $7! \times 5!$  (۴)  $10! - 7! \times 5!$

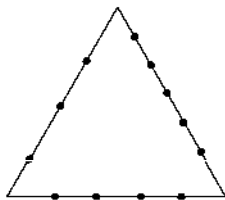
۱۵۰- بر روی ۹ کارت، ارقام از ۱ تا ۹ را نوشته‌ایم. به چند طریق می‌توانیم سه کارت از بین ۹ کارت انتخاب کنیم، به طوری که مجموع ارقام روی سه کارت فرد باشد؟

(۱) ۴۰ (۲) ۷۴ (۳) ۷۰ (۴) ۴۴

۱۵۱- ۶ مهره‌ی متمایز را به چند طریق می‌توان درون ۳ جعبه‌ی متمایز قرار داد، به طوری که درون هر جعبه ۲ مهره قرار بگیرد؟

(۱)  $\frac{6!}{(2!)^3}$  (۲)  $6!$  (۳)  $\binom{3}{2} \times 4!$  (۴)  $\frac{6!}{(3!)^2}$

۱۵۲- روی اضلاع مثلث شکل زیر نقاطی را مشخص نموده‌ایم. چند چهارضلعی می‌توان ساخت به طوری که رئوس چهارضلعی روی هر سه ضلع مثلث قرار گرفته باشد؟



(۱) ۴۹۵ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۳۵ (۴) ۲۷۰

۱۵۳- اگر جواب معادله‌ی  $P(n, 2) + 36 = \binom{2n}{2}$  تعداد اعضای مجموعه‌ی A باشد، آنگاه مجموعه‌ی A چند زیرمجموعه‌ی حداکثر سه‌عضوی دارد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۶۴ (۳) ۴۲ (۴) ۳۶

۱۵۴- به چند طریق می‌توان از مجموعه‌ای هشت نفری که سیروس و بهرام عضو آن می‌باشند، ۴ نفر را انتخاب کرد به طوری که سیروس و بهرام نتوانند با هم در گروه انتخاب شده باشند؟

(۱) ۷۰ (۲) ۷۵ (۳) ۶۰ (۴) ۵۵

۱۵۵- چه تعداد از روابط زیر صحیح می‌باشند؟

الف)  $\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \dots + \binom{n}{n-1} = 2^n$

ب)  $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$  ( $k \leq n$ )

ج)  $\binom{n}{k-1} + \binom{n}{k} = \binom{n+1}{k}$

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

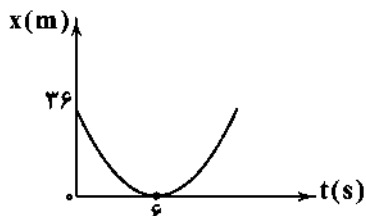
محل انجام محاسبات



## فیزیک

401A

۱۵۶- در شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی در حرکت یک بعدی با شتاب ثابت دیده می‌شود. معادله‌ی حرکت مربوط به این متحرک در SI کدام است؟



$$x = t^2 - 12t + 36 \quad (۱)$$

$$x = 2t^2 - 12t + 18 \quad (۲)$$

$$x = \frac{1}{4}t^2 - 12t + 36 \quad (۳)$$

$$x = \frac{1}{4}t^2 - 12t + 18 \quad (۴)$$

۱۵۷- اتومبیل A در لحظه‌ی  $t=0$  با سرعت  $30 \frac{m}{s}$  از کنار یک ساختمان می‌گذرد و با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. در همان زمان،

اتومبیل B از همان مکان، از حال سکون و با شتاب ثابت  $4 \frac{m}{s^2}$  به حرکت در می‌آید. اتومبیل B به مدت ۱۰ ثانیه با این شتاب حرکت کرده و

سپس با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. در فاصله‌ی چند متری از ساختمان دو اتومبیل به هم می‌رسند؟

۸۰۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

۱۵۸- یک اتومبیل با شتاب ثابت از حال سکون از نقطه‌ی A به حرکت در می‌آید و با حرکت بر روی خط با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  از نقطه‌ی B می‌گذرد. اگر

۲ ثانیه قبل از رسیدن به نقطه‌ی B اندازه‌ی سرعت اتومبیل ۱۰ متر بر ثانیه باشد، اتومبیل پس از پیمودن چه مسافتی برحسب متر از نقطه‌ی

B سرعتش به  $30 \frac{m}{s}$  می‌رسد؟

۶۰ (۴)

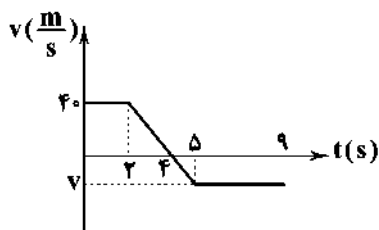
۳۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۵۹- نمودار سرعت - زمان حرکت یک متحرک روی محور x به صورت شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه‌ی  $t=9s$  از مکان  $x=30m$  بگذرد

در مبدأ زمان، متحرک در چند متری مبدأ بوده است؟



۶۰ (۱)

صفر (۲)

۱۸۰ (۳)

۷۵ (۴)

۱۶۰- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به حرکت در می‌آید. اگر سرعت متوسط متحرک در ۲ ثانیه‌ی اول حرکت  $4 \frac{m}{s}$  باشد،

سرعت متوسط متحرک در دو ثانیه‌ی دوم چند متر بر ثانیه است؟

۱۲ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۶۱- اتومبیلی با سرعت ثابت  $20 \frac{m}{s}$  در حال حرکت است. راننده‌ی آن ناگهان مانعی را در فاصله‌ی ۵۵ متری خود می‌بیند و با شتاب  $4 \frac{m}{s^2}$  ترمز

می‌کند. اتومبیل در فاصله‌ی چند متری از مانع متوقف می‌شود؟ (از زمان عکس‌العمل راننده صرف‌نظر شود.)

۴ اتومبیل به مانع برخورد می‌کند. (۴)

۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۷/۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۶۲- معادله‌ی مکان - زمان متحرکی از رابطه‌ی  $x = 4 \cos \frac{\pi}{5} t$  به دست می‌آید. در کدام یک از زمان‌های زیر برحسب ثانیه، بردار مکان متحرک در

خلاف جهت محور  $x$  می‌باشد؟

- ۵ (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴)

۱۶۳- معادله‌ی سرعت - زمان متحرکی بر خط راست به صورت  $v = t^2 - 4t + 4$  است. در کدام بازه‌ی زمانی تنیدی متوسط از اندازه‌ی سرعت

متوسط بزرگ‌تر است؟

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

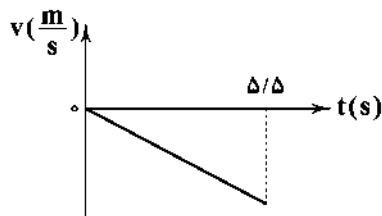
۱۶۴- گلوله‌ای را از ارتفاع  $h$  رها می‌کنیم، گلوله با سرعت  $7 \frac{m}{s}$  از ارتفاع ۳۴ متری زمین عبور می‌کند. کل زمان حرکت گلوله از لحظه‌ی رها شدن تا

لحظه‌ی برخورد با زمین چند ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- ۲/۷ (۱) ۳ (۲) ۳/۷ (۳) ۴ (۴)

۱۶۵- نمودار سرعت - زمان یک گلوله که از ارتفاع  $h$  رها شده است، تا لحظه‌ی برخورد با زمین مطابق شکل زیر است. اندازه‌ی جابه‌جایی گلوله در

ثانیه‌ی آخر حرکت چند متر است؟ ( $g = 9/8 \frac{m}{s^2}$ )



۴۸ (۱)

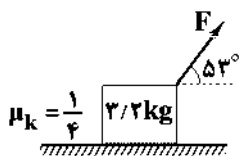
۴۹ (۲)

۵۰ (۳)

۵۱ (۴)

۱۶۶- مطابق شکل زیر، جسم در اثر نیروی  $\vec{F}$  با سرعت ثابت روی سطح افقی در حال حرکت است؛ اگر نیروی  $\vec{F}$  را ۲ برابر کنیم، نیروی اصطکاک

جنبشی چند برابر خواهد شد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ,  $\sin 53^\circ = 0/8$ )



$\frac{1}{2}$  (۱)

۲ (۲)

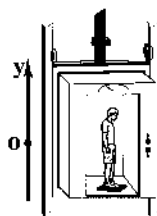
$\frac{1}{3}$  (۳)

۳ (۴)

۱۶۷- شخصی درون یک آسانسور روی یک ترازو ایستاده است. اگر جرم شخص ۶۰ کیلوگرم باشد، عددی که ترازو در هنگام حرکت کندشونده‌ی رو

به پایین آسانسور با شتاب  $a = 2 \frac{m}{s^2}$  و همچنین عددی که ترازو پس از پاره شدن کابل آسانسور و سقوط آزاد آن نشان می‌دهد، به ترتیب از

راست به چپ چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۶۰۰ - ۷۲۰ (۱)

۶۰۰ - ۴۸۰ (۲)

صفر - ۷۲۰ (۳)

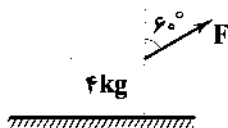
صفر - ۴۸۰ (۴)

۱۶۸- جسمی تحت تأثیر دو نیروی  $\vec{F}_1 = 5\vec{i} + 7\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = -3\vec{i} + 3\vec{j}$  قرار می‌گیرد. اگر شتاب جسم  $\vec{a} = \vec{i} + 5\vec{j}$  باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- ۲/۵ (۱) ۱/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۶۹- مطابق شکل زیر، جسم توسط نیروی  $F$  در آستانه‌ی حرکت قرار دارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی برابر  $\frac{5}{3}\sqrt{3}$  باشد، نیروی  $F$  چند نیوتون



است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱) ۱۰۰

(۲) ۷۵

(۳) ۵۰

(۴) ۲۵

۱۷۰- در شکل زیر شخصی به جرم  $60 \text{ kg}$  به طور مایل به دیواری تکیه داده است، به طوری که سر شخص به دیوار تماس دارد. ضریب اصطکاک ایستایی بین پای شخص و زمین برابر  $0.5$  است. اگر شخص در آستانه‌ی سر خوردن روی زمین باشد، چه نیرویی بر حسب نیوتون از طرف

زمین به شخص وارد می‌شود؟ (فرض کنید دیوار بدون اصطکاک است و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



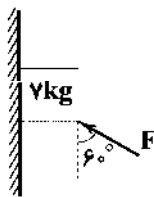
(۱) ۳۰۰

(۲) ۳۰

(۳)  $300\sqrt{5}$

(۴)  $20\sqrt{5}$

۱۷۱- در شکل زیر جسم در اثر نیروی  $\vec{F} = 400 \text{ N}$  با شتاب ثابت رو به بالا در حرکت است. اگر جرم جسم  $7 \text{ kg}$  باشد، شتاب جسم چند متر بر



مجذور ثانیه است؟ ( $\mu_k = \frac{\sqrt{3}}{10}$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

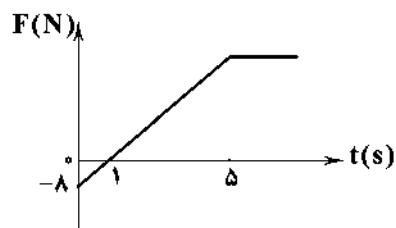
(۱) ۵

(۲)  $5\sqrt{3}$

(۳)  $\sqrt{3}$

(۴) ۱۰

۱۷۲- نمودار نیروی برآیند بر حسب زمان وارد بر یک جسم مطابق شکل زیر است. تغییر تکانه‌ی جسم در دو ثانیه‌ی سوم چند واحد SI است؟



(۱) ۴۰

(۲) ۶۰

(۳) ۵۰

(۴) ۷۰

۱۷۳- راننده‌ی یک اتومبیل که در یک روز بارانی با سرعت  $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در حال حرکت است، پس از دیدن مانعی در فاصله‌ی ۲۵ متری خود اقدام به

ترمز می‌کند و با خوش‌شانسی دقیقاً جلوی مانع توقف می‌کند. ضریب اصطکاک جنبشی بین اتومبیل و سطح جاده کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

و از زمان عکس‌العمل راننده صرف‌نظر شود.)

(۴)  $0.55$

(۳)  $0.45$

(۲)  $0.4$

(۱)  $0.5$

محل انجام محاسبات



۱۷۴- در یک بازی فوتبال، یک بازیکن توپ را از محل خطا به صورت افقی به سمت دروازه‌ی حریف شوت می‌کند. اگر توپ با تندی  $v_1 = 30 \frac{m}{s}$  به دست دروازه‌بان برسد و دروازه‌بان توپ را با تندی  $v_2 = 15 \frac{m}{s}$  در جهت مخالف برگرداند، اندازه‌ی تغییر تکانه‌ی توپ چند کیلوگرم متر بر

ثانیه خواهد بود؟ ( $m_{\text{توپ}} = 500g$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۲۲/۵ (۴)

۷/۵ (۳)

۱۵ (۲)

۴۵ (۱)

۱۷۵- یک خودرو توسط یک ریسمان به صورت افقی کشیده می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا  $320N$  و نیروی مقاومت جاده در برابر حرکت خودرو  $430N$  باشد، نیروی کشش طناب در صورتی که جسم با سرعت ثابت و با شتاب ثابت  $a = 0.2 \frac{m}{s^2}$  حرکت کند، به ترتیب از راست به

چپ چند نیوتون است؟ ( $m_{\text{خودرو}} = 1200kg$ )

۱۱۹۰ - ۷۵۰ (۱)

۹۹۰ - ۶۰۰ (۲)

۱۱۹۰ - ۶۰۰ (۳)

۹۹۰ - ۷۵۰ (۴)



۱۷۶- چتربازی به جرم  $60kg$  از درون بالگرد ساکنی رها شده و شروع به سقوط آزاد می‌کند و پس از ۳ ثانیه سرعتش به  $24 \frac{m}{s}$  می‌رسد. متوسط

اندازه‌ی نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۴۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۲۴۰ (۱)

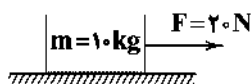
۱۷۷- با توجه به شکل زیر، جسم با سرعت ثابت  $12 \frac{m}{s}$  توسط نیروی  $\vec{F}$  کشیده می‌شود. اگر در حین مسیر حرکت، با حذف نیروی  $\vec{F}$  سرعت جسم کاهش یافته و متوقف شود، مسافتی که طی می‌کند تا متوقف شود، چند متر است؟

۳ (۱)

۶ (۲)

۳۶ (۳)

۱۲ (۴)



۱۷۸- شخصی درون یک آسانسور مطابق شکل زیر جعبه‌ای را توسط نیروی  $\vec{F}$  ثابت نگه داشته است. اگر جرم جعبه  $4kg$  و آسانسور با شتاب

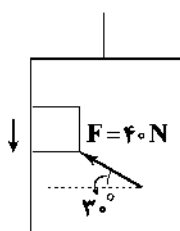
ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  رو به پایین حرکت کند، نیروی اصطکاک بین جعبه و دیوار قائم آسانسور چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱۴ (۱)

۱۲ (۲)

۷ (۳)

۲۱ (۴)



۱۷۹- نیرویی به بزرگی  $F$  به جعبه‌ای توخالی شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  و به آجری به جرم  $m$  شتاب  $4 \frac{m}{s^2}$  می‌دهد. اگر آجر را درون جعبه قرار دهیم، شتاب

مجموعه‌ی جعبه و آجر تحت تأثیر نیرویی به بزرگی  $F$  چند متر بر السذور ثانیه می‌شود؟

۱ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{4}{3}$  (۲) $\frac{3}{4}$  (۱)

محل انجام محاسبات

۱۸۰- فنری به ضریب سختی  $100 \frac{N}{m}$  به صورت قائم از سقفی آویزان است. وزنه‌ای به جرم  $2 \text{ kg}$  را به آن متصل کرده و رها می‌کنیم تا سیستم وزنه و فنر به تعادل برسد. حال وزنه را  $5 \text{ cm}$  از حالت تعادل جدید به پایین می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم. شتاب حرکت وزنه بلافاصله پس از رها شدن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

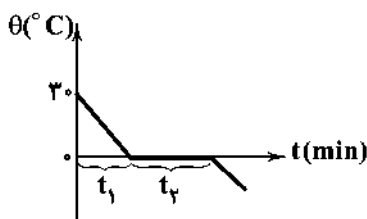
- ۱۰ (۱)      ۷/۵ (۲)      ۲/۵ (۳)      ۵ (۴)

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

## زوج درس ۱

## فیزیک (۱) (سؤالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

۱۸۱- از یک کیلوگرم آب با آهنگ ثابتی گرما می‌گیریم و دمای آن با گذشت زمان مطابق نمودار زیر تغییر می‌کند. اگر گرمای ویژه‌ی آب  $4 \frac{J}{g^{\circ}C}$  و



گرمای نهان ذوب آن  $340 \frac{J}{g}$  باشد، نسبت  $\frac{t_2}{t_1}$  کدام است؟

- ۶/۱۱ (۱)  
۱۱/۶ (۲)  
۱۷/۶ (۳)  
۶/۱۷ (۴)

۱۸۲- ۴ کیلوگرم آب  $70^{\circ}C$  را با ۱ کیلوگرم یخ  $10^{\circ}C$  مخلوط می‌کنیم. دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس خواهد

شد؟ (آب  $c = \frac{1}{2} c_{\text{یخ}}$ ،  $L_F = 80c$  آب)

- ۵۰ (۱)      ۴۲ (۲)      ۲۹ (۳)      ۳۹ (۴)

۱۸۳- قطعه فلزی به جرم  $1 \text{ kg}$  با ظرفیت گرمایی ویژه  $400 \frac{J}{\text{kgK}}$  و دمای  $105^{\circ}C$  را در ظرف عایقی روی قطعه یخی به جرم  $100 \text{ g}$  و دمای صفر

درجه‌ی سلسیوس قرار می‌دهیم. اگر گرمای ویژه‌ی آب برابر  $4200 \frac{J}{\text{kgK}}$  باشد، دمای تعادل تقریباً چند درجه‌ی سلسیوس

می‌شود؟ ( $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

- ۱۰ (۱)      ۱۰/۲ (۲)      صفر (۳)      ۱۵ (۴)

۱۸۴- مقدار گرمایی که می‌تواند ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را ذوب کند، چند گرم یخ  $20^{\circ}C$  را می‌تواند به آب  $70^{\circ}C$  تبدیل

کند؟ (یخ  $160c = L_F = 80c$  آب)

- ۱۵۰ (۱)      ۱۰۰ (۲)      ۲۰۰ (۳)      ۲۵۰ (۴)

۱۸۵- ۳۰۰ گرم یخ با دمای  $15^{\circ}C$  را با ۵۰ گرم آب  $20^{\circ}C$  مخلوط می‌کنیم. وضعیت نهایی چگونه است؟ (فشار هوای محیط یک اتمسفر است.)

( $L_F = 336 \frac{J}{g}$ ،  $c_{\text{یخ}} = 21 \frac{J}{gK}$ ،  $c_{\text{آب}} = 42 \frac{J}{gK}$ )

- (۱) تمام آب یخ می‌زند.      (۲) تمام آب یخ نمی‌زند.  
(۳) جرم یخ باقی‌مانده از ۲۰۰ گرم کم‌تر است.      (۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

محل انجام محاسبات

۱۸۶- یک اتاق به شکل مکعب مستطیل از دیوارها و سقف آجری ( $k = 1 \frac{\text{J}}{\text{m.s.K}}$ ) به ضخامت  $10\text{cm}$  ساخته شده است. در یک روز تابستان که

دمای هوای بیرون  $40^\circ\text{C}$  است، یک دستگاه خنک کننده در هر دقیقه  $423\text{kJ}$  گرما از هوای درون اتاق می گیرد. با فرض این که دمای اتاق ثابت بماند، دمای اتاق چند درجه سانتی گراد است؟

401A



۲۸ (۱)  
۲۵ (۲)  
۲۷/۱ (۳)  
۲۷ (۴)

۱۸۷- میله‌ی یکنواخت فلزی بین دو منبع یخ  $0^\circ\text{C}$  و آب گرم  $75^\circ\text{C}$  مطابق شکل قرار دارد. اگر سطح مقطع میله  $40\text{cm}^2$  و گرمای نهان ذوب

یخ  $300 \frac{\text{J}}{\text{g}}$  باشد، طول میله باید چند سانتی متر باشد تا در هر دقیقه  $12$  گرم یخ ذوب شود؟ ( $k = 120 \frac{\text{J}}{\text{m.s.K}}$  و از انتقال گرما بین میله و محیط اطراف صرف نظر شود.)



۲۰ (۱)  
۳۰ (۲)  
۴۰ (۳)  
۶۰ (۴)

۱۸۸- دو میله‌ی فلزی (۱) و (۲) با سطح مقطع یکسان را مطابق شکل زیر بین دو منبع گرم و سرد قرار داده ایم. پس از برقراری تعادل گرمایی،

دمای محل اتصال  $80^\circ\text{C}$  و نسبت ضریب رسانندگی میله‌ی (۱) به (۲)  $\frac{3}{4}$  است. اگر  $\frac{\theta_1}{\theta_2} = 6$  باشد،  $\theta_1$  چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (از انتقال گرما بین میله‌ها و محیط اطراف صرف نظر شود.)



۲۰ (۱)  
۱۰ (۲)  
۸ (۳)  
۴۰ (۴)

۱۸۹- در شکل زیر یک پیستون با اصطکاک ناچیز، دهانه‌ی ظرفی را مسدود کرده است. اگر دمای گاز را از  $27^\circ\text{C}$  به  $\theta^\circ\text{C}$  برسانیم، پیستون  $5$



سانتی متر بالا می رود.  $\theta$  چند درجه‌ی سلسیوس است؟

۷۸ (۱)  
۸۷ (۲)  
۱۷۸ (۳)  
۱۸۷ (۴)

۱۹۰- مقداری گاز کامل با دمای  $167^\circ\text{C}$  و فشار  $44$  سانتی متر جیوه داریم. اگر فشار گاز را به  $80$  سانتی متر جیوه برسانیم و جرم حجمی گاز

در حالت دوم،  $4$  برابر جرم حجمی گاز در حالت اول باشد، دمای گاز در حالت دوم چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (تعداد مول ثابت است.)

- ۲۰۰ (۱)      ۷۳ (۲)       $-73$  (۳)       $-200$  (۴)

محل انجام محاسبات

## فیزیک (۲) (سوالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

## زوج درس ۲

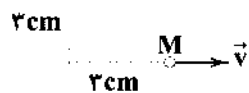
۱۹۱- در شکل زیر دو سیم بلند و موازی حامل جریان‌های یکسان عمود بر صفحه قرار دارند. در نقطه‌ی  $M$  واقع بر عمود منصف خط واصل دو

سیم ذره‌ی باردار با بار الکتریکی  $q = -10 \mu\text{C}$  با سرعت نور در جهت نشان داده‌شده پرتاب می‌شود. اگر اندازه‌ی میدان مغناطیسی حاصل از

سیم (۱) برابر  $0.04 \text{ T}$  باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون است؟

(۱)  $\otimes$ 

(۱) صفر

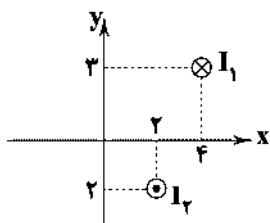
(۲)  $0.04\sqrt{2}$ 

۳ cm

(۳)  $\sqrt{2}$ (۲)  $\odot$ (۴)  $0.04$ 

۱۹۲- دو سیم بسیار بلند حامل جریان، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه‌ی  $x-y$  قرار دارند. زاویه‌ی بین بردار میدان مغناطیسی حاصل از

سیم (۱) و (۲) در مبدأ مختصات چند درجه است؟



(۱) ۹۸

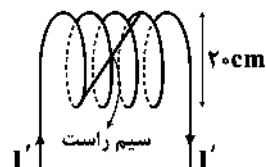
(۲) ۸۹

(۳) ۹۰

(۴) ۶۰

۱۹۳- در شکل زیر سیم راست، حامل جریان  $10 \text{ A}$  از درون سیمولوله‌ای به طول یک متر که حامل جریان  $5 \text{ A}$  است، عبور می‌کند. نیروی وارد بر

سیم چند نیوتون است؟ ( $N = 1000$  و زاویه‌ی سیم حامل جریان با محور سیمولونه  $30^\circ$  درجه است و  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )

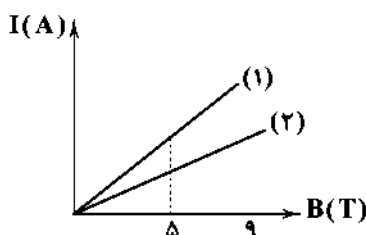


(۱) صفر

(۲)  $2\pi \times 10^{-3}$ (۳)  $4\pi \times 10^{-3}$ (۴)  $8\pi \times 10^{-3}$ 

۱۹۴- شکل زیر نمودار جریان بر حسب میدان مغناطیسی را برای دو پیچ‌های مغناطیسی نشان می‌دهد. اگر جریان عبوری از پیچ‌های (۱) را دو برابر

جریان عبوری از پیچ‌های (۲) کنیم، نسبت  $\frac{B_2}{B_1}$  کدام است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )

(۱)  $\frac{27}{5}$ (۲)  $\frac{5}{27}$ (۳)  $\frac{9}{10}$ (۴)  $\frac{5}{3}$ 

محل انجام محاسبات

۱۹۵- با سیمی به طول  $450\text{m}$  پیچیده‌ای مسطح به شعاع  $10\text{cm}$  ساخته‌ایم. اگر جریان عبوری از پیچ ۲A و جهت جریان عبوری از  $50$  حلقه‌ی آن

در خلاف جهت جریان سایر حلقه‌ها باشد، میدان مغناطیسی در مرکز پیچ چند تسلا است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}, \pi = 3)$

$$7/8 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$7/8 \times 10^{-6} \quad (3)$$

$$7/8 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$7/8 \times 10^{-5} \quad (1)$$

۱۹۶- مقایسه‌ی بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقاط A، B و C را کدام گزینه به درستی نشان می‌دهد؟

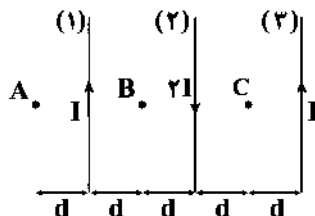
$$B_A > B_B > B_C \quad (1)$$

$$B_C > B_B = B_A \quad (2)$$

$$B_C = B_B > B_A \quad (3)$$

$$B_A > B_B = B_C \quad (4)$$

401A



۱۹۷- ذره‌ی باردار مثبتی با تندی  $v$  در جهت عمود بر صفحه و رو به داخل، وارد فضایی می‌شود که بردار میدان الکتریکی یکنواختی در واحد SI

به صورت  $\vec{E} = -30\vec{i} - 40\vec{j}$  وجود دارد. برای این‌که ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، بردار میدان مغناطیسی آن کدام گزینه

می‌تواند باشد؟

$$\vec{B} = 30\vec{i} - 40\vec{j} \quad (2)$$

$$\vec{B} = -30\vec{i} + 40\vec{j} \quad (1)$$

$$\vec{B} = 40\vec{i} - 30\vec{j} \quad (4)$$

$$\vec{B} = -40\vec{i} + 30\vec{j} \quad (3)$$

۱۹۸- مطابق شکل جهت حرکت ذره‌ی باردار مثبتی در یک میدان مغناطیسی به صورت زیر است. جهت میدان مغناطیسی که ذره در آن قرار دارد،

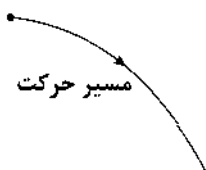
کدام است؟

(۱) شرق

(۲)  $\odot$

(۳) غرب

(۴)  $\otimes$



۱۹۹- مطابق شکل زیر  $AB = BC = 10\text{cm}$  و اندازه‌ی میدان مغناطیسی یکنواخت  $10\text{T}$  است. نیروی وارد شده بر قطعه سیم ABCA از طرف

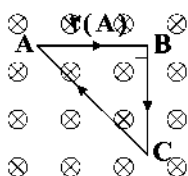
میدان مغناطیسی چند نیوتون و به کدام سمت است؟

$$2\sqrt{2} - 2 \quad (\text{شمال شرق}) \quad (1)$$

$$2\sqrt{2} - 2 \quad (\text{شمال غرب}) \quad (2)$$

$$\sqrt{2} \quad (\text{شمال شرق}) \quad (3)$$

(۴) صفر



۲۰۰- در مدار زیر دو سیم‌لوله به طور موازی در مدار بسته شده‌اند. اگر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ی (۱) نصف تعداد حلقه‌های سیم‌لوله‌ی (۲)

و میدان مغناطیسی سیم‌لوله‌ی (۲)، برابر سیم‌لوله‌ی (۱) و مقاومت سیم‌لوله‌ی (۱) برابر  $3\Omega$  باشد، نیروی محرکه‌ی مولد چند ولت است؟

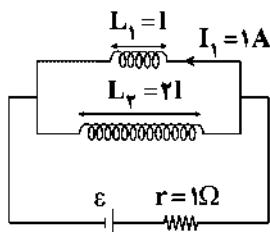
(شعاع حلقه‌های دو سیم‌لوله متفاوت و جنس آن‌ها یکسان است.)

(۱) ۴

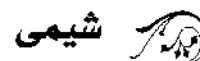
(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷



محل انجام محاسبات



۲۰۱- در هر کدام از گزینه‌های زیر دو مخلوط آورده شده است. در کدام یک از آن‌ها، هر دو مخلوط نور را پخش می‌کنند؟

- ۱) مخلوط آب و روغن و کمی صابون - مخلوط آب و کمی شکر
- ۲) شربت معده - شیر
- ۳) ضدیخ - مخلوط آب و کمی کات کیود
- ۴) مخلوط آب و اتانول - شربت خاکشیر

۲۰۲- اگر در یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی، زنجیر هیدروکربنی متصل به «لغوی بنزنی، سیر شده و شمار اتم‌های کربن آن، ۱/۵ برابر شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آسپرین باشد، هر واحد فرمولی از این پاک‌کننده شامل چند اتم است؟

- ۵۳ (۱)                      ۵۲ (۲)                      ۶۱ (۳)                      ۶۲ (۴)

۲۰۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) هر کدام از صابون‌ها از سه عنصر نافلز تشکیل شده‌اند.
- ۲) هیدروکلریک اسید ترشح شده از دیواره‌ی معده، فعالیت آنزیم‌ها برای تجزیه‌ی 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.

۲۰۴- چه تعداد از ویژگی‌های زیر را می‌توان به سدیم هیدروکسید نسبت داد؟

- قدرت بازی آن به تقریب برابر با قدرت بازی پتاسیم هیدروکسید است.
- از آن در تولید محلول لوله بازکن استفاده می‌شود.
- کاغذ pH در محلول آن به رنگ آبی در می‌آید.
- pH محلول ۰/۵ مولار آن برابر با pH محلول ۰/۲۵ مولار باریوم هیدروکسید است.
- در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کند و به آن آسیب می‌رساند.

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

۲۰۵- در یک کشتارگاه برای زدودن اسیدهای چرب رسوب کرده در دیواره‌ی لوله‌ای که ضایعات را به بیرون هدایت می‌کند، از محلول سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود. اگر به طور میانگین در هر متر از این لوله ۳/۶ کیلوگرم اسیدچرب رسوب کرده باشد و طول لوله ۳۷۰ متر باشد برای خنثی کردن کامل رسوبات به چند متر مکعب محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  نیاز است؟

(فرمول اسید چرب را  $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$  در نظر بگیرید.) ( $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{Na}=23, \text{O}=16; \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۶ (۱)                      ۰/۶ (۲)                      ۱۲ (۴)                      ۱/۲ (۳)

۲۰۶- چند میلی‌لیتر آب به ۵۰ میلی‌لیتر محلول یک اسید قوی اضافه کنیم تا pH آن ۱/۶ واحد تغییر کند؟

- ۱۹۵۰ (۱)                      ۲۰۰۰ (۲)                      ۷۵۰ (۳)                      ۸۰۰ (۴)

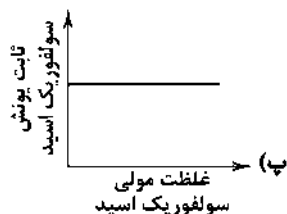
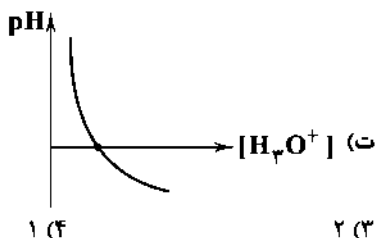
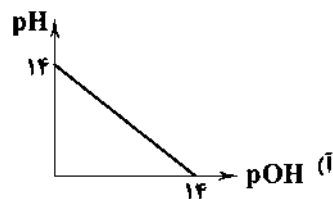
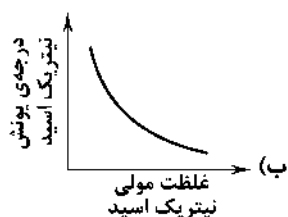
۲۰۷- شمار مول‌های یکسانی از دو اسید HA و HX را به طور جداگانه در یک لیتر آب خالص حل می‌کنیم. اگر ثابت یونش اسیدهای HA و HX

به ترتیب برابر با  $1/75 \times 10^{-4}$  و  $7 \times 10^{-6}$  باشد، اختلاف pH دو محلول به تقریب کدام است؟ (حجم دو محلول را یکسان در نظر بگیرید.)

- ۰/۷ (۱)                      ۱/۴ (۲)                      ۰/۳ (۳)                      ۰/۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۰۸- چه تعداد از نمودارهای زیر درست رسم شده‌اند؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۰۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) دیواره‌ی داخلی معده به طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم تولید شده را دوباره جذب می‌کند.
  - (۲) محتویات روده‌ی کوچک برخلاف خون، دارای pH بزرگ‌تر از ۷ است.
  - (۳) واکنش خنثی شدن اسید و باز، مینایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هاست.
  - (۴) در ساختار مولکول آسپرین، چهار پیوند دوگانه وجود دارد.
- ۲۱۰- pH یک نمونه شیر ترش شده برابر با ۲/۷ است. نسبت غلظت یون‌های هیدرونیوم به یون‌های هیدروکسید در این نمونه شیر کدام است؟

۲/۵ × ۱۰<sup>-۷</sup> (۴)

۲/۵ × ۱۰<sup>-۸</sup> (۳)

۴ × ۱۰<sup>-۷</sup> (۲)

۴ × ۱۰<sup>-۸</sup> (۱)

۲۱۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.
  - (۲) باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.
  - (۳) یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یکدیگر است.
  - (۴) بررسی دانشمندان نشان داده است که انجام هر کدام از واکنش‌های شیمیایی با داد و ستد الکترون همراه است.
- ۲۱۲- تمام موارد زیر جزو قلمروهای الکتروشیمی بوده یا این‌که دستیابی به آن‌ها در گرو بهره‌گیری از دانش الکتروشیمی است، به‌جز .....

(۱) تولید مواد مانند آبکاری

(۲) ساخت قطعی‌های محتوی مواد غذایی

(۳) ساخت لوله‌های فلزی انتقال آب

(۴) درمان خونریزی معده با مصرف ضد اسیدها

۲۱۳- کدام یک از مطالب زیر درباره‌ی واکنش میان اتم‌های روی و مولکول اکسیژن گازی شکل درست است؟

- (۱) به‌ازای تشکیل هر مول فراورده، دو مول الکترون میان روی و اکسیژن مبادله می‌شود.
- (۲) نیم واکنش کاهش در آن به صورت  $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(g)$  است.
- (۳) اتم روی و مولکول اکسیژن به ترتیب در نقش اکسنده و کاهنده ظاهر می‌شوند.
- (۴) فراورده‌ی این واکنش یک ترکیب یونی است که کاتیون و آنیون آن قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت کرده‌اند.

۲۱۴- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) فلز روی کاهنده‌تر از مس است.
- (۲) فلزهایی مانند طلا و پلاتین با اکسیژن واکنش نمی‌دهند.
- (۳) در گذشته از سوختن منیزیم برای ظاهر کردن عکس‌ها استفاده می‌شد.
- (۴) در هر واکنش شیمیایی هنگامی که بار الکتریکی یک گونه منفی‌تر می‌شود، آن گونه کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۲۱۵- جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  نشان می‌دهد. کدام یک از دماهای چهارگانه بیش‌تر از بقیه بوده و چه تعداد از آن‌ها برابر با  $20^{\circ}\text{C}$  است؟

نام فلز	نشانه‌ی شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^{\circ}\text{C}$ )
آهن	Fe	$\theta_1$
طلا	Au	$\theta_2$
روی	Zn	$\theta_3$
مس	Cu	$\theta_4$

۲،  $\theta_1$  (۱)۲،  $\theta_3$  (۲)۱،  $\theta_1$  (۳)۱،  $\theta_3$  (۴)

401A

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

## زوج درس ۱

## شیمی (۱) (سوالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

۲۱۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- حجم یک گاز با حجم ظرف محتوی آن برابر است.
  - برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما یا فشار آن نیز مشخص باشد.
  - قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آن‌ها به شدت کاهش یابد.
  - اگر در دمای ثابت، فشار یک گاز کاهش یابد، فاصله‌ی بین مولکول‌های آن افزایش می‌یابد.
- ۲۱۷- به یک بشر حاوی ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۹ مولار مس (II) سولفات، مقداری فلز آلومینیم اضافه می‌کنیم. پس از انجام و کامل شدن واکنش، مخلوطی از آلومینیم و مس به جرم ۲۸/۳g در بشر باقی می‌ماند. جرم آلومینیم اضافه شده چند گرم بوده است؟

(Al = ۲۷, Cu = ۶۴: g.mol<sup>-1</sup>)

۱۲/۳۴ (۴)

۱۰/۲۲ (۳)

۱۱/۷۴ (۲)

۹/۵۸ (۱)

۲۱۸- در هر کدام از دو ترکیب آلومینیم آرسنات و منیزیم تیوسولفات، شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر است. اگر بدانیم شمار اتم‌های موجود در فرمول شیمیایی این دو ترکیب نیز با هم برابر باشد، فرمول شیمیایی آنیون‌های اکسیژن‌دار آن‌ها به کدام صورت می‌تواند باشد؟

$\text{S}_4\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{AsO}_4^{3-}$  (۴)

$\text{S}_4\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{AsO}_3^{3-}$  (۳)

$\text{S}_4\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{AsO}_4^{3-}$  (۲)

$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ,  $\text{AsO}_4^{3-}$  (۱)

۲۱۹- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد فرایند هابر درست است؟

- برای انجام شدن آن از فلز Fe به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
- یکی از چالش‌های عمده‌ی فریتس هابر این بود که فرایند موردنظر حتی در دما و فشار بالا نیز انجام نمی‌شد.
- برای جداسازی آمونیاک به دست آمده، نخست مخلوط واکنش را تا حدود  $40^{\circ}\text{C}$  سرد کرده، سپس دما را افزایش داده تا آمونیاک بخار شود.
- ترتیب نقطه‌ی جوش اجزای این واکنش، مانند ترتیب جرم مولی آن‌هاست.

۲۲۰- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- منیزیم در آب دریا به شکل هیدروکسید فلز وجود دارد.
- برای تهیه‌ی منیزیم می‌توان جریان برق را از محلول منیزیم کلرید عبور داد.
- سدیم کلرید برای تهیه و تولید پارچه، رنگ و پلاستیک به کار می‌رود.
- مقدار مصرفی NaCl برای تولید سدیم کربنات، بیش‌تر از مقدار مصرفی آن برای تغذیه‌ی جانوران است.

«پ» و «ت» (۴)

«ب» و «ت» (۳)

«آ» و «ب» (۲)

«آ» و «پ» (۱)

محل انجام محاسبات



۲۲۱- در یک نمونه محلول منیزیم سولفات، غلظت یون منیزیم برابر ۱۲۰ppm است. ۱۰kg از این محلول با چند لیتر محلول ۰/۰۲ مولار

باریم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد؟ ( $Mg=24, S=32, O=16: g.mol^{-1}$ )

۲/۵ (۱) ۱/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۲۵ (۴)

۲۲۲- بدن انسان در هر شبانه روز به طور متوسط ۴۴۵g گلوکز مصرف می کند. در این مدت هر انسان به طور متوسط در شرایط استاندارد به چند

لیتر گاز اکسیژن برای اکسایش گلوکز نیاز دارد؟ ( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

۲۳۲ (۱) ۳۳۲ (۲) ۳۶۸ (۳) ۲۶۸ (۴)

۲۲۳- در واکنش (موازنه نشده):  $ZnS(s) + O_2(g) \rightarrow ZnO(s) + SO_2(g)$ ، اختلاف جرم مواد جامد برابر ۲۸/۸g است. اگر چگالی گاز

اکسیژن برابر  $1g.L^{-1}$  باشد، در این صورت اختلاف حجم گازهای موجود در واکنش چند لیتر است؟

( $Zn=65, S=32, O=16: g.mol^{-1}$ )

۱۹/۲ (۱) ۲۸/۸ (۲) ۳۲ (۳) ۲۰/۱۶ (۴)

۲۲۴- یک نمونه ۵ گرمی از یک هیدروکربن مایع در مقدار اضافی اکسیژن می سوزد و ۱۵/۳۵ گرم گاز کربن دی اکسید تولید می کند کدام یک از

فرمول های زیر را می توان به این هیدروکربن نسبت داد؟ ( $H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$ )

$C_6H_6$  (۱)  $C_6H_8$  (۲)  $C_6H_{10}$  (۳)  $C_6H_{14}$  (۴)

۲۲۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی گاز فلوئور می افزایند، زیرا وجود آن سبب حفظ سلامت دندان ها می شود.

(۲) از واکنش محلول نقره نترات با محلول سدیم کلرید، رسوب سفید نقره کلرید تشکیل می شود.

(۳) بیش تر آب های روی زمین شور است و فقط برای مصارف صنعتی می توان از آن ها استفاده کرد.

(۴) مقدار یون سدیم در آب دریا از تمامی یون های دیگر بیش تر است.

## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سؤالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

۲۲۶- کدام یک از عبارات های زیر نادرست است؟

(۱) در واکنش موازنه شده سوختن گاز هیدروژن سولفید، سرعت مصرف یا تولید تمامی اجزای واکنش به جز اکسیژن با هم برابر است.

(۲) آمارها نشان می دهد که به ازای هر هفت نفر در جهان که مشکلی برای تأمین غذای خود ندارند، یک نفر گرسنه است.

(۳) براساس الگوی مصرف کنونی، پیش بینی می شود در سال ۲۰۴۰ برای تأمین غذای مورد نیاز ساکنان کره ی زمین به مساحتی معادل دو کره ی زمین نیاز است.

(۴) در واکنش زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، زنگار تولید شده، ترد، شکننده و متخلخل است.

۲۲۷- اگر تیغه ای از جنس فلز روی را در محلول مس (II) سولفات قرار دهیم، چه تعداد از موارد زیر رخ می دهند؟

( $Zn=65, S=32, O=16, Cu=64: g.mol^{-1}$ )

(آ) به مرور زمان، شمار یون سولفات کاهش می یابد.

(ب) جرم مخلوط همگن موجود در ظرف در حال کاهش است.

(ت) پس از مدتی لایه ای از فلز مس بر سطح تیغه ی روی تشکیل می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۸- در واکنش تجزیه ی آمونیاک به گازهای نیتروژن و هیدروژن، غلظت واکنش دهنده پس از گذشت هر ۱۵ دقیقه، ۴۰٪ کم می شود. اگر این

واکنش در ظرفی ۴ لیتری با ۲ مول آمونیاک آغاز شود، پس از یک ساعت، حجم فرآورده های تولید شده در شرایط استاندارد به تقریب چند

لیتر خواهد بود؟

۵۶ (۱) ۶۵ (۲) ۷۸ (۳) ۸۷ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۲۹- داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش تجزیه‌ی  $C_3H_8N_2O_9$  است. بعد از گذشت چند ثانیه از آغاز واکنش، حجم گاز نیتروژن تولید شده

برابر ۶۰۰ میلی‌لیتر است؟ ( $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $d_{N_2} = 0.84 \text{ g.L}^{-1}$ )

t(s)	۰	۲	۴	۶	۸
$C_3H_8N_2O_9$ (mol)	۰/۰۳۸	۰/۰۲۶	۰/۰۱۸	۰/۰۱۲	۰/۰۱۰

۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۲۳۰- برای استخراج آهن،  $3/2$  کیلوگرم آهن (III) اکسید را با  $432$  گرم کربن وارد واکنش می‌کنیم، اگر واکنش‌دهنده‌ی ارزان‌تر،  $20\%$  بیش‌تر از مقدار مورد نیاز وارد واکنش شده باشد و واکنش طی ۲ ساعت به پایان برسد، سرعت متوسط تولید گاز چند مول بر دقیقه است؟ (بازده

واکنش  $75\%$  است.) ( $Fe = 56$ ,  $C = 12$ ,  $O = 16$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۱۵ (۲)

۰/۲۲۵ (۱)

۰/۱۸۷۵ (۴)

۰/۲۵ (۳)

۲۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره‌نیترات باعث تشکیل سریع محلول سفید رنگ نقره‌کلرید می‌شود.

(ب) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند.

(پ) انفجار، یک واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که همواره واکنش‌دهنده‌ی آن جامد و فرآورده‌های آن، گازهای داغ هستند.

(ت) زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان نشان می‌دهد که واکنش اکسایش سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

۱ (۴)

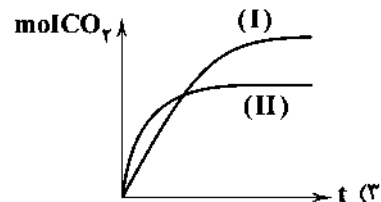
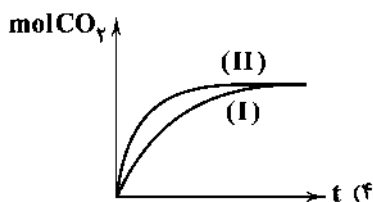
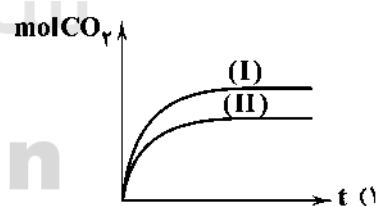
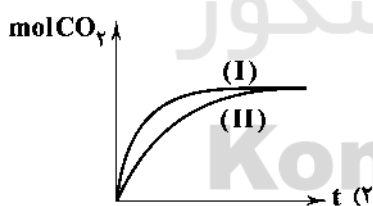
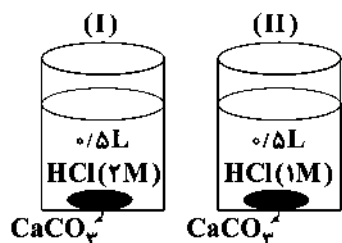
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۳۲- اگر جرم کلسیم‌کربنات در حالت‌های (I) و (II) با هم برابر باشد، کدام‌یک از نمودارهای زیر را می‌توان به واکنش انجام شده نسبت داد؟ (در

هر دو حالت، کلسیم‌کربنات به طور کامل مصرف می‌شود.)



محل انجام محاسبات

۲۳۳- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد لیکوپین درست است؟

- ۱) هندوانه و توت فرنگی سرشار از این ترکیب آلی هستند.
- ۲) یک ترکیب آلی سیر نشده است و در ساختار آن چندین گروه آلکنی وجود دارد.
- ۳) مصرف خوراکی‌های محتوی لیکوپین باعث می‌شود که پایداری رادیکال‌ها کاهش یابد.
- ۴) لیکوپین باعث افزایش سرعت واکنش‌های مفید و کاهش سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن می‌شود.

۲۳۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آ) در واکنش کلسیم‌کربنات جامد با محلول هیدروکلریک‌اسید، سرعت مصرف یون کلرید، دو برابر سرعت تولید آن است.
- ب) شیمیدان‌ها همواره در پی یافتن راهی برای سرعت بخشیدن به واکنش‌ها هستند.
- پ) در سمنو که از جوانه‌ی گندم تهیه می‌شود، ترکیب آلی به نام مالتوز وجود دارد.
- ت) شعله‌ی آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند، ولی آن را نمی‌سوزاند.

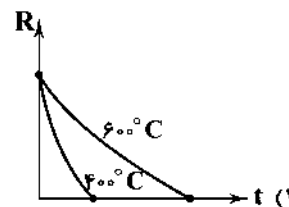
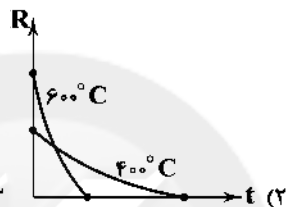
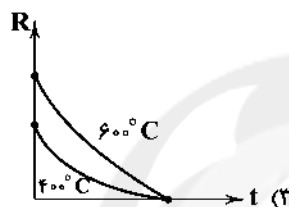
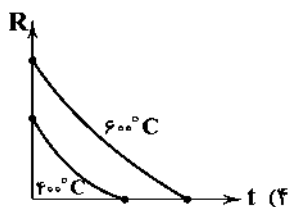
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۵- هریک از گزینه‌های زیر نمودار سرعت واکنش  $A(g) \rightarrow B(g)$  را در دو دمای مختلف نشان می‌دهند. کدام یک می‌توانند درست باشند؟



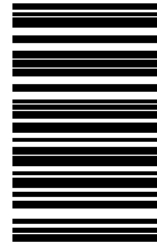
سایت کنکور  
Konkur.in



دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۱

جمعه ۹۷/۰۹/۰۲



سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		مدت پاسخگویی
		از	تا	
۱	فارسی	۱	۲۵	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۶	۵۰	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۵۱	۷۵	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۷۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه
۵	حسابان ۲	۱۰۱	۱۱۰	۸۰ دقیقه
	ریاضیات گسسته	۱۱۱	۱۲۰	
	هندسه ۳	۱۲۱	۱۳۰	
	ریاضی ۱	۱۳۱	۱۳۵	
	حسابان ۱	۱۳۶	۱۴۰	
	هندسه ۱	۱۴۱	۱۴۵	
	آمار و احتمال	۱۴۶	۱۵۵	
۶	فیزیک ۳	۱۵۶	۱۸۰	۵۰ دقیقه
	فیزیک ۱	۱۸۱	۱۹۰	
	فیزیک ۲	۱۹۱	۲۰۰	
۷	شیمی ۳	۲۰۱	۲۱۵	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	۲۱۶	۲۲۵	
	شیمی ۲	۲۲۶	۲۳۵	

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



# آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
فارسی	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	ابوالفضل مزروعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری‌نیا
زبان عربی	بهروز حیدریکی	حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سید مهدی میرفتحی سمیه رضایپور - حمیدرضا هاشمی
دین و زندگی	مرتضی محسنی کبیر محمد رضایی‌بقا - امیررضا عمران‌پور فردین سماقی	سمیه رضایپور
زبان انگلیسی	امید یعقوبی‌فرد	رزیتا قاسمی
ریاضیات	سیروس نصیری	بهرام غلامی - هایده جواهری ندا فرهنگتی - پگاه افتخار سودابه آزاد
	سیروس نصیری - محمدرضا سیاح	
	بهرام غلامی - مفید ابراهیم‌پور حسین بیرزاد	
فیزیک	ارسلان رحمانی - امیررضا خوینی‌ها محمداحسان کاویانی	محمدجواد دهقان - محمدحسین جوان رزیتا قاسمی - مروارید شاه‌حسینی
شیمی	پویا الفتی محمدحسن مؤمن‌زاده	ایمان زارعی - امین بابازاده رضیه قربانی



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

اطلاع رسانی و ثبت نام  
۰۲۱-۶۴۲۰

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



## آماده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - بهاره سلیمی - ساناز فلاحی - سمیه رضایپور - بهاره‌سادات موحدی  
آمنه قلی‌زاده - مریم پارسائیان

مدیر فنی: مهرداد شمسی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: فاطمه میناسرشت

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - آبتبا طارمی - زهرا نظری‌زاد - سارا محمودنسب - نرگس اسودی  
فرهاد عبدی

امور چاپ: عباس جعفری

## فارسی

۱) ۲) معنی درست واژه‌ها: **جسولتی**: زنده‌پوش و گدا و درویش /

**ویله**: صدا، آواز، ناله / **فوج**: گروه، دسته / **ذهمان**: خروشنده، غرتنه، مهیب، هولناک / **شتوه**: درماننده و ملول، خسته و آزار

۲) ۴) معنی درست واژه: **مطاع**: فرمانروا، اطاعت‌شده، کسی که دیگری فرمان او را می‌برد.

۳) ۲) معنی درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۱) **آینوس**: درختی است که چوب آن سیاه، سخت، سنگین و گران‌بهاست.

(۳) **سفوت**: برگزیده، برگزیده از افراد بشر

(۴) **گروزه**: ویژگی نوعی مار سمی و خطرناک

۴) ۳) املای درست واژه‌ها: **منسوب**: نسبت داده شده /

**صواب**: درست، پسندیده، مصلحت (ثواب: پاداش اخروی کار نیک)

۵) ۴) املای درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۱) **ثنا**: ستایش

(۲) **حاذق**: ماهر، چیره‌دست

(۳) **ستوران**: چهارپایان

۶) ۳) بر دوشم (مرا بر دوش) / م: نقش مفعولی

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در برآید آن **قباپوشم**: در بر من یا **قباپوش من** / م: مضاف‌الیه

(۲) به خاطر یاد آن **لب‌های می‌نوشم**: (به خاطر من) / م: مضاف‌الیه

(۴) شود از دل **فرواشم**: (دل من) / م: مضاف‌الیه

۷) ۴) در این گزینه «را» نشانه‌ی مفعول است، اما در سایر گزینه‌ها

«را» در معنای حرف اضافه است.

۸) ۲) «است» در این گزینه فعل کمکی زمان ماضی نقلی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) **مسند**: فانی / باقی

(۳) **مسند**: پیر (آزل) / دشمن

(۴) **مسند**: بدنام عالم

۹) ۳) بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) **رکیب**

(۲) **حسیب**

(۴) **کتیب**

۱۰) ۲) **ترکیب وصفی**: هر مو / صد فتنه / هر مژه / آن ماه (۴ ترکیب)

**ترکیب اضافی**: سر مو / مویش / صف درویشی / شایسته ... ماه / ره ترسایی / اهلیت او / مرد مناجات / رند خرابیات / محرم محراب / همدم خمار / مؤمن توحید / مشرک تقلید / منکر تحقیق / واقف اسرار (۱۴ ترکیب)

۱۱) ۱) **کنایه** (بیت «د»): از دیده افتادن: به یک تعبیر، اعتبار خود

را از دست دادن / به صحرا افتادن راز کنایه از افشا شدن راز

**حسن تعلیل** (بیت «ه»): شاعر دلیل سیاه بودن درون گل لاله را دود دلی می‌داند که در اثر شنیدن بانگ و فغان بلبل سوخته‌دل در وجود وی ایجاد شده است.

**جناس همسان** / تام (بیت «ب»): بالا (قد) و بالا (جهت فوقانی) / منظور از

«عالم بالا»، جهان برتر و عالم ملکوت است.

**تلمیح** (بیت «و»): اشاره به داستان حضرت یوسف (ع) و زلیخا

**اغراق** (بیت «ج»): شاعر مذمی شده است آن‌گونه گریسته که شور به جان دریا انداخته است.

**استعاره** (بیت «الف»): دود: استعاره از آه / **گردون**: استعاره از آسمان /

**ایر**: استعاره از دود آه / **چشم ثریا**: اضافی استعاری

۱۲) ۴) **مجاز**: می‌توان «زبان» را به تعبیری مجاز از «سخن‌گو»

دانست. / **ایهام**: —

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) **تشبیه**: جویبار عقل (اضافه‌ی تشبیهی)، بحر عشق (اضافه‌ی تشبیهی) /

تشبیه مخاطب به کشتی / **تناسب**: جویبار، بحر / **لنگر**، بحر، کشتی، طوفان

(۲) **استعاره**: این‌که غنچه سر به گریبان کشیده باشد، استعاره از نوع تشخیص

است. / **کنایه**: سر به گریبان کشیدن کنایه از انزوا گزیدن

(۳) **تناقض**: رمیده بودن در عین آشنایی / **ایهام تناسب**: عین: ۱- اصل و ذات

و نفس هر چیز ۲- چشم (متناسب با نگاه و مردم) / مردم: ۱- انسان‌ها

۲- مردمک چشم (متناسب با نگاه)

۱۳) ۳) **تضاد**: طلوع ≠ غروب / برداشت ≠ افتد / صبح ≠ شام

**جناس همسان** / تام: که (حرف ربط) و که (ضمیر پرسشی)

**استعاره**: جان‌بخشی به چرخ / چرخ: استعاره از آسمان

**کنایه**: از خاک برداشتن کنایه از دستگیری و کمک کردن / به خاک افتادن

کنایه از خوار و ذلیل شدن

**نغمه‌ی حروف**: تکرار صامت «ر» (۷ بار)

۱۴) ۱) **بررسی آرایه‌های گزینه‌ی (۱)**:

**ایهام تناسب**: شور: ۱- هیجان ۲- مزه‌ی شور (تناسب با تلخ و شیرین)

**استعاره**: کام جان (اضافه‌ی استعماری)

**حس آمیزی**: جواب تلخ

**تناقض**: شیرین‌تر از شکر بودن جواب تلخ

۱۵) ۲) **اخلاق محسنی** (منثور): حسین واعظ کاشفی

**قصه‌ی شیرین** **فرهاد** (منثور): احمد عربلو

**روایت سنگسازان** ۲ (منثور): عیسی سلمانی لطف آبادی

۱۶) ۲) **واژه‌ی «گفت»** در این گزینه اسم است (به معنی سخن) و در

سایر گزینه‌ها فعل.

۱۷) ۳) **مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳)**: ظاهر آینه‌ی

باطن است.

**مفهوم سایر گزینه‌ها**:

(۱) توصیه به خوش‌باشی / ناپایداری دنیا

(۲) نکوهش غیبت

(۴) جاودانگی عشق

۱۸) ۲) **مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲)**: نکوهش هم‌نشینی

با بدان

**مفهوم سایر گزینه‌ها**:

(۱) انتظار انسانیت از ناهلان بی‌پوده است.

(۳) پندناپذیری عاشق

(۴) توصیه به خودشناسی

۲۷ ۱ ترجمه کلمات مهم: ما تَجْرُونَ: جزا داده نمی‌شوید (فعل)

مضارع به ندرت با «ما» هم منفی می‌شود. / كنتم تعملون: انجام می‌دادید /  
عباد الله المخلصين: بندگان باخلاص (مخلص) خداوند

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

۲) جزا داده نخواهید شد (← جزا داده نمی‌شوید؛ «ما تجزون» مضارع منفی است.)، انجام می‌دهید (← انجام می‌دادید؛ «كنتم تعملون» معادل ماضی استمراری است.)

۳) جزا داده نشدند (← جزا داده نمی‌شوید)، انجام می‌دادند (انجام می‌دادید) بندگان خداوند که باخلاص بودند (← بندگان باخلاص خداوند؛ «عباد الله المخلصين» گروه اسمی است.)، بود (← دارند، هست)

۴) جزا داده نمی‌شوند (← جزا داده نمی‌شوید)، انجام می‌دادند (← انجام می‌دادید)، آن بندگان از خداوند که مخلص‌اند (← بندگان باخلاص خداوند)

۲۸ ۳ ترجمه کلمات مهم: لیت: کاش / تاب: توبه می‌کرد /

يُخْلِصُ نفسه: خودش را رهایی بخشد / أُعِدُّ: آماده شده است

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

۱) ای (اضافی است)، شخص (اضافی است)، و (← تا)، آماده کرده‌اند (← آماده شده است؛ «أُعِدُّ» مجهول است.)، رهایی می‌بخشید (← رهایی بخشد؛ «يُخْلِصُ» مضارع است.)

۲) امید است که (← کاش)، پشیمان شود (← توبه می‌کرد)

۴) فرد (اضافی است)، باید (← کاش)، توبه کند (← توبه می‌کرد؛ فعل ماضی را بعد از «لیت» به صورت ماضی استمراری ترجمه می‌کنیم)، آماده می‌شود (← آماده شده است)، رهایی یابد (← خودش را رهایی بخشد)

۲۹ ۱ ترجمه کلمات مهم: كَأَنَّ: گویا / ذاكرة: حافظه / تؤدِّي: ایفا

می‌کند / إرشاد: راهنمایی کردن

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

۲) كَأَنَّ (ترجمه نشده است)، داشت (اضافی است)، منجر به ... گردید (← ایفا می‌کند؛ «أدَّى: ایفا کرد»، «أدَّى إلی: به ... منجر شد»، راهنمایی شدن (← راهنمایی کردن)، دوراً مهمماً (ترجمه نشده است)

۳) هوش (← حافظه؛ «ذکاء: هوش»، منجر به ... گردیده است (← ایفا می‌کند)، راهنمایی شدن (← راهنمایی کردن)، اسرار (← عجایب)، دوراً مهمماً (ترجمه نشده است)

۴) گویی (در جای نامناسبی از ترجمه آمده است)، دارد (اضافی است)، تؤدِّي دوراً مهمماً (ترجمه نشده است)، راهنمایی می‌کند (← راهنمایی کردن)

۳۰ ۳ ترجمه کلمات مهم: الأصنام: بت‌ها / تعبدون: می‌پرستید /

لن تقدرو: نخواهند توانست، قادر نخواهند بود / حرّقوها: آن‌ها را بسوزانید

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

۱) تندیس‌ها (← بت‌ها؛ «التمائیل: تندیس‌ها»، قادر نیستند (← قادر نخواهند بود؛ «لن + مضارع: مستقبل منفی»، «أنفسها» (ترجمه نشده است)، باید آتش زده شوند (← آن‌ها را بسوزانید)

۲) پرستیده‌اید (← می‌پرستید؛ «تعبدون» مضارع است.)، هرگز نمی‌توانند (← نخواهند توانست)

۴) پرستش می‌شوند (← می‌پرستید؛ «تَعْبُدون» فعل معلوم است.)، نتوانستند (← نخواهند توانست)

۱۹ ۳ مفهوم مشترک ابیات سؤال و گزینه‌ی (۳): بی‌فایده بودن

پشیمانی

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

۱) آثار مثبت پشیمانی

۲) توصیه به خاموشی

۴) سیاه‌کاری موجب پشیمانی است.

۲۰ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲): نکوهش قیاس

ناپجا

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

۱) تقابل عشق با عقل و صبر

۳) ناتوانی عاشق در توصیف معشوق

۴) دل‌فریبی معشوق / تقابل عشق و خردمندی

۲۱ ۴ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۴): توکل موجب

آسودگی است.

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

۱) نکوهش تکیه کردن به عناصر ناپایدار در شرایط دشوار

۲) نکوهش پیروی از هوای نفس

۳) بی‌نیازی خداوند از عبادت بندگان و نکوهش تکیه به طاعت خویش

۲۲ ۳ مفهوم گزینه‌ی (۳): توصیف ناکامی و ناامیدی

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: توصیه به قناعت‌ورزی

۲۳ ۲ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۲): کمال‌بخشی عشق

**مفهوم سایر گزینه‌ها:**

۱) اثرگذاری عاشق در عشق با وجود رنجوری و ناتوانی

۳) هر کسی لیاقت و ظرفیت عشق را ندارد. / پاک‌بازی

۴) برتری عشق بر خوب‌رویی

۲۴ ۲ تصویر گزینه‌ی (۲): درون آتشین و بیرون سرد

تصویر مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: تصویر برف نشسته بر کوه

۲۵ ۱ مفهوم گزینه‌ی (۱): دشواری‌های راه عشق / پاک‌بازی

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: وفاداری عاشق و جاودانگی عشق

## زبان عربی

■ درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در لغات یا ترجمه یا مفهوم یا گفت‌وگو یا قرائت کلمات مشخص کن (۳۷ - ۲۶):

۲۶ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

۱) «مگس» حیوان بزرگی است که در کشورهای عربی بسیار یافت می‌شود و به «کشتی صحرا» معروف است. (این توضیح برای واژه «الإبل: شتر» مناسب است.)

۲) «سپاهیان، ارتش»، مجموعه‌ای از سربازان برای دفاع از میهن هستند. (✓)

۳) «بینی» عضوی است که به انسان در دیدن چیزهای اطرافش کمک می‌کند. (این توضیح برای واژه «العین: چشم» مناسب است.)

۴) «جریان» راننده وسیله‌ای است که مسافران را از طریق آسمان جابه‌جا می‌کند. (این توضیح برای واژه «الطیار: خلبان» مناسب است.)

**۳۷ ۲ بررسی و ترجمه گزینه‌ها:**

- (۱) «ذُنْب: گناه» صحیح است.  
ترجمه: هر گناهی توبه دارد جز بد اخلاقی.  
(۲) ترجمه: آفت دانش، فراموشی است پس به بند نگارش درآوردید هر آنچه را که می‌آموزید.  
(۳) در این گزینه «أَخْضَر: حاضر کردند» و «الْمُحَاكَمَةُ: محاکمه» صحیح‌اند.  
ترجمه: مردم، ابراهیم (ع) را برای محاکمه حاضر کردند و از آن چه رخ داده بود، از او سؤال نمودند.  
(۴) «سُدِّي: بیهوده» صحیح است.  
ترجمه: انسان نباید گمان کند که در زندگی‌اش بیهوده رها می‌شود.  
■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۴۰ - ۳۸):

پژوهش‌های علمی ثابت کرده‌اند که دلفین‌ها از سیستمی ارتباطی بهره می‌برند که مانده‌ی در دیگر حیوانات وجود ندارد به گونه‌ای که دانشمندان کشف کرده‌اند که آن‌ها به یکدیگر سلام می‌دهند و یکدیگر را با اسم صدا می‌زنند. بیش‌تر از ۴۰ نوع دلفین وجود دارد که بعضی از آن‌ها در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند. هم‌چنین دلفین‌ها متمایزاند که حیواناتی اجتماعی هستند و به منظور حمایت و فراهم کردن غذا در گروه‌های ۱۰ الی ۱۲ نفری زندگی می‌کنند. با وجود این‌که دلفین‌ها در آب زندگی می‌کنند (و از این نظر) شبیه ماهی‌ها هستند، ولی در واقع پستاندارند و به کودکانشان شیر می‌دهند.

**۳۸ ۳** معنی «اللدیئات: پستانداران» چیست؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) پرنده‌ها  
(۲) چهارپایان اهلی  
(۳) پستانداران  
(۴) درندگان  
از «توضع صغرها» می‌توان فهمید که منظور از «اللدیئات» همان پستانداران است.

**۳۹ ۱** طبق متن «دلفین‌ها در ..... به ماهی‌ها شباهت دارند.»

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) مکان زندگی  
(۲) چگونگی زندگی  
(۳) تعداد نوع‌ها  
(۴) غذا دادن به کودکان  
دلفین‌ها و ماهی‌ها فقط در مکان زندگی‌شان (آب) به هم شبیه‌اند و در سایر موارد کاملاً با هم تفاوت دارند.

**۴۰ ۲ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) دلفین، تنهایی برای فراهم کردن غذا می‌رود. (در متن آمده که دلفین‌ها در گروه‌های ۱۰ الی ۱۲ نفری غذایشان را تهیه می‌کنند).  
(۲) دلفین در بعضی کارهایش به انسان شباهت دارد. (بله؛ طبق متن، سلام دادن، صدا زدن با اسم، شیر دادن به کودکان و ... نمونه‌هایی از این شباهت‌اند).  
(۳) امکان دارد که حیوانات دیگری را بباییم که در خطاب قرار دادن بینشان به دلفین‌ها شباهت داشته باشند. (در متن آمده این نظام ارتباطی فقط به دلفین‌ها اختصاص دارد).  
(۴) بعضی دلفین‌ها در خشکی زندگی می‌کنند. (همه دلفین‌ها در آب زندگی می‌کنند. در متن آمده بعضی از آن‌ها در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند).  
■ گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۱):

**۴۱ ۲** «إِسْتَحْدَمَ» فعل ماضی از باب «استفعال» است. برای مجهول

کردن فعل ماضی به عین الفعل کسره می‌دهیم و تمامی حروف متحرک قبل از آن، ضمه می‌گیرند: أَسْتَحْدِمُ

**۳۱ ۴** ترجمه کلمات مهم: کانت ل: داشتند / شعائر: مراسم /

أُرْسِل: فرستاده شد / يُتَبَيَّن: تا تبیین شود

**اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:**

- (۱) دارند (← داشتند؛ «كان» + «ل» یا «عند»: مالکیت در زمان گذشته)، پیامبرش (← پیامبر خدا)، می‌فرستد (← فرستاده شد؛ «أُرْسِل» ماضی و مجهول است).  
(۲) باورها (← مراسم)، نشان دهد (← تبیین شود؛ «يُتَبَيَّن» مجهول است).  
(۳) باورها (← مراسم)، پیامبرش (← پیامبر خدا)، برای تبیین (← تا تبیین گردد؛ «يُتَبَيَّن» فعل است)، نزد آن‌ها (← برای آن‌ها)، فرستاد (← فرستاده شد)

**۳۲ ۴** ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها:

- (۱) ای برآورنده خواسته‌ها، از ما در طوفان مشکلات نگهداری کن.  
(۲) آنان وارد بهشت می‌شوند و به (آن‌ها) دَرّه‌ای ستم نمی‌شود.  
(۳) در راه رفعت میان‌رو باش و از صدايت بکاه.

**۳۳ ۱** ترجمه صحیح عبارت: «خدایا در انجام واجباتی که بر ما

واجب کرده‌ای، ما را یاری کن.»

«فَرَضْتَ» فعل معلوم و «أَعِنِّي» به معنای «یاری نما» است.

**۳۴ ۲** ترجمه عبارت سؤال: «رویت را از مردم برمتاب و خرامان روی

زمین راه مرو.» مفهوم: دعوت به فروتنی

آیه ما را به ..... تشویق می‌کند.

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) راستگویی  
(۲) فروتنی  
(۳) آرامش در راه رفتن  
(۴) نیکی کردن به مردم

**۳۵ ۴** ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

- (۱) قناعت، گنجی بی‌پایان است. (بیت فارسی هم، به همین موضوع اشاره دارد).  
(۲) عالم بی‌عمل همانند درخت بدون میوه است. / اگر علمی با عمل همراه نشود، هیچ ارزشی ندارد. (هر دو عبارت، به لزوم همراهی علم و عمل اشاره دارند).  
(۳) مجرمان با چهره‌شان شناخته می‌شوند. (بیت فارسی هم به موضوعی مشابه اشاره کرده است).  
(۴) آیا کسانی که می‌دانند و کسانی که نمی‌دانند برابرنند؟ / کتمان‌کننده علم را هر چیزی لعنت می‌کنند.  
عبارت اول به «اهمیت دانش» و عبارت دوم به «کتمان نکردن علم» اشاره می‌کند. واضح است که عبارت‌های گزینه (۴) مفهومی متفاوت با هم دارند.

**۳۶ ۱** ترجمه سؤال‌ها:

- (۱) مسؤل نظافت اتاق‌ها و نگهداری از آن‌ها کیست؟  
(۲) غذای ناهار چیست؟  
(۳) شماره اتاق چند است؟  
(۴) مشکل در اتاق چیست؟

ترجمه جواب‌ها:

- الف) بله؛ سه نفر از هم‌کلاسی‌هایم. (این جواب، اضافی است و واضح است که به سؤال شماره «۳» ارتباطی ندارد).  
ب) هفتاد و پنج (جواب سؤال «۳» این عبارت است).  
ج) برنج یا مرغ یا جوجه‌کیاب.  
د) آقای حسینی سرپرست خدمات هتل است.  
ه) تخت، شکسته است.



۴۲ ۳ در عبارتی فاعل وجود دارد که اولاً فعل داشته باشد، ثانیاً آن فعل، معلوم باشد.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) «نُشِرَتْ: منتشر شد» فعل مجهول است و فاعل ندارد.

ترجمه: دیروز در شهرمان اخباری دروغین منتشر شد.

(۲) در این گزینه فعل نداریم.

ترجمه: افتخار تنها به خردی استوار، شرم و ادب است.

(۳) «أُنقَذَ: نجات داد» فعل معلوم و «اللَّهِ» فاعلش است.

ترجمه: خداوند پیامبرش را از دست قوم نادانش نجات داد.

(۴) «يُؤَكِّدُ: تأکید می‌شود» فعل مجهول است و فاعل ندارد.

ترجمه: در اسلام بر جایگاه زن در جامعه تأکید می‌شود.

۴۳ ۳ ترکیب سه اسم در کنار هم زمانی یک جمله کامل است که

اسم سوم، «ال» نداشته باشد [رد گزینه‌های (۲) و (۴)]. ضمناً «أصدقاء» جمع مذکر است پس در جای خالی باید از جمع مذکر استفاده کنیم [رد گزینه (۱)].

تذکره: اسم + اسم + اسم «ال» دار: گروه اسمی

اسم + اسم + اسم بدون «ال»: جمله اسمیه (جمله کامل)

۴۴ ۴ گاهی جار و مجرور به عنوان خبر قبل از مبتدا می‌آید که در

این صورت «خبر مقدم» نام دارد. باید حواسمان را جمع کنیم که جار و مجروری که ابتدای جمله می‌آید معنای خبری بدهد، صرفاً یک قید نباشد و حتماً هم بعدش اسم بیاید.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) بعد از «في بيت (صدیقی)» فعل «شاهدت» آمده پس اصلاً جمله اسمیه نداریم. (جمله فعلیه)

(۲) «لقراءه» نمی‌تواند خبر باشد؛ چون معنای «أنا» به عنوان مبتدا را فعل «أحتاج» کامل می‌کند.

ترجمه: برای خواندن درس‌هایم به جایی آرام نیاز دارم.

(۳) «في حصه» نمی‌تواند خبر باشد؛ چون معنای «التلاميذ» به عنوان مبتدا با «یستمعون» کامل می‌شود.

ترجمه: در زنگ عربی، دانش‌آموزان به دقت به معلم گوش فرا می‌دهند.

(۴) «في التأخير» خبر مقدم است که قبل از مبتدا «نتائج» آمده است.

ترجمه: در تأخیر، نتایج بدی وجود دارد و بدون شک از آن پشیمان می‌شوید.

۴۵ ۱ باید فعل‌ها را در جاهای خالی قرار دهیم و عبارت‌ها را ترجمه

کنیم. ضمناً نیم‌نگاهی هم به قواعد داشته باشیم.

### ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) «تشویق کنید دانش‌آموزان را در جشنی که برگزار می‌شود در مدرسه.» (✓)

(۲) «تشویق شدند دانش‌آموزان در جشنی که برگزار می‌شود در مدرسه.» چون فعل دوم به «حفلة» برمی‌گردد پس باید به صورت مؤنث بیاید. ضمن این‌که چون فعل اول ماضی است، فعل دوم هم باید به صورت ماضی بیاید.

(۳) اگر بعد از فعل ابتدای جمله، اسمی بیاید که فعل به آن نسبت داده شود، فعل را همیشه به صورت مفرد می‌بینید: پس: شَجَعُوا ← شَجَع  
ضمناً: «انعقدت: برگزار شد»

(۴) «تشویق می‌شوند دانش‌آموزان در جشنی که برگزار شد در مدرسه.» زمان دو فعل با یکدیگر، هم‌خوانی ندارد.

### ۴۶ ۴ ترجمه و بررسی گزینه‌ها:

(۱) آیا نگاه نمی‌شوند به شتر که چگونه آفریده است؟

«يَنْظُرُونَ: نگاه نمی‌کنند» باید به صورت معلوم و «خَلِقْتُ: آفریده شده است» به صورت مجهول بیاید.

(۲) ای مؤمن تسبیح بگو به نام پروردگارت که جهان را در شش دوره آفریده شده است.

«خَلَقَ: آفریده است» باید به صورت معلوم بیاید.

(۳) نشانده شد مادر کودکش را که کنارش بازی می‌کرد.

«أَجْلَسْتُ: نشاند» باید به صورت معلوم بیاید.

(۴) ویران کرد طوفان خانه‌هایی را که به سختی ساخته شده بودند. (✓)

۴۷ ۲ اگر ضمیر «ي» (اول شخص مفرد یا همان متکلم وحده)

بخواهد به عنوان مفعول، به فعل متعدی بچسبد، باید بینشان حرفی به اسم «نون وقایه» بیاید. در گزینه (۲) از «رَبِّي الحنون: پروردگار مهربانم» می‌فهمیم که ضمیر «ي» در «اجعلني» مفعول است پس بین «اجعل» و «ي» به «نون وقایه» احتیاج داریم ← اجْعَلْنِي

در سایر گزینه‌ها فعل‌ها (علمتنا، یرحمکم، ساعده، ما فهمها) نیازی به «نون وقایه» ندارند؛ چون مفعول‌ها به ترتیب «نا، کم، ه، ها» هستند.

### ۴۸ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) خداوند همان کسی است که مؤمنان را در مهلکه‌ها یاری می‌دهد.

(۲) به بزرگواری‌های اخلاقی پایبند باشید؛ زیرا پروردگار مرا به خاطر آن فرستاده است.

(۳) با گفت‌وگو، می‌توانیم از نقاط اختلاف بکاهیم.

(۴) «بخوان و پروردگارت گرامی (تر) است همان‌که با قلم به تو دانش داد.»

۴۹ ۱ «لا»ی نفی جنس از سایر ادوات نفی، تأکید بیش‌تری به

همراه دارد.

### ترجمه گزینه‌ها:

(۱) هیچ لباسی زیباتر از تندرستی نیست.

(۲) لباسی زیباتر از تندرستی وجود ندارد.

(۳) لباسی زیباتر از تندرستی نیست.

(۴) بی‌گمان تندرستی، لباسی زیباست.

۵۰ ۳ «يُؤَخِّمُ: بکشود» فعل مجهول است و فعل‌های

مجهول، فاعل ندارند (فاعلشان نامشخص است) پس «من» فاعل نیست (نائب فاعل است).

## دین و زندگی

۵۱ ۳ از امیرالمؤمنین (ع) پرسیدند: «زیرک‌ترین انسان کیست؟»

فرمود: «کسی که از خود و عمل خود برای بعد از مرگ حساب بکشد.»

قرآن کریم، پیامبر (ص) را به عنوان الگو معرفی می‌کند و می‌فرماید: «رسول خدا (ص) برای شما نیکوترین اسوه است.»

۵۲ ۱ دومین گام در مسیر بندگی خداوند «عهد بستن با خدا» است.

در این راستا، وقتی خدا از ما راضی و خشنود خواهد بود که ما در مسیر سعادت و خوشبختی خود گام برداریم و آن‌گاه از ما ناخشنود خواهد بود که به خود ظلم کنیم و در مسیر هلاکت خود قدم برداریم.

۵۳ ۲ برای عهد بستن با خدا، بهترین زمان‌ها را باید انتخاب کنیم.

بعد از نماز، شب‌های قدر و شب یا روز جمعه زمان‌های خوبی برای عهد بستن با خدا هستند و بعد از محاسبه اگر معلوم شود که در انجام عهد خود موفق بودیم، خوب است خدا را سپاس بگوییم و شکرگزار او باشیم زیرا می‌دانیم که او بهترین پشتیبان ما در انجام پیمان‌هاست.

۶۴ ۴ مصراع «پاسبان حرم دل شده‌ام شب همه شب» بیانگر اخلاص در دل و مصراع «تا در این پرده جز اندیشه‌ی او نگذارم» بیانگر اخلاص در اندیشه است. اگر عمل برای رضای خدا باشد، حَسَنِ فاعلی محقق شده است و اگر عمل، همان‌گونه باشد که خدا دستور داده است، حَسَنِ فعلی جلوه کرده است.

۶۵ ۲ بیت مذکور با آیه‌ی شریفه‌ی «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ...» ارتباط مفهومی دارد؛ زیرا خداوند نور آسمان‌ها و زمین است و هر چیزی نشانگر اوست و این شعر مربوط به «افزایش معرفت نسبت به خداوند» از راه‌های تقویت اخلاص است.

۶۶ ۴ هر سبکی از زندگی، ریشه در اندیشه‌های خاصی دارد و از جهان‌بینی ویژه‌ای سرچشمه می‌گیرد. شناخت آن ریشه‌ها به تصمیم‌گیری درست ما کمک فراوان می‌کند. «زندگی توحیدی» نیز شیوه‌ای از زندگی است که ریشه در جهان‌بینی توحیدی دارد و طبق آیه‌ی شریفه‌ی «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ فَأَعْبُدُوا هَذَا صِرَاطَ مُسْتَقِيمٍ» توحید عبادی میوه و نتیجه‌ی توحید در ربوبیت است.

۶۷ ۳ امام صادق (ع) به یکی از مراتب بالای (اعلای) اخلاص چنین اشاره می‌کند: «عمل خالص آن عملی است که دوست‌نداری کسی جز خداوند به خاطر آن کار، تو را ستایش و تمجید کند.» در اسلام، اخلاص شرط قبولی تمامی اعمالی است که فرد به درگاه خداوند متعال عرضه می‌کند.

۶۸ ۲ از پادشاه‌های توصیف‌ناپذیر اخلاص، دیدار محبوب حقیقی و تقرب به پیشگاه کسی است که بنا به تعبیر امیر مؤمنان، «نهایت آرزوی عارفان، دوست دل‌های صادقان، ولی مؤمنان و معبود عالمیان است.» کافی است به زندگی زیبای معصومین (ع) نظری بیفکنیم و ببینیم که چگونه از راه بندگی خالصانه‌ی خدا، این همه خوبی و زیبایی و آن مقام قرب و نزدیکی به محبوب را به دست آورده‌اند.

۶۹ ۱ با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «أَلَمْ أَعْهَدْ إِلَيْكُمْ يَا بَنِي آدَمَ أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ» عهد و پیمانی که خداوند از انسان گرفته این است که شیطان را عبادت نکنید: «أَنْ لَا تَعْبُدُوا الشَّيْطَانَ» زیرا او دشمنی آشکار است: «إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ».

۷۰ ۳ آیه‌ی «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوِّي وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ...» خطاب به مؤمنان است و در ادامه علت دشمنی آنان با خدا این‌گونه ذکر شده است: «و قد كفروا بما جاءكم من الحقِّ» حال آن‌که آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند» یعنی کفر ورزیدن به دینی که خداوند فرستاده است، علت دشمن بودن آنان با خداوند است.

۷۱ ۲ این مصراع بیانگر آن است که منزلت هر کس به اندازه‌ی چیزی است که طلب می‌کند و خواهان آن است که با این حدیث از امام علی (ع): «ارزش هر انسانی به اندازه‌ی چیزی است که دوست می‌دارد.» مطابقت دارد.

۷۲ ۱ خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ...» بگو اگر خدا را دوست دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستان بدارد و گناهانتان را ببخشد...»

۷۳ ۲ این شعر مربوط به این سؤال است: «معیار ارزش انسان چیست؟» و با توجه به بیان امام صادق (ع) که می‌فرماید: «ما أحبَّ الله من عساه» الله در این حدیث مفعول است یعنی بنده خدا را دوست ندارد نه این‌که خدا او را دوست ندارد.

۵۴ ۳ کسی که راه سعادت را که همان بندگی خداست، شناخته و می‌خواهد در این مسیر قدم بگذارد، با خدای خود پیمان می‌بندد که آن چه او برای رسیدن به این هدف مشخص کرده، انجام دهد.

امام علی (ع) می‌فرماید: «گذشت ایام، آفتابی در پی دارد و موجب از هم‌گسیختگی تصمیم‌ها و کارها می‌شود.» و این روایت اشاره به «مراقبت» دارد که از جمله اقدامات برای گام گذاشتن در مسیر بندگی و اطاعت خداست.

۵۵ ۴ سرنوشت ابدی انسان‌ها براساس رفتار آنان در دنیا تعیین می‌شود. از این‌رو لازم است برای سفر به آخرت آماده شویم و قدم در مسیری بگذاریم که موفقیت آن حتمی باشد.

هر قدر عزم قوی‌تر باشد، رسیدن به هدف آسان‌تر است. استواری بر هدف، شکیبایی و تحمل سختی‌ها برای رسیدن به آن هدف، از آثار عزم قوی است.

۵۶ ۴ اسوه بودن مربوط به اموری که به طور طبیعی یا با تحولات صنعتی تغییر می‌کنند، نیست؛ بلکه اسوه بودن مربوط به اموری است که همواره برای بشر خوب و باارزش بوده‌اند و با گذشت زمان حتی درک بهتری از آن‌ها به دست آمده است.

۵۷ ۲ یکی از اوصافی که خداوند متعال در قرآن کریم برای حضرت یوسف (ع) بیان کرده، داشتن اخلاص و رسیدن به مقام مخلصین است (به فتح لام). حضرت یوسف (ع) زندان و حبس (السجن) را به گناهی که او را به آن دعوت کردند، ترجیح داد و گفت: «رَبِّ السَّجْنِ أَحَبُّ إِلَيَّ مِمَّا يَدْعُونِي إِلَيْهِ» خداوند پروردگار عالم است (ربوبیت). آفریدگار جهان خلقت است (خالقیت). همه‌ی جهان خلقت برای اوست (مالکیت).

۵۹ ۴ آیه‌ی شریفه‌ی «اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ...» مؤید این موضوع است که خداوند نور هستی است و تمام موجودات، وجود خود را از او می‌گیرند و به سبب او پیدا و آشکار می‌شوند (منشأ وجود تمام مخلوقات، خداوند است). به همین جهت هر چیزی در این جهان در حدّ خودش، تجلی‌بخش خداوند محسوب می‌شود. آیه‌ی مذکور از جهت این‌که جهان هستی جلوه‌ی خداوند می‌باشد و خداوند در جهان مشهود است، با این حدیث امام علی (ع) «ما رأيت شيئاً إلاّ و رأيت الله قبله» و بعده و مقهوره هم‌آوایی دارد.

۶۰ ۲ آیه‌ی شریفه‌ی «يَسْأَلُوهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ...» بیانگر درک نیازمندی به خدای بی‌نیاز است که ثمره‌ی آن درخواست عاجزانه‌ی انسان از خداوند برای واگذار نکردن او به خودش است. همین مفهوم در دعای رسول خدا (ص) به صورت «اللَّهُمَّ لَا تَكِلْنِي...» مذکور است و مفهوم آیه، نیاز دائمی و لحظه به لحظه و آن به آن، به خداوند است.

۶۱ ۴ توحید، روح زندگی دینی و شرک، روح زندگی ضد دینی است. شرک در عبارت شریفه‌ی «أَرَأَيْتَ مَنِ اتَّخَذَ الْهَوَا هَوَاهُ» مذکور است و توحید در آیه‌ی «إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ فَأَعْبُدُوا هَذَا صِرَاطَ مُسْتَقِيمٍ».

دقت کنید؛ عبارت «يَعْبُدُ اللَّهَ عَلَى حَرْفٍ» به عبادت خدا به طور یک جانبه اشاره کرده است و مستقیماً نمی‌توان شرک را از این بخش آیه، برداشت نمود.

۶۲ ۲ کسی که برای آموختن نزد معلم می‌رود یا برای درمان به پزشک مراجعه می‌کند، نه تنها معلم و پزشک را شریک خداوند قرار نداده، بلکه به قانون الهی (ابطه‌ی علی و معلولی) عمل کرده است. اگر شفابخشی پیامبر (ص) را صرفاً از خدا و انجام آن را با درخواست اولیاء از خداوند و به اذن او بدانیم، عین توحید در ربوبیت است.

۶۳ ۴ یکی از راه‌های تقویت اخلاص، راز و نیاز با خداوند و کمک خواستن از اوست. نیایش و عرض نیاز به پیشگاه خداوند و یاری جستن از او برای رسیدن به اخلاص، غفلت را کم می‌کند (کاستی)، محبت او را در قلب تقویت می‌کند و انسان را از کمک‌های الهی بهره‌مند می‌نماید.

۸۱) ۴ کار کردن در حوزه‌ی کامپیوتر مستلزم ارتقاء بخشیدن

پیوسته‌ی مهارت‌ها و معلومات است.

- (۱) ارزش (۲) عامل، فاکتور  
(۳) ترم؛ اصطلاح (۴) مهارت

۸۲) ۳ برنامه‌ی بازیابی این‌جا با جمع‌آوری خانه به خانه‌ی

پلاستیک‌ها، قوطی‌ها، بطری‌ها و کاغذ، کاملاً خوب است.

- (۱) توسعه؛ پیشرفت (۲) تولید؛ نسل  
(۳) جمع‌آوری؛ کلکسیون (۴) آزمایش

۸۳) ۱ [نسخه‌ی] اصلی و کپی به راحتی قابل تشخیص هستند

چون که یکی بسیار واضح‌تر از دیگری است.

- (۱) قابل تشخیص، تشخیص‌دانی  
(۲) تکرار شده  
(۳) متعهد، دلسوز  
(۴) جداشدنی؛ پاک‌شدنی

۸۴) ۴ یک ضرب‌المثل دانمارکی هست که بیان می‌کند که کسی که از

سؤال پرسیدن می‌ترسد از یادگیری خجالت می‌کشد.

- (۱) درگیر در، گرفتار در (۲) مورد احترام توسط  
(۳) مرکب از (۴) خجالت‌زده از، شرم‌زده از

۸۵) ۳ پژوهش نشان می‌دهد که یادگیرندگان موفق زبان افرادی

هستند که مایل هستند در [کاربرد] زبان خطر کنند.

- (۱) بخشیده‌شده، عفو شده (۲) ذهنی؛ روحی  
(۳) مایل، مشتاق (۴) پرانرژی

۸۶) ۲ جایزه‌ی نوبل سالانه به افرادی اعطا می‌شود که خدمات‌های

بسیار مهمی را به صلح جهانی، علوم، ادبیات و پزشکی کرده‌اند.

- (۱) ارزش (۲) صلح؛ آرامش  
(۳) شیء؛ هدف (۴) توجه، ملاحظه

۸۷) ۲ شما باید کمربند ایمنی خودتان را ببندید چون که قانون است،

ولی مهم‌تر این‌که می‌تواند جان‌تان را نجات دهد.

- (۱) امیدوارانه؛ امیدوارم (که) (۲) مهم این‌که؛ اساساً  
(۳) به کرات، بارها و بارها (۴) به صورت تصادفی

پرورش محصولات زراعی و پرورش حیوانات برای غذا در بین مهم‌ترین اقداماتی است که تاکنون بشریت انجام داده است. قبل از این‌که کشاورزی شروع شود، مردم با جمع‌آوری توت‌ها و سایر مواد گیاهی و شکار حیوانات وحشی غذای خودشان را تأمین می‌کردند. مردم چادر نشین بودند، آن‌ها مجبور بودند برای یافتن غذا جابه‌جا شوند. حدود ۱۲۰۰۰ سال پیش، در خاورمیانه، مردم پی بردند [که] می‌توانند محصولات غلات مانند گندم را پرورش دهند. این افراد اولین کشاورزان بودند. با شروع کشاورزی، مردم ساکن شدن در یک مکان را آغاز کردند. روستاها به شهرها و شهرهای بزرگ تبدیل شد. کشاورزان غذای کافی برای تأمین کردن جمعیت تولید کردند، بنابراین بعضی از افراد آزاد بودند تا دیگر شغل‌ها مانند بافندگی، ساخت سفال و ابزارها را انجام دهند. در طول قرن‌ها مردم روش‌های بسیار متفاوتی را برای تولید کردن محصولات بهتر امتحان کرده‌اند. در انقلاب کشاورزی در سده‌ی هجدهم، روش‌های علمی جدید به غلبه بر مشکل خشکسالی کمک کرد.

۷۴) ۱ مؤمنان بسیار خدا را دوست دارند: «و الَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا

لِلَّهِ» و هر کس که خدا را دوست داشته باشد و تبعیت از فرامین او کند، خداوند او را دوست می‌دارد و گناهانش را می‌بخشد: «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ»

۷۵) ۴ اگر انسان دل به سرچشمه‌ی کمالات و زیبایی‌ها بسپارد و قلب

خود را جایگاه او کند، زندگی‌اش رنگ و بوی دیگری می‌یابد و هر میزان که ایمان انسان به خدا بیش‌تر شود، محبت وی نیز به خدا بیش‌تر می‌شود.

اگر می‌خواهیم محبت خداوند در دل‌مان خانه کند، باید محبت کسانی را که رنگ و نشانی از او دارند و خداوند محبت و دوستی آنان را به ما توصیه کرده، در دل جای دهیم و هر میزان که این علاقه بیش‌تر و قوی‌تر باشد، محبت ما به خدا نیز افزون‌تر خواهد شد.

## زبان انگلیسی

۷۶) ۴ فضایی‌های اورپون اولین فضایی‌های جدید ساخته‌شده توسط

ناسا از زمان توسعه یافتن شاتل فضایی در دهه‌ی ۱۹۷۰ خواهد بود.

توضیح: فعل "develop" (توسعه دادن؛ شکل دادن) در این‌جا جزء افعال متعدی است و به مفعول نیاز دارد.

با توجه به این‌که مفعول این فعل (the space shuttle) پیش از خود فعل قرار دارد، این فعل را به صورت مجهول (to be + p.p.) نیاز داریم و پاسخ تست در بین گزینه‌های (۱)، (۲) یا (۴) خواهد بود.

دقت کنید: از آن‌جا که این فعل مجهول در زمان مشخصی از گذشته (دهه‌ی ۱۹۷۰) انجام شده و به اتمام رسیده است، آن را در زمان گذشته‌ی ساده نیاز داریم و در نتیجه گزینه‌ی (۴) پاسخ صحیح است.

۷۷) ۴ داوطلبانی که در آزمون کتبی موفق باشند، برای مصاحبه

دعوت خواهند شد، درست است؟

توضیح: چون‌که در جمله‌ی اصلی، فعل وجهی "will" را داریم، در پرسش کوتاه تأییدی از خود این فعل استفاده می‌شود.

دقت کنید: از آن‌جا که فعل در جمله‌ی اصلی به صورت مثبت به کار رفته است، در پرسش کوتاه تأییدی به فعل منفی نیاز است.

۷۸) ۴ تو و برادرت باید حوصله کنید تا خودتان را برای سفر طولانی

که ماه بعد آغاز خواهد شد، آماده کنید.

توضیح: صرف‌نظر از این‌که کدام‌یک از ضمائر مدنظر برای جای خالی اول را انتخاب کنیم، فاعل دوم شخص جمع خواهد بود و در جایگاه ضمیر انعکاسی نیز برای جای خالی دوم به ضمیر دوم شخص جمع (yourselves) نیاز خواهیم داشت.

۷۹) ۲ وقتی تیم حریف وارد استادیوم شد، بازیکنان تیم قرمز در

زمین گرم می‌کردند.

توضیح: در صورتی‌که در گذشته عملی طولانی در حال وقوع بوده باشد و در این حین عمل دیگری انجام شود، برای عمل طولانی‌تر از زمان گذشته‌ی استمراری (در این تست "were warming up") و برای عمل کوتاه‌تر از زمان گذشته‌ی ساده (در این‌جا "arrived") استفاده می‌شود.

۸۰) ۴ اگر باورهای پدر بزرگ و مادر بزرگ‌هایمان را با باورهای

نوه‌هایمان مقایسه کنیم، تفاوت‌ها به وضوح کاملاً قابل توجه هستند.

(۱) قدر ... را دانستن؛ قدردانی کردن از

(۲) احترام گذاشتن به

(۳) وقف کردن؛ به ... اختصاص دادن

(۴) مقایسه کردن، سنجیدن با

۸۸ ۲

توضیح: یکی از کاربردهای مصدر با "to" (مانند "to find" در این تست) بیان هدف و مقصود از انجام فعل است.

**دقت کنید:** "food" (غذا) در این تست به مفهوم عام غذا اشاره دارد؛ بنابراین غیرقابل شمارش است و نمی‌توانیم آن را جمع ببندیم یا پیش از آن از حرف تعریف "a" استفاده کنیم.

۸۹ ۴

(۱) شناسایی کردن؛ شناختن (۲) ترجیح دادن  
(۳) اندازه‌گیری کردن، اندازه گرفتن (۴) کشف کردن؛ پی بردن (به)

۹۰ ۱

**توضیح:** برای بیان نتیجه در بین دو بند جملات مرکب، از "so" استفاده می‌شود.

۹۱ ۳

(۱) محصول کشاورزی (۲) غذا  
(۳) ابزار، وسیله (۴) مهارت

۹۲ ۴

**توضیح:** اصلی‌ترین کاربرد زمان حال کامل (have / has + p.p.) بیان عملی است که از گذشته تاکنون به صورت پیوسته یا متناوب انجام شده است.

۹۳ ۲

بیل گیتس ثروت فراوانش را خواهد بخشید تا .....

- (۱) مردم در آفریقا را که از بیماری‌های مرگبار رنج می‌برند، نجات دهد
- (۲) سلامت مردم را در سرتاسر جهان بهبود ببخشد
- (۳) از گذاشتن پول خیلی زیاد برای بچه‌هایش اجتناب کند
- (۴) دولت آمریکا را از زحمت مراقبت‌های درمانی خلاص کند

۹۴ ۳

بیل گیتس معتقد است که یک راه مهم کمک به کشورهای فقیر برای پیشرفت کردن ..... است.

- (۱) تأسیس بنیادهای بیش‌تر برای آن‌ها
- (۲) کمک کردن به آن‌ها در مورد منابع طبیعی
- (۳) انجام تلاش بیش‌تر برای حل مسائل سلامتی آن‌ها
- (۴) کمک کردن به آن‌ها برای کسب دیدگاه جهانی‌تر

۹۵ ۱

می‌توان از متن متوجه شد که بیل گیتس فکر می‌کند .....

- (۱) آمریکایی باید به مردم در سایر کشورها توجه کنند
- (۲) آمریکایی باید با هم‌وطنان [خودشان] محترمانه‌تر برخورد کنند
- (۳) آمریکایی باید خودشان را وقف پروژه‌های به‌خصوصی کنند
- (۴) آمریکایی‌ها منابع کافی را برای کمک به کشورهای فقیر ندارند

۹۶ ۴

بیل گیتس به دلیل ..... ثروت فراوانش را زودتر از آن‌چه توقع داشت، بخشید.

- (۱) وضعیت سلامتی رو به ضعیف شدن خودش
- (۲) توصیه‌های والدینش
- (۳) موفقیت بزرگش در تجارت
- (۴) نگرانی‌هایش برای رنج بردن مردم

بسیاری از نقاشان برای زمانی محبوب هستند. تعدادی هنر را برای همیشه تغییر می‌دهند. در اواسط سده‌ی نوزدهم، کلود مونه به خلق سبک کاملاً جدیدی از نقاشی به نام امپرسیونیسم کمک کرد. این سبک [هنوز] محبوب باقی مانده است، نه تنها در زمان حیاتش، بلکه حتی امروزه. او و دوستانش در جنبش امپرسیونیسم، خودش، اغلب استودیوهای خفه را که نقاشان سنتی در آن کار می‌کردند، ترک می‌کردند و بیرون نزدیک به سوژه‌هایی که برایشان جالب بود، نقاشی می‌کردند. آن‌ها حتی در شرایط بارانی یا بادی [هم] نقاشی می‌کردند. مونه به طور خاص علاقه‌مند به نقاشی از آب، قایق، اقیانوس، دریاچه و برکه‌ها بود. او یک قایق را به عنوان یک استودیوی شناور مجهز کرد و در حالی که از سوژه‌هایی که برایش جذاب بودند، نقاشی می‌کشید در امتداد رودها قایقرانی می‌کرد. او از نشان دادن شیوه‌ایی که رنگ‌ها در آب انعکاس می‌یابند و چگونگی تأثیر گذاشتن آب بر ابرها و آسمان لذت می‌برد.

بسیاری از تابلوهای او مردم را در حال لذت بردن از باغ‌ها نشان می‌دهند. در یک منظره، او چهار زن جوان را در یک باغ به تصویر کشید. او از مدل مورد علاقه‌اش، کامیل، برای هر چهار دختر استفاده کرد. او بعدها با وی ازدواج کرد. او دوست داشت از موضوعات یکسانی، مانند کلیسا یا یک منظره‌ی روستایی در ساعت‌های مختلف روز نقاشی بکشد. نام سبک نقاشی‌اش از یکی از آقارش به نام امپرسیون: طلوع آفتاب آمده است. در طول زمان، عاشقان هنر یاد گرفتند از این سبک هنری جدید لذت ببرند. بسیاری از مردم از مونه و دوستانش تابلو خریدند. مونه سال‌های آخر عمرش را به نقاشی مناظری از باغ آبی [خانه‌اش] گذراند. او در سن هشتاد و شش سالگی درگذشت. او حرفه‌ای طولانی به عنوان یک هنرمند محبوب و موفق داشت.

بنیان‌گذار مایکروسافت، بیل گیتس گفت که او قصد داشت تا تقریباً تمام ثروت عظیم خودش را، عمدتاً برای آرمان سلامت جهانی، در طول دوره‌ی حیاتش ببخشد. این پروژه، طبق [گزارش مجله] فوربس، با ارزش تخمینی بیش از ۴۰ میلیارد دلار، شاهکار کوچکی برای گیتس نخواهد بود. گیتس که تاکنون برای بنیاد بیل و ملیندا گیتس ۲۴ میلیارد دلار در نظر گرفته است تا به مسائل بهداشت جهانی بپردازد، گفت که در نهایت تمام ثروتش به‌جز «چند درصدی که برای بچه‌ها [یش] باقی خواهد ماند»، در جهت این آرمان صرف خواهد شد.

با این حساب چه چیزی باعث شده است [که] دومین مرد ثروتمند جهان تمام دارایی خود را به این شدت به سوی یک مصلحت [این چینی] هدایت کند؟ گیتس معتقد است که «برابری فرصت» که آمریکایی‌ها این قدر به آن افتخار می‌کنند، باید به دیگر کشورها در سرتاسر جهان گسترش یابد. او می‌گوید: «بهبود سلامت ملت‌ها به عنوان یک روش ضروری ثابت شده است تا به کشورهای فقیر کمک کند تا از لحاظ مالی موفق باشند.» گیتس گفت: «مرزهای ملی، نابرابری را امکان‌پذیر می‌کند، ما همه نیازمند کسب نگرش جهانی‌تری هستیم به جای آن‌که فقط بگوییم کشور من عملکرد خوبی دارد. ما باید این مسائل مربوط به سلامت را بهبود ببخشیم، یا علم به این‌که چه منابع محدودی به آن‌ها اختصاص می‌یابد.»

گیتس گفت که هر دو والدینش در کودکی برای او الگو بودند. پدرش، ویلیام اچ. گیتس رئیس [بنیاد] برنامه‌ریزی والدین محلی بود و مادرش، ماری، برای [کار کردن در سازمان] یونایتد وی داوطلب شد. گیتس در حالی که ثروتش را جمع می‌کرد، می‌دانست در نهایت می‌خواهد [آن را به جامعه] برگرداند، اما او انتظار نداشت [که] تا زمانی که حدود ۶۰ ساله شود، خودش را به طور کامل وقف یک پروژه کند. با وجود این، گیتس ۴۷ ساله، شروع به سؤال کردن در مورد توانایی‌اش برای آن مقدار صبر کردن نمود. گیتس گفت: «به نظر می‌رسید فوریت زمان واقعی بود. من، شروع به فکر کردن کردم [در این مورد که] چند زندگی را می‌توانم تا آن زمان نجات دهم؟»

۱۰۳ ۲ چون دوره‌ی تناوب تابع برابر ۲ است، بنابراین برای هر  $x$  متعلق به دامنه‌ی تابع  $f$ ،  $f(x+2) = f(x)$  است و در نتیجه:

$$\left. \begin{aligned} x=2 \Rightarrow f(2) &= f(2) \\ x=4 \Rightarrow f(4) &= f(2) \end{aligned} \right\} \Rightarrow A = \frac{f(2)+f(2)}{2f(2)+2f(2)} = \frac{2f(2)}{4f(2)}$$

$$= \frac{2}{4} = 0.5$$

۱۰۴ ۴

$$\frac{2\pi}{|a+1|\pi} = \frac{2}{7} \Rightarrow |a+1| = 7 \Rightarrow \begin{cases} a+1=7 \Rightarrow a=6 \\ a+1=-7 \Rightarrow a=-8 \end{cases}$$

چون  $a < 0$  است، پس  $f(x) = -8 + \sin(-7\pi x)$  و در نتیجه:

$$f(x) = -8 - \sin(7\pi x) \Rightarrow \min(f(x)) = -8 - 1 = -9$$

تذکره: کم‌ترین مقدار تابع  $y = a \sin bx + c$  برابر  $-|a| + c$  است.

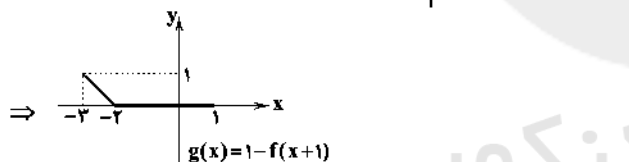
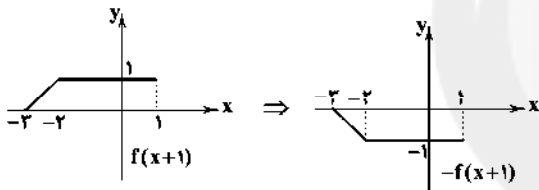
۱۰۵ ۳ تابع  $f(x) = \tan x$  در بازه‌هایی که خطوط

$x = \pm \frac{\pi}{2}, \pm \frac{3\pi}{2}, \dots$  (مضارب فرد  $\frac{\pi}{2}$ ) را شامل نشوند، صعودی اکید

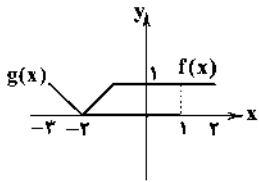
است. پس تابع  $\tan x$  در فاصله‌ی  $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$  صعودی اکید است.

۱۰۶ ۳ برای رسم تابع  $g(x) = 1 - f(x+1)$  باید نمودار  $f(x)$  را به

ترتیب، یک واحد به چپ، سپس قرینه نسبت به  $x$ ها و در آخر یک واحد به بالا انتقال دهیم.



نمودار دو تابع  $f(x)$  و  $g(x) = 1 - f(x+1)$  را در یک دستگاه ببینید.



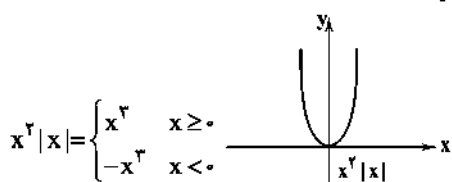
نمودارهای این دو تابع، فقط در  $x = -2$  متقاطع‌اند.

۱۰۷ ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) تابع  $-\sqrt{-x}$  در  $[-\infty, 0]$  صعودی اکید است.

(۲) تابع  $-\log_p x$  در  $[-\infty, 0]$  تعریف نمی‌شود.

(۳) تابع  $x^2|x|$  را ببینید:



این تابع در  $[-\infty, 0]$  نزولی اکید است.

۹۷ ۲ نام جنبش هنری امپرسیونیسم از کجا آمد؟

(۱) یک نقاش در قرن هفدهم

(۲) یکی از تابلوهای مونه

(۳) نوعی رنگ مورد استفاده در زمان‌های قدیم

(۴) قایقی که به عنوان استودیو استفاده می‌شد

۹۸ ۴ کلمه‌ی "stuffy" (اتاق و غیره) خفه، گرفته در پاراگراف

اول نزدیک‌ترین معنی را به "closed-up" دارد.

(۱) تازه؛ [آب] شیرین

(۲) خوش‌هوا، هواخور

(۳) باز

(۴) بسته

۹۹ ۴ کدام‌یک از این مناظر برای مونه خوشایند نبود؟

(۱) رودخانه‌ای که نور آفتاب را منعکس می‌کند

(۲) یک باغ وقتی که باران می‌بارد

(۳) یک مهمانی فضای باز از کودکان کوچک

(۴) زیبایی‌های یک اتاق خواب تاریک

۱۰۰ ۴ در متن اطلاعات کافی هست تا به کدام‌یک از سؤالات زیر

پاسخ دهد؟

(۱) نام اولین تابلوی مونه چه بود؟

(۲) کلود مونه چگونه تابلوهایش را امضا می‌کرد؟

(۳) رنگ محبوب کلود مونه چه بود؟

(۴) سبک هنری کلود مونه چه بود؟

## ریاضیات

۱۰۱ ۳ روش اول: اگر باقی‌مانده را به صورت  $R(x) = ax^2 + bx + c$

در نظر بگیریم، آن‌گاه:

$$x^5 = (x^3 - x)q(x) + ax^2 + bx + c$$

رابطه‌ی بالا یک اتحاد است و به‌ازای هر  $x$  برقرار است. اعدادی که مقسوم‌علیه

را صفر می‌کنند، را انتخاب می‌کنیم:

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

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

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

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

روش دوم: مقسوم‌علیه را برابر صفر قرار می‌دهیم و به رابطه‌ی  $x^5 = x^3 - x$

می‌رسیم. اگر در مقسوم یعنی  $x^5$  به جای  $x^3$  عبارت  $x^3$  را قرار دهیم به

باقی‌مانده خواهیم رسید.

$$x^5 = \left(\frac{x^3}{x}\right)^2 x^2 = x^4 = \left(\frac{x^3}{x}\right)^3 = x^5 = \left(\frac{x^3}{x}\right)^4 = x^6 = \left(\frac{x^3}{x}\right)^5 = x^7$$

۱۰۲ ۳ رابطه‌ی تقسیم را می‌نویسیم:

$$p(x) = (x^2 + x + 1)q(x) + x + 1$$

طرفین را در  $x$  ضرب می‌کنیم:

$$xp(x) = x(x^2 + x + 1)q(x) + x^2 + x$$

حال عدد یک را اضافه و کم می‌کنیم:

$$xp(x) = x(x^2 + x + 1)q(x) + x^2 + x + 1 - 1$$

$$xp(x) = (x^2 + x + 1)(xq(x) + 1) - 1 = (x^2 + x + 1)q'(x) - 1$$

از رابطه‌ی بالا نتیجه می‌شود که باقی‌مانده‌ی  $xp(x)$  بر  $x^2 + x + 1$  برابر  $-1$

است.

چون  $a$  فرد است،  $a+1398$  نیز عددی فرد است، پس مقسوم علیه‌های آن فرد می‌باشد. طبق فرض مسأله  $b|a+1398$  و  $b$  مقسوم علیه  $a+1398$  است، بنابراین  $b$  نیز فرد می‌باشد. از طرفی چون  $a$  و  $b$  فرد می‌باشند، مربع آن‌ها به صورت  $8q+1$  است، لذا:

$$a^2 + b^2 + 5 = (8q+1) + (8q'+1) + 5 = 8q + 8q' + 7 \\ = 8(q+q') + 7 = 8q'' + 7$$

پس باقی‌مانده‌ی تقسیم عبارت  $a^2 + b^2 + 5$  بر ۸ برابر ۷ است.

۱۱۴) تمامی اعداد  $3!$ ،  $4!$ ،  $5!$ ،  $6!$ ،  $7!$ ،  $8!$ ،  $9!$ ،  $10!$ ،  $11!$ ،  $12!$  به دلیل داشتن عوامل ۳ و ۴، بر ۱۲ بخش پذیرند و باقی‌مانده‌ی تقسیم آن‌ها بر ۱۲ صفر است، بنابراین:

$$1! + 2! + 3! + 4! + \dots + 1398! \equiv 1 + 2 + 6 + 24 + \dots + 0 = 9$$

$$\Rightarrow (1! + 2! + \dots + 1398!)^2 \equiv 9^2 = 81 \equiv 9$$

۱۱۵) ۲

$$\left. \begin{aligned} 7a - 5 &\equiv k \\ 7a - 7 &\equiv k \end{aligned} \right\} \Rightarrow 7a - 7 \equiv 7a - 5 \Rightarrow 7a - 7 - 7a + 5 \equiv 0 \\ 7a - 7 \equiv k$$

$$\Rightarrow a \equiv 2 \Rightarrow 7a \equiv 14 \Rightarrow 7a + 8 \equiv 14 + 8 = 22 \equiv 2$$

بنابراین رقم یکان عدد  $7a + 8$ ، ۲ است.

۱۱۶) بررسی گزینه‌ها.

می‌دانیم که حاصل ضرب هر  $n$  عدد صحیح متوالی، مضرب  $n!$  است.

$$1) n^2 - n = n(n-1) = n(n-1)(n+1) = 3!k \Rightarrow 6|n^2 - n$$

$$2) (n^2 - n)(n^2 - 4) = n(n-1)(n^2 - 4)$$

$$= n(n-1)(n+1)(n-2)(n+2) = 5!k \Rightarrow 120|(n^2 - n)(n^2 - 4)$$

$$3) a \text{ و } b \text{ فردند.} \Rightarrow \begin{cases} a^2 \equiv 1 \Rightarrow 2a^2 \equiv 2 \\ b^2 \equiv 1 \Rightarrow 2b^2 \equiv 2 \end{cases} \Rightarrow 2a^2 + 2b^2 \equiv 4$$

$$\Rightarrow 2a^2 + 2b^2 - 7 \equiv 4 - 7 \Rightarrow 2a^2 + 2b^2 - 7 \equiv -3 \equiv 6$$

$$4) a = 2k + 1 \Rightarrow a^2 = 4k^2 + 4k + 1 \Rightarrow a^2 = 4k^2 + 4k + 1$$

$$b = 2k' + 1 \Rightarrow b^2 = 4k'^2 + 4k' + 1 \Rightarrow b^2 = 4k'^2 + 4k' + 1$$

پس گزینه‌ی (۴) نادرست است.

$$a^2 - b^2 = 4k^2 - 4k'^2$$

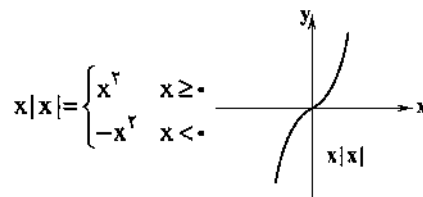
۱۱۷) ۲

$$\begin{cases} n^2 + 1 | n^2 + 1 \Rightarrow n^2 + 1 | 25(n^2 + 1) \\ n^2 + 1 | 5n - 3 \Rightarrow n^2 + 1 | (5n - 3)(5n + 3) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} n^2 + 1 | 34 \Rightarrow n^2 + 1 \in \{1, 2, 17, 34\}$$

گزاره‌ی بالا فقط به‌ازای  $n=1$  و  $n=4$  برقرار است.

(۴) تابع  $x|x|$  را ببینید.



که این تابع در  $[-\infty, 0]$  صعودی اکید است.

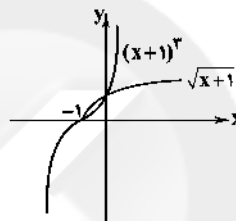
۱۰۸) برای آن‌که تابع  $f$  در فاصله‌ی  $(0, 4)$  یکنواختی اکید نباشد، باید رأس سهمی در این بازه قرار گیرد:

$$\frac{-1}{2} < \frac{-a}{2} < 4 \Rightarrow 0 < \frac{1}{2a} < 4 \xrightarrow{\text{عکس}} 2a > \frac{1}{4} \Rightarrow a > \frac{1}{8}$$

۱۰۹) معادله‌ی داده‌شده را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

$$x^2 + 2x^2 + 2x + 1 = \sqrt{x+1} \Rightarrow (x+1)^2 = \sqrt{x+1}$$

حال نمودار دو تابع  $y = \sqrt{x+1}$  و  $y = (x+1)^2$  را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



ملاحظه می‌کنید که معادله‌ی مورد نظر یک ریشه‌ی  $x = -1$  و یک ریشه‌ی صفر دارد.

۱۱۰) اگر تابع  $f(x)$  یک چندجمله‌ای از درجه‌ی  $n$  باشد، آن‌گاه تابع  $f \circ f(x)$ ، یک چندجمله‌ای از درجه‌ی  $n^2$  است، پس:

$$2n + 5 = (n+1)^2 \Rightarrow n^2 = 4 \xrightarrow{n \in \mathbb{W}} n = 2$$

پس  $f(x)$  درجه‌سوم و در نتیجه  $f^2(x)$  درجه‌ششم است.

$$27 \equiv 1 \Rightarrow (27)^{1397} \equiv 1^{1397} = 1 \quad (1)$$

$$2620 \equiv 7 \pmod{27} \xrightarrow{(2), (1)} (27)^{1397} + 2620 \equiv 1 + 7 = 8$$

$$a \equiv 4 \Rightarrow a \equiv 4 - 7 = -3 \quad (1)$$

$$a \equiv 6 \Rightarrow a \equiv 6 - 9 = -3 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{[7, 9] = 63} a \equiv -3 \xrightarrow{21|63} a \equiv -3 \Rightarrow a \equiv 18$$

۱۱۳) می‌دانیم که:

$$1) \begin{cases} a \equiv m \\ a \equiv n \\ a \equiv c \end{cases} \Rightarrow a \equiv \underline{\underline{[m, n]}} c$$

$$2) \begin{cases} a \equiv m \\ a \equiv b \\ d | m \end{cases} \Rightarrow a \equiv d$$

۱۲۳) روش اول: ماتریس‌های  $I$  و  $A$  تعویض پذیرند. توان‌های

مختلف  $P$  را محاسبه می‌کنیم و از رابطه‌ی  $P^2 = I - P$  استفاده می‌کنیم.

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

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

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

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

پس  $n = 6$  صحیح است.

روش دوم: طرفین رابطه‌ی  $P^2 = I - P$  را در  $P$  ضرب می‌کنیم:

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

$$P^4 = 2P^2 - P = 2(I - P) - P = 2I - 3P$$

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

$$P^6 = 5P^2 - 3P = 5(I - P) - 3P = 5I - 8P$$

بنابراین  $n = 6$  صحیح است.

۱۲۴) دترمینان‌ها را بسط می‌دهیم:

$$1(6 - 5x^2) - 2(4 - 3x^2) + x(10 - 9) = 6 + 4$$

$$6 - 5x^2 - 8 + 6x^2 + x = 10 \Rightarrow x^2 + x - 12 = 0$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = -1$$

۱۲۵) ابتدا دستگاه را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} 3x - y = 2 \\ x + y = 5 \end{cases} \rightarrow 4x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{4}, y = \frac{13}{4}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x+y \\ x-y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+1 \\ a+b \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+1 \\ a+b \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} a+1 \\ a+b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 \\ -9 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} a+1=7 \Rightarrow a=6 \\ a+b=-9 \Rightarrow 6+b=-9 \Rightarrow b=-15 \end{cases}$$

۱۲۶)

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = 0$$

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow |B| = 0$$

$$\Rightarrow |AB| = |A||B| = 0$$

$$\left| \begin{array}{cc|c} |A|+1 & 3 & 1 \\ |AB| & -1 & 0 \end{array} \right| = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} = -1$$

۱۲۷) چون  $A$  یک ماتریس  $2 \times 2$  است، پس:

$$\frac{|A||A|}{|A|} - |2A| + 4 = 0 \Rightarrow \frac{|A|^2|A|}{|A|} - 4|A| + 4 = 0$$

$$\xrightarrow{|A| \neq 0} |A|^2 - 4|A| + 4 = 0 \Rightarrow (|A| - 2)^2 = 0 \Rightarrow |A| = 2$$

$$|2A| = 2^2 |A| = 4 \times 2 = 8$$

۱۲۸)

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \sin \alpha & \cos \alpha \\ 0 & \cos \alpha & -\sin \alpha \end{vmatrix} = 1(-\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha) = -1$$

۱۲۹) نکته: اگر  $A = [a_{ij}]_{m \times n}$  و  $B = [b_{ij}]_{n \times m}$  باشد، با

شرط  $m > n$  داریم  $|AB| = 0$ . پس در این سؤال هیچ‌گاه  $|AB| = 1$  نخواهد شد.

۱۱۸) عددی بر ۳ بخش پذیر است که مجموع ارقام آن بر ۳

بخش پذیر باشد.

$$\overline{aa\backslash ba\backslash abaa}^2 \equiv 0 \Rightarrow a+a+1+b+a+1+a+b+a+a \equiv 0$$

$$6a+2b+2 \equiv 0 \xrightarrow{3|6a} 2b+2 \equiv 0 \Rightarrow 2b \equiv -2 \equiv 1$$

$$\Rightarrow 2b = 3k+1 (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow \begin{cases} k=1 \Rightarrow b=2 \\ k=3 \Rightarrow b=5 \\ k=5 \Rightarrow b=8 \end{cases}$$

بازای مقادیر دیگر  $k$ ، برای  $b$  مقادیری به دست می‌آید که به عنوان رقم قابل قبول نمی‌باشند.

۱۱۹) چون سیزده برابر ۸ منهای ۱۱ مضرب ۹ است، پس

$$\text{باید } 11-13a \equiv 11 \text{ یا } 9|13a \equiv 11a \text{، بنابراین:}$$

$$13a \equiv 11 \Rightarrow 13a \equiv 11 + (9 \times 6) \Rightarrow 13a \equiv 65$$

$$\xrightarrow{(13,9)=1} a \equiv 5 \Rightarrow a = 9k+5$$

کوچک‌ترین عدد سه‌رقمی  $a$  بازای  $k=11$  حاصل می‌شود.

$$a = 9 \times 11 + 5 = 104$$

که رقم یکان آن ۴ است.

۱۲۰) ابتدا معادله‌ی هم‌نهستی را حل می‌کنیم.

$$8x \equiv 20 \Rightarrow 2x \equiv \frac{12}{(4,12)} \equiv 3 \Rightarrow 2x \equiv 3 \Rightarrow 2x \equiv 2$$

$$\xrightarrow{(2,2)=1} x \equiv 1 \Rightarrow x = 3k+1$$

چون  $x$  سه‌رقمی است، پس داریم:

$$100 \leq x \leq 999 \Rightarrow 100 \leq 3k+1 \leq 999 \Rightarrow 99 \leq 3k \leq 998$$

$$\xrightarrow[k \in \mathbb{Z}]{+3} 33 \leq k \leq 332$$

$$\Rightarrow \text{تعداد اعداد طبیعی سه‌رقمی} = 332 - 33 + 1 = 300$$

۱۲۱) طرفین رابطه  $BA = A^m$  را از راست در  $A^{-1}$  ضرب

می‌کنیم:

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

$$A^{-1} = \frac{1}{-4-9} \begin{bmatrix} -2 & -3 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{13} \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} = \frac{1}{13} A$$

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13 & 0 \\ 0 & 13 \end{bmatrix} = 13I$$

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

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

۱۲۲) چون  $A$  و  $I$  تعویض پذیرند، پس اتحاد زیر برقرار است:

$$A^2 + 5A + 5I = \vec{0} \Rightarrow A^2 + 5A + 6I = I$$

$$\Rightarrow (A+2I)(A+3I) = I \Rightarrow (A+2I)^{-1} = A+3I$$

$$\begin{aligned} ۳) \cos^2 \theta - \sin^2 \theta &= (\cos^2 \theta - \sin^2 \theta)(\underbrace{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta}_1) \\ &= \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = \cos^2 \theta - (1 - \cos^2 \alpha) = 2\cos^2 \theta - 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ۴) (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 \\ &= (\underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 + 2\sin \alpha \cos \alpha) \\ &+ (\underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 - 2\sin \alpha \cos \alpha) = 1 + 1 = 2 \end{aligned}$$

۱ ۱۳۵ تساوی داده شده را تا جایی که ممکن است ساده می‌کنیم:

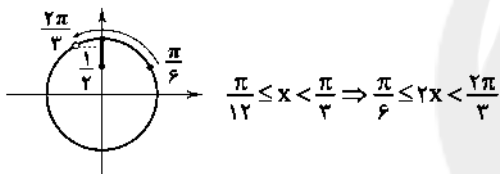
$$\begin{aligned} ۲(1 - \cos^2 \theta) &= 2\cos \theta - \sin \theta \cos \theta + 2 \\ \Rightarrow -2\cos^2 \theta &= 2\cos \theta - \sin \theta \cos \theta \end{aligned}$$

طرفین تساوی را بر  $\cos \theta$  تقسیم می‌کنیم.

$$-2\cos \theta = 2 - \sin \theta \Rightarrow 2 + 2\cos \theta = \sin \theta \Rightarrow \frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} = 2$$

با توجه به تساوی  $\frac{\sin \theta}{1 + \cos \theta} = \frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta}$  می‌توان نتیجه گرفت که  $\frac{1 - \cos \theta}{\sin \theta} = 2$  می‌باشد.

۴ ۱۳۶



با توجه به دایره‌ی مثلثاتی وقتی زاویه‌ی  $2x$  از  $\frac{\pi}{6}$  تا  $\frac{2\pi}{3}$  حرکت می‌کند، مقدار  $\sin 2x$  از  $\frac{1}{2}$  تا  $1$  در تغییر است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} &\leq \sin 2x \leq 1 \\ \frac{1}{2} &\leq \frac{1 - 2m}{2} \leq 1 \Rightarrow \frac{2}{2} \leq 1 - 2m \leq 2 \Rightarrow \frac{1}{2} \leq -2m \leq 2 \\ \Rightarrow -1 &\leq m \leq -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

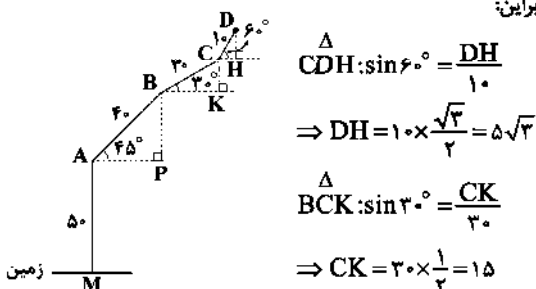
بنابراین میانگین کم‌ترین و بیش‌ترین مقدار  $m$  برابر است با:

$$\frac{-1 + (-\frac{1}{4})}{2} = \frac{-\frac{5}{4}}{2} = -\frac{5}{8}$$

**تذکره:** در این حالت نمی‌توان از طرفین نامساوی  $\frac{\pi}{6} \leq 2x < \frac{2\pi}{3}$  سینوس گرفت.

۳ ۱۳۷

فاصله‌ی نقطه‌ی  $D$  تا سطح زمین برابر با  $DH + CK + BP + AM$  می‌باشد، بنابراین:



$$\Delta CDH: \sin 60^\circ = \frac{DH}{10}$$

$$\Rightarrow DH = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}$$

$$\Delta BCK: \sin 30^\circ = \frac{CK}{30}$$

$$\Rightarrow CK = 30 \times \frac{1}{2} = 15$$

$$CA = B + C \Rightarrow CA - C = B \Rightarrow C(A - I) = B \quad ۳ \quad ۱۳۰$$

$$\Rightarrow C = B(A - I)^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \left( \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right)^{-1}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \left( \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \right)^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times (-1) \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \Rightarrow |C| = -4 + 2 = -2$$

۲ ۱۳۱ با توجه به قضیه‌ی سینوس‌ها در محاسبه‌ی مساحت داریم:

$$\Delta S(ABC) = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times \sin \hat{B} = 24 \sin \hat{B}$$

$$\Delta S(BED) = \frac{1}{2} BE \times BD \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \sin \hat{B} = 2 \sin \hat{B}$$

$$\Rightarrow S(ACDE) = S(ABC) - S(BED) = 24 \sin \hat{B}$$

$$\frac{S(ACDE)}{S(EDB)} = \frac{24 \sin \hat{B}}{2 \sin \hat{B}} = 12$$

$$\frac{2 \sin \alpha}{2 \cos \alpha + \sin \alpha} = 4 \Rightarrow 2 \cos \alpha + \sin \alpha = \frac{1}{2} \sin \alpha \quad ۱ \quad ۱۳۲$$

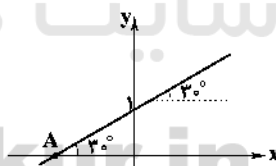
$$\Rightarrow 2 \cos \alpha = -\frac{1}{2} \sin \alpha \xrightarrow{\cos \alpha \neq 0} \tan \alpha = -4$$

چون  $\tan \alpha < 0$  است، پس  $\tan^2 \alpha < 0$  است و در نتیجه از رابطه‌ی  $\tan^2 \alpha (1 + \cos^2 \alpha) \cos \alpha < 0$  نتیجه می‌شود که  $\cos \alpha > 0$  است. ناحیه‌ای که  $\tan \alpha < 0$  و  $\cos \alpha > 0$  باشد، ناحیه‌ی چهارم است.

۳ ۱۳۳ با توجه به اطلاعات مسئله و رسم نیمساز، درمی‌یابیم که

خط  $L_1$  با محور  $x$  زاویه‌ی  $30^\circ$  می‌سازد، پس شیب آن  $\tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$

است. حال معادله‌ی خطی که شیب آن  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  و از نقطه‌ی  $B(0, 1)$  عبور می‌کند را می‌نویسیم:



$$L_1: y - 1 = \frac{\sqrt{3}}{3}(x - 0) \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 1$$

نقطه‌ی  $A$  محل برخورد  $L_1$  با محور  $x$  است و کافی است  $y$  را برابر صفر قرار

$$y = 0 \Rightarrow -1 = \frac{\sqrt{3}}{3}x \Rightarrow x = -\sqrt{3}$$

دهیم:

۴ ۱۳۴ هر کدام از روابط را از سمت چپ ساده می‌کنیم:

$$۱) (1 + \tan \alpha)(1 + \cot \alpha) = \left(1 + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}\right) \left(1 + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}\right)$$

$$= \frac{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$۲) \tan^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} - \sin^2 \alpha = \sin^2 \alpha \left( \frac{1}{\cos^2 \alpha} - 1 \right)$$

$$= \sin^2 \alpha \left( \frac{1 - \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} \right) = \sin^2 \alpha \tan^2 \alpha$$



با کمک رابطه‌ی  $\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$  داریم:

$$\Rightarrow \tan(2\alpha + 20^\circ) = \frac{\tan 45^\circ - \tan(25^\circ - 2\alpha)}{1 + \tan 45^\circ \tan(25^\circ - 2\alpha)}$$

$$\Rightarrow \tan(2\alpha + 20^\circ) = \frac{1 - \frac{2}{2} - \frac{-1}{2}}{1 + \frac{2}{2} \cdot \frac{5}{2}} = \frac{-\frac{1}{2}}{\frac{9}{2}} = -\frac{1}{9}$$

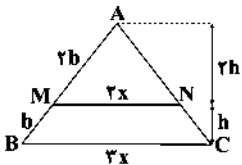
۱۴۱) چون BD قطر مربع است، پس  $S(ABCD) = 2S(ABD)$  مساحت‌های سه مثلث ABF، BFE و BED با هم برابرند، پس:

$$S(ABCD) = 2 \times \frac{2}{3} S(BFD) = \frac{4}{3} S(BFD)$$

در مثلث BFD، BE و FH میانجهای مثلث هستند، پس مساحت چهارضلعی EGHD،  $\frac{1}{3}$  مساحت مثلث BFD است.

$$S(ABCD) = 3 \times 3S(EGHD) = 9S(EGHD) \Rightarrow \frac{S(EGHD)}{S(ABCD)} = \frac{1}{9}$$

۱۴۲) میانجهای مثلث یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، پس طبق قضیه تالس، نسبت‌های ایجادشده ۲ به ۱ است.



$$\frac{S(\triangle AMN)}{S(\triangle MNCB)} = \frac{\frac{1}{2}(2x)(2h)}{\frac{1}{2}(2x+2x)(h)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

۱۴۳) فرض می‌کنیم که ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع a، ارتفاع وارد بر اضلاع h و  $MH = x$  باشد. می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه از داخل مثلث تا سه ضلع، برابر ارتفاع است.

$$MH = x \Rightarrow MH' = 2x, MH'' = 3x$$

$$h = MH + MH' + MH'' = x + 2x + 3x = 6x$$

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \Rightarrow 144\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \Rightarrow a^2 = 144 \times 4$$

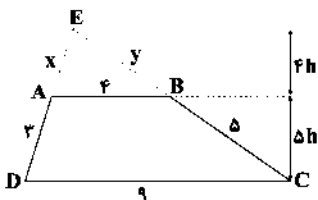
$$\Rightarrow a = 12 \times 2 = 24$$

$$h = a \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{24\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3} = 6x \Rightarrow x = 2\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow MH'' = 3 \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3}$$

۱۴۴) اگر تعداد نقاط درونی را i و تعداد نقاط مرزی را b در نظر بگیریم، آن‌گاه:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{S=4/5, b=i+2} 4/5 = \frac{i+2}{2} + i - 1 \Rightarrow 5/5 = \frac{i+2+i}{2} \Rightarrow 11 = 2i+2 \Rightarrow i=3$$



۱۴۵) ۳

$$\triangle ABP: \sin 45^\circ = \frac{BP}{40} \Rightarrow BP = 40 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 20\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله‌ی نقطه‌ی D از زمین} = 5\sqrt{3} + 15 + 20\sqrt{2} + 50 = 65 + 5\sqrt{3} + 20\sqrt{2}$$

۲ ۱۳۸

$$\cos 135^\circ = \cos(180^\circ - 45^\circ) = -\cos 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin 225^\circ = \sin(180^\circ + 45^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\tan 210^\circ = \tan(180^\circ + 30^\circ) = \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\cot 240^\circ = \cot(180^\circ + 60^\circ) = \cot 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\tan 225^\circ = \tan(270^\circ - 45^\circ) = \tan(-45^\circ) = -\tan 45^\circ = -1$$

با توجه به مقادیر به دست‌آمده داریم:

$$A = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} \times (-\frac{\sqrt{2}}{2}) - \frac{\sqrt{2}}{2} \times (-\frac{\sqrt{3}}{2})}{\frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times (-\frac{\sqrt{2}}{2})} = \frac{\frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{\sqrt{6}}{4}}{\frac{3}{4} + \frac{2}{4}} = \frac{\frac{2\sqrt{6}}{4}}{\frac{5}{4}} = \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

حال زاویه‌ی  $60^\circ$  را به رادیان تبدیل می‌کنیم که همان  $\frac{\pi}{3}$  rad خواهد شد، داریم:

$$\text{طول کمان قطاع} = r\theta = \sqrt{6}A \times \frac{\pi}{3} = \sqrt{6} \times \frac{2\sqrt{6}}{5} \times \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$$

۱۳۹) ابتدا زاویه‌ی  $210^\circ$  را به رادیان تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{210^\circ}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{7\pi}{6}$$

$$\begin{cases} \alpha + \beta = \frac{7\pi}{6} \\ \alpha - \beta = \frac{\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow 2\alpha = \frac{7\pi}{6} + \frac{\pi}{3} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{9\pi}{12} \\ \beta = \frac{5\pi}{12} \end{cases}$$

بنابراین زاویه‌ی کوچک‌تر  $\beta = \frac{5\pi}{12}$  است.

از طرفی مساحت قطاع با زاویه‌ی  $\theta$  (برحسب رادیان) و شعاع r، برابر  $\frac{1}{2}r^2\theta$  می‌باشد، بنابراین داریم:

$$\text{مساحت قطاع} = \frac{1}{2} \times 2^2 \times \frac{5\pi}{12} = \frac{5\pi}{6}$$

نکته: مساحت قطاع به شعاع r و زاویه‌ی  $\theta$  (برحسب رادیان) از تناسب زیر قابل محاسبه است:

مساحت	زاویه	
$\pi r^2$	$2\pi$	$\Rightarrow S = \frac{\theta \times \pi r^2}{2\pi} = \frac{1}{2} r^2 \theta$
S	$\theta$	

۱ ۱۴۰

$$\cot(25^\circ - 2\alpha) = \frac{2}{3} \Rightarrow \tan(25^\circ - 2\alpha) = \frac{3}{2}$$

از طرفی مجموع زوایای  $25^\circ - 2\alpha$  و  $2\alpha + 20^\circ$  برابر  $45^\circ$  است، پس داریم:  
 $(2\alpha + 20^\circ) + (25^\circ - 2\alpha) = 45^\circ \Rightarrow 2\alpha + 20^\circ = 45^\circ - (25^\circ - 2\alpha)$   
 $\Rightarrow \tan(2\alpha + 20^\circ) = \tan[45^\circ - (25^\circ - 2\alpha)]$

طبق قضیه‌ی تالس:

$$\frac{x}{x+3} = \frac{y}{y+5} = \frac{4}{9} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{12}{5} \\ y = 4 \end{cases}$$

از طرفی دو مثلث EAB و EDC با نسبت تشابه  $\frac{4}{9}$  با هم متشابه‌اند، پس نسبت ارتفاع‌های این دو مثلث هم ۴ به ۹ است.

$$\frac{S(ABCD)}{S(EAB)} = \frac{\frac{1}{2}(4+9) \times 5h}{\frac{1}{2} \times 4 \times 4h} = \frac{13 \times 5}{16} = \frac{65}{16}$$

۱۴۶) ۴) برای رفتن از شهر A به شهر E باید یکی از سه مسیر ABDE یا AE یا ACE را انتخاب نمود که تعداد حالات ممکن برای هر کدام از مسیرها به صورت زیر می‌باشد.

تعداد حالات ممکن مسیر A به B = تعداد حالات ممکن مسیر ABDE

تعداد حالات ممکن مسیر D به E × تعداد حالات ممکن مسیر B به D

$$= 3 \times 2 \times 1 = 6$$

تعداد حالات ممکن مسیر AE = 1

تعداد حالات ممکن مسیر A به C = تعداد حالات ممکن مسیر ACE

تعداد حالات ممکن مسیر C به E × E

$$= 2 \times 4 = 8$$

بنابراین تعداد کل مسیرهای رفتن از A به E طبق اصل جمع برابر  $6 + 1 + 8 = 15$  می‌باشد. به دلیل آن که مسیر رفت و برگشت یکی نمی‌باشد، لذا تعداد کل مسیرهای برگشت ۱۴ می‌باشد، بنابراین طبق اصل ضرب تعداد کل مسیرهای رفتن از A به E و برگشتن، برابر  $15 \times 14 = 210$  می‌باشد.

۱۴۷) ۳) ابتدا تعداد کل حالاتی که ۵ دوست می‌توانند پشت سر هم در

صف قرار بگیرند را به دست می‌آوریم، سپس آن را از کل تعداد حالاتی که ۱۵ نفر (بدون هیچ شرطی) می‌توانند یک صف تشکیل دهند کم می‌کنیم.

طبق اصل ضرب ۱۵ نفر به  $15! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 15$  حالت می‌توانند یک صف تشکیل دهند.

حال اگر قرار باشد ۵ نفر خاص کنار هم باشند، آن‌ها را یکی در نظر می‌گیریم و جایگشت آن‌ها را با بقیه ۱۰ نفر محاسبه می‌کنیم (در اصل می‌شوند ۱۱ نفر). هم‌چنین، ۵ نفر می‌توانند به  $5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5$  حالت جابه‌جا شوند، بنابراین تعداد کل حالاتی که ۵ نفر خاص در یک صف ۱۵ نفره، پشت سر هم می‌توانند قرار گیرند برابر  $11! \times 5!$  خواهد بود، بنابراین:

$$11! \times 5! - 11! \times 5! = 15! - 11! \times 5!$$

۱۴۸) ۱) مطلوب مسئله دو حالت دارد:

حالت اول: ۱ زوج از بین ۵ زوج و ۳ نفر از ۸ نفر باقی‌مانده انتخاب شود که تعداد کل می‌شود:

$$\binom{5}{1} \times \binom{8}{3} = 5 \times 56 = 280$$

حالت دوم: ۲ زوج از بین ۵ زوج و ۱ نفر از ۶ نفر باقی‌مانده انتخاب شود که تعداد کل می‌شود:

$$\binom{5}{2} \times \binom{6}{1} = 10 \times 6 = 60$$

بنابراین کل حالات ممکن برابر  $280 + 60 = 340$  می‌شود.

۱۴۹) ۳) برای آن‌که هیچ دو پسری کنار هم قرار نگیرند، باید به صورت

شکل زیر مرتب شوند:

(پسر) (دختر) (پسر) (دختر) (پسر) (دختر) (پسر) (دختر) (پسر) (دختر) (پسر) (دختر) (پسر)

به عبارت دیگر ۶ دختر را در مکان‌هایی که مشخص نموده‌ایم قرار می‌دهیم که به ۶! حالت جایگشت دارند، سپس از بین ۷ جایگاه مشخص شده برای پسرها ۴ جایگاه را انتخاب می‌کنیم تا ۴ پسر آن‌جا قرار گیرند که انتخاب ۴ جایگاه را

می‌توان به  $\binom{7}{4}$  حالت انجام داد، هم‌چنین پسرها به ۴! حالت جابه‌جا

می‌شوند، بنابراین تعداد کل حالات برابر است با:

$$6! \times \binom{7}{4} \times 4! = 6! \times 5! \times \frac{7!}{4! \times 3!} = 5! \times 7!$$

۱۵۰) ۱) برای آن‌که جمع سه رقم فرد باشد، یکی از دو حالت زیر رخ

می‌دهد.

حالت اول: هر سه رقم فرد باشند که در این صورت از بین ارقام فرد {۱, ۳, ۵, ۷, ۹} باید سه رقم را انتخاب کنیم که تعداد حالات ممکن

$$\binom{5}{3} = 10 \text{ برابر می‌شود.}$$

حالت دوم: دو رقم زوج و یکی فرد باشد که در این صورت ۲ رقم از بین ارقام {۲, ۴, ۶, ۸} انتخاب می‌شود و یک رقم از بین ارقام {۱, ۳, ۵, ۷, ۹}، که تعداد انتخاب‌ها می‌شود:

$$\binom{4}{2} \times \binom{5}{1} = 6 \times 5 = 30$$

بنابراین تعداد کل حالات ممکن برابر  $40 = \binom{5}{3} + \binom{4}{2} \binom{5}{1}$  می‌شود.

۱۵۱) ۱) برای جعبه‌ی اول، دو مهره از ۶ مهره را انتخاب می‌کنیم که

تعداد انتخاب‌ها می‌شود  $\binom{6}{2}$  و برای جعبه‌ی دوم، تعداد انتخاب‌ها

می‌شود  $\binom{4}{2}$  و در نهایت برای جعبه‌ی سوم می‌شود  $\binom{2}{2}$ ، بنابراین تعداد کل

حالات ممکن به صورت زیر است:

$$\binom{6}{2} \times \binom{4}{2} \times \binom{2}{2} = \frac{6!}{2! \times 4!} \times \frac{4!}{2! \times 2!} \times \frac{2!}{2! \times 0!} = \frac{6!}{(2!)^3}$$

۱۵۲) ۴) برای آن‌که بتوانیم یک چهارضلعی بسازیم به ۴ رأس نیاز داریم

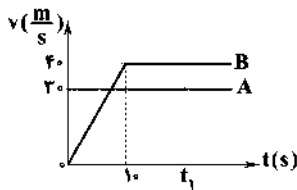
و با توجه به شرط مسئله که باید رئوس چهارضلعی روی هر سه خط قرار گرفته باشد، لذا حتماً دو رأس باید از یکی از خطوط باشد و هر کدام از ۲ رأس دیگر از دو خط دیگر انتخاب شوند، بنابراین تعداد کل حالات برابر با:

$$\text{تعداد کل حالات} = \binom{3}{2} \binom{4}{1} \binom{5}{1} + \binom{4}{2} \binom{3}{1} \binom{5}{1} + \binom{5}{2} \binom{3}{1} \binom{4}{1} \\ = 3 \times 4 \times 5 + 6 \times 3 \times 5 + 10 \times 3 \times 4 = 60 + 90 + 120 = 270$$

۱۵۳) ۳) می‌دانیم که تعداد زیرمجموعه‌های حداکثر k عضوی یک

مجموعه‌ی n عضوی ( $k \leq n$ ) از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \dots + \binom{n}{k}$$



$$S_A = 20 \cdot t_1$$

$$S_B = \frac{t_1 + (t_1 - 10)}{2} \times 40 = (t_1 - 5) \times 40 = 40 \cdot t_1 - 200$$

$$\Rightarrow S_A = S_B \Rightarrow 20 \cdot t_1 = 40 \cdot t_1 - 200 \Rightarrow t_1 = 20 \text{ s}$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B = 20 \times 20 = 600 \text{ m}$$

ابتدا شتاب حرکت اتومبیل را محاسبه می‌کنیم: **۲ ۱۵۸**

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20 - 10}{2} = \frac{10}{2} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

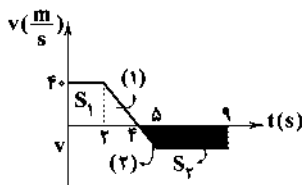
حال فاصله‌ی اتومبیل B تا نقطه‌ی مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 20^2 - 10^2 = 2 \times 5 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{300}{10} = 30 \text{ m}$$

در ابتدا با استفاده از تناسب دو مثلث (۱) و (۲) مقدار v را به دست می‌آوریم: **۲ ۱۵۹**

$$\frac{40}{4-2} = \frac{v}{4-5} \Rightarrow v = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

می‌دانیم سطح زیر نمودار سرعت - زمان برابر است با جابه‌جایی متحرک؛ بنابراین با توجه به این‌که مکان متحرک در لحظه‌ی  $t = 9 \text{ s}$  را در اختیار داریم می‌توانیم با محاسبه‌ی سطح زیر نمودار از لحظه‌ی  $t = 0$  تا  $t = 9 \text{ s}$ ، مکان متحرک در مبدأ زمان ( $t = 0$ ) را به دست آوریم.



$$\Delta x = (0 \text{ تا } 9 \text{ ثانیه}) = S_1 - S_2$$

$$\Rightarrow x_9 - x_0 = \frac{(2+4) \times 40}{2} - \frac{(5+4) \times 20}{2}$$

$$\Rightarrow x_9 - x_0 = 120 - 90 \xrightarrow{x_0 = 20 \text{ m}} 30 - x_0 = 30$$

$$\Rightarrow x_0 = 0 \text{ m}$$

**۴ ۱۶۰**

$$v_{av} (0 \text{ تا } 2 \text{ ثانیه}) = \frac{v_0 + v_2}{2} \Rightarrow 4 = \frac{0 + v_2}{2} \Rightarrow v_2 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_0}{2 - 0} = \frac{8 - 0}{2} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_4 = at + v_0 = 4 \times 4 + 0 = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{av} (2 \text{ تا } 4 \text{ ثانیه}) = \frac{v_2 + v_4}{2} = \frac{8 + 16}{2} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**۳ ۱۶۱** با استفاده از رابطه‌ی مستقل از زمان ابتدا پیدا می‌کنیم که

اتومبیل پس از ترمز کردن چه مسافتی را طی می‌کند تا بایستد:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 40^2 = 2 \times (-4) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 50 \text{ m}$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B = 55 - 50 = 5 \text{ m}$$

اتومبیل در ۵ متری مانع متوقف می‌شود.

ابتدا معادله را حل می‌کنیم:

$$P(n, 2) + 36 = \binom{2n}{2} \Rightarrow \frac{n!}{(n-2)!} + 36 = \frac{(2n)!}{2!(2n-2)!}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!} + 36 = \frac{(2n)(2n-1)(2n-2)!}{2!(2n-2)!}$$

$$\Rightarrow n(n-1) + 36 = n(2n-1) \Rightarrow n^2 - n + 36 = 2n^2 - n$$

$$\Rightarrow n^2 = 36 \Rightarrow n = 6$$

بنابراین مجموعه‌ی A، شش‌عضوی است و تعداد زیرمجموعه‌های حداکثر سه‌عضوی یک مجموعه‌ی شش‌عضوی برابر است با:

$$\binom{6}{0} + \binom{6}{1} + \binom{6}{2} + \binom{6}{3} = 1 + 6 + 15 + 20 = 42$$

**۴ ۱۵۲** کافی است تعداد کل حالات ممکن انتخاب ۴ نفر از ۸ نفر را

منهای تعداد حالاتی کنیم که بهرام و سیروس با هم در گروه وجود داشته باشند، بنابراین:

$$\text{تعداد کل حالات} = \binom{8}{4} - \binom{6}{2} = \frac{8!}{4!4!} - \frac{6!}{2!2!} = 70 - 15 = 55$$

می‌دانیم که: **۳ ۱۵۵**

$$\text{الف) } \binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \dots + \binom{n}{n-1} + \binom{n}{n} = 2^n$$

$$\text{ب) } \binom{n}{k} = \binom{n}{n-k} \quad (k \leq n)$$

$$\text{ج) } \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$$

بنابراین «الف» نادرست و «ب» و «ج» درست می‌باشند.

## فیزیک

**۱ ۱۵۶** نمودار، سهمی است. پس با توجه به متقارن بودن نمودار در

لحظه‌ی  $t = 12 \text{ s}$  متحرک دوباره به مکان ۳۶ متری مبدأ می‌رسد. حال با استفاده از معادله‌ی 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 لحظه‌ی  $t = 6 \text{ s}$  سرعت متحرک صفر است:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 6a + v_0 \Rightarrow v_0 = -6a \quad (2)$$

$$\text{از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که } a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } v_0 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مکان اولیه‌ی متحرک در ۳۶ متری مبدأ است.

$$x = \frac{1}{2} \times 2t^2 - 12t + 36 \Rightarrow x = t^2 - 12t + 36$$

**۳ ۱۵۷** در مدت ۱۰ ثانیه سرعت اتومبیل B به  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد.

$$t = 10 \text{ s} \Rightarrow v = at + v_0 = 10 \times 4 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

هنگامی که دو اتومبیل به هم می‌رسند،  $x_A = x_B$  می‌شود و چون در  $t = 0$

در یک مکان بوده‌اند می‌توان گفت زمانی به هم می‌رسند که  $\Delta x_A = \Delta x_B$ ، یعنی مساحت زیر نمودار دو اتومبیل از لحظه‌ی  $t = 0$  تا آن لحظه با یکدیگر برابر است.

با سه برابر شدن نیروی  $\vec{F}$ ، این نیرو به  $\vec{F}' = 30\text{N}$  می‌رسد. حالا نیروی اصطکاک جنبشی را پس از ۳ برابر شدن نیروی  $\vec{F}$  به دست می‌آوریم:  
در حالت دوم:

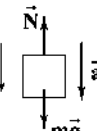
$$f_{k_2} = \mu_k N_2 = \mu_k (mg - F' \sin 53^\circ) \Rightarrow f_{k_2} = \frac{1}{4} (32 - 30 \cdot 0.8) \\ \Rightarrow f_{k_2} = 2\text{N}$$

در حالت اول:

$$f_{k_1} = \mu_k N_1 \Rightarrow f_{k_1} = \mu_k (mg - F \sin 53^\circ) \\ \Rightarrow f_{k_1} = \frac{1}{4} (32 - 10 \cdot 0.8) \Rightarrow f_{k_1} = 6\text{N}$$

پس نیروی اصطکاک  $\frac{1}{3}$  برابر شده است.

۱۶۷ هنگامی‌که آسانسور با شتاب کندشونده رو به پایین (یا تندشونده رو به بالا) حرکت کند، عددی که ترازو نشان می‌دهد از رابطه‌ی  $W' = m(g+a)$  قابل محاسبه است، پس خواهیم داشت:



$$mg - N = ma \\ \Rightarrow N = mg - ma = m(g-a)$$

$$W' = m(g-a) \xrightarrow[g=10 \frac{N}{kg}, a=-2 \frac{m}{s^2}]{m=60 \text{ kg}} W' = 60(10+2) \\ \Rightarrow W' = 720\text{N}$$

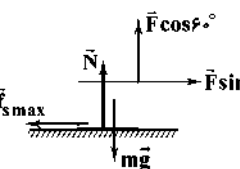
از طرفی هنگامی‌که آسانسور سقوط آزاد کند، یعنی شتاب حرکت آن  $g$  و رو به پایین است، پس نیروی عمودی سطح (نیرویی که ترازو به شخص وارد می‌کند و برعکس) صفر خواهد بود و ترازو عدد صفر را نشان می‌دهد.

$mg - W' = ma \Rightarrow W' = mg - ma \xrightarrow{a=g} W' = 0$   
گام اول: ابتدا با جمع برداری، نیروی خالص وارد بر جسم را به دست می‌آوریم:

$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_{net} = (\Delta - 3)\vec{i} + (7 + 3)\vec{j} = 2\vec{i} + 10\vec{j}$   
گام دوم: شتاب کمیته برداری است، بنابراین جهت شتاب همواره با جهت نیرو یکسان است، بنابراین:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a} \Rightarrow 2\vec{i} + 10\vec{j} = m(\vec{i} + \Delta\vec{j}) \Rightarrow \begin{cases} 2 = m \times 1 \\ 10 = m \times \Delta \end{cases} \Rightarrow m = 2\text{kg}$$

۱۶۹ هنگامی جسمی در آستانه‌ی حرکت قرار می‌گیرد، نیروی محرک وارد شده بر آن برابر با نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه است.



$$\sum F = ma \Rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow F \sin 60^\circ - f_{s_{max}} = 0 \\ \Rightarrow F \sin 60^\circ = f_{s_{max}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} F = \mu_s \times N$$

۱۶۲ می‌دانیم که هرگاه مکان متحرکی منفی باشد، بردار مکان در خلاف جهت محور  $x$ ها است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$x = 4 \cos \frac{\pi}{5} t < 0 \Rightarrow \cos \frac{\pi}{5} t < 0 \Rightarrow \frac{\pi}{2} < \frac{\pi}{5} t < \frac{3\pi}{2} \\ \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{t}{5} < \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{5}{2} < t < \frac{15}{2} \Rightarrow 2.5\text{s} < t < 7.5\text{s}$$

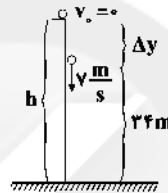
تنها گزینه‌ی (۱) در این بازه‌ی زمانی صدق می‌کند.

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

$$v = t^2 - 4t + 4 \Rightarrow v = (t-2)^2 \\ t = 2\text{s}$$

ریشه‌ی مضاعف و  $v$  همواره مثبت و هیچ‌گاه تغییر جهت نمی‌دهد، بنابراین جابه‌جایی و مسافت طی شده با هم برابر است در نتیجه:  $s_{av} = |\vec{v}_{av}|$

۱۶۴ ابتدا محاسبه می‌کنیم که تا لحظه‌ی رسیدن سرعت گلوله به  $\frac{v}{s}$  چه مسافتی را گلوله سقوط کرده است:



$$v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y \Rightarrow v^2 - 0 = -2 \times 10 \times \Delta y \Rightarrow \Delta y = -2/45\text{m} \\ \Rightarrow h = 24 + 2/45 = 24.45\text{m}$$

برای محاسبه‌ی کل زمان حرکت خواهیم داشت:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow -36/45 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 2/7\text{s}$$

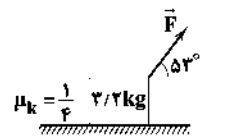
۱۶۵ ثانیه‌ی آخر حرکت بازه‌ی زمانی  $4/5$  تا  $5/5$  ثانیه است. ابتدا قدرمطلق سرعت در این دو لحظه را تعیین می‌کنیم:

$$|v| = gt \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 4/5\text{s} \Rightarrow |v_1| = 44/1 \frac{m}{s} \\ t_2 = 5/5\text{s} \Rightarrow |v_2| = 53/9 \frac{m}{s} \end{cases}$$

برای تعیین جابه‌جایی از معادله‌ی مستقل از شتاب استفاده می‌کنیم:

$$\Delta y = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t = \frac{44/1 + 53/9}{2} \times 1 = 49\text{m}$$

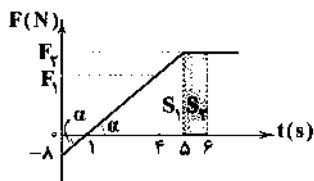
۱۶۶ ابتدا برای محاسبه‌ی نیروی  $\vec{F}$  باید  $\sum F_x = 0$  قرار داده و محاسبه را انجام دهیم، بنابراین:



$$\mu_k = \frac{1}{4} \quad 2/2\text{kg}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F \cos 53^\circ - f_k = ma \\ f_k = \mu_k N \Rightarrow F \cos 53^\circ - \mu_k N = ma \\ N = mg - F \sin 53^\circ \Rightarrow F \cos 53^\circ - \mu_k [mg - F \sin 53^\circ] = ma \\ \cos 53^\circ = 0.6, \mu_k = \frac{1}{4}, m = 2/2\text{kg} \\ \frac{0.6F}{g=10 \frac{N}{kg}, \sin 53^\circ = 0.8, a=0} \rightarrow 0.6F - \frac{1}{4}[22 - 0.8F] = 0 \\ \Rightarrow 0.8F = 8 \Rightarrow F = 10\text{N}$$

۱۷۲) منظور از ۲ ثانیه‌ی سوم، بازه‌ی زمانی ۴s تا ۶s است، اگر اندازه‌ی نیروی خالص، در این دو لحظه  $F_1$  و  $F_2$  باشد، با توجه به ثابت بودن شیب نمودار در بازه‌ی زمانی ۰ تا ۵s خواهیم داشت:



$$\tan \alpha = \frac{F_1}{5} \quad (1)$$

$$\frac{F_1}{5} = \frac{A}{1} \Rightarrow F_1 = 5A$$

$$\tan \alpha = \frac{F_2}{4} \quad (2)$$

$$\frac{F_2}{4} = \frac{A}{1} \Rightarrow F_2 = 4A$$

تغییر تکانه‌ی جسم برابر با سطح زیر نمودار  $F-t$  است:

$$\Delta p = S_1 + S_2 = \left(\frac{5A}{2}\right) \times 5 + 4A \times 1 = 25A + 4A = 29A = 60 \text{ N}\cdot\text{s}$$

۱۷۳) اتومبیل در فاصله‌ی ۲۵ متری مانع با سرعت اولیه‌ی  $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  اقدام به گرفتن ترمز کرده و در نهایت دقیقاً جلوی مانع متوقف شده است. در ابتدا واحد سرعت اولیه را به متر بر ثانیه تبدیل کرده، و سپس با نوشتن معادله‌ی مستقل از زمان داریم:

$$v_0 = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v=0, v_0=15 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \Delta x=25 \text{ m}} 0 - 15^2 = 2a(25)$$

$$\Rightarrow a = -\frac{4.5}{\text{s}^2}$$

شتاب ترمز اتومبیل در اثر اصطکاک سطح جاده و لاستیک‌ها ایجاد می‌شود، پس می‌توان نوشت:

$$\sum F = ma \Rightarrow -f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k mg} -\mu_k mg = ma$$

$$\Rightarrow a = -\mu_k g = -4.5 \xrightarrow{g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \mu_k = 0.45$$

۱۷۴) تغییرات تکانه‌ی توپ از رابطه‌ی  $\Delta p = m\Delta v$  قابل محاسبه است. دقت داشته باشید که تندی توپ هنگام برگشت در خلاف جهت تندی آن در هنگام رفت است، بنابراین با استفاده از این رابطه می‌توان نوشت:

$$\vec{v}_1 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \vec{v}_2 = -15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \Delta \vec{v} = -15 - 30 = -45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta \vec{p} = m\Delta \vec{v} \xrightarrow{m=50 \text{ kg}, \Delta v=-45 \frac{\text{m}}{\text{s}}} |\Delta p| = m|\Delta v|$$

$$\Rightarrow |\Delta p| = 50 \times 45 = 2250 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$N = mg - F \cos 60^\circ \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} F = \mu_s (mg - F \cos 60^\circ)$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} F = \frac{5}{3} \sqrt{3} \times (40 - \frac{F}{2}) \Rightarrow \frac{1}{2} F = \frac{5}{3} \times (40 - \frac{F}{2})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} F = \frac{200}{3} - \frac{5}{6} F \Rightarrow \frac{1}{2} F + \frac{5}{6} F = \frac{200}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2F + 5F}{6} = \frac{200}{3} \Rightarrow \frac{7F}{6} = \frac{200}{3} \Rightarrow 7F = 400 \Rightarrow F = 57.14 \text{ N}$$

۱۷۰) گام اول: شخص در حالت تعادل است، پس نیروی خالص در

راستای قائم و افق صفر است.

گام دوم: ابتدا نیروهای وارد بر شخص را رسم می‌کنیم:



گام سوم: با توجه به نمودار رسم شده در گام دوم دو نیروی  $\vec{F}_{N1}$  و  $\vec{f}_{s \max}$  به پای شخص وارد می‌شود، بنابراین برای این دو نیرو را محاسبه می‌کنیم:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_{N1} = f_{s \max}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow F_{N2} = W$$

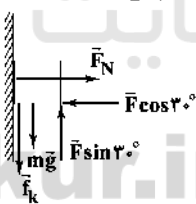
$$|R| = \sqrt{(F_{N1})^2 + (F_{N2})^2}$$

$$F_{N2} = W = mg = 600 \text{ N}$$

$$f_{s \max} = \mu_s \times F_{N2} = 0.5 \times 600 = 300 \text{ N} \quad |R| = \sqrt{600^2 + 300^2}$$

$$\Rightarrow |R| = \sqrt{36 \times 10^4 + 9 \times 10^4} = \sqrt{45 \times 10^4} = 300\sqrt{5} \text{ N}$$

۱۷۱) گام اول: ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



گام دوم: جسم در راستای افقی در حال تعادل است، بنابراین نیروی عمودی سطح را به دست می‌آوریم:

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow F_N = F \cos 30^\circ \Rightarrow F_N = 400 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 200\sqrt{3} \text{ N}$$

گام سوم: جسم با شتاب ثابت رو به بالا در حرکت است، جهت مثبت را رو به بالا فرض می‌کنیم و قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$\sum F_y = ma \Rightarrow F \sin 30^\circ - f_k - mg = ma$$

$$\Rightarrow 400 \times \frac{1}{2} - \mu_k \times F_N - mg = ma$$

$$\Rightarrow 200 - \frac{\sqrt{3}}{2} \times 200\sqrt{3} - 7 \times 10 = 7a$$

$$200 - 140 = 7a \Rightarrow 60 = 7a \Rightarrow a = 8.57 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

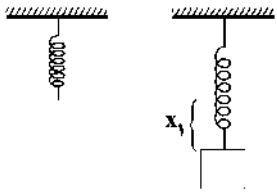
## پاسخ دوازدهم ریاضی

۱۷۹) ۲ جرم جعبه را  $M$  فرض می‌کنیم و با استفاده از قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow \begin{cases} \text{جعبه: } F = M \times 2 \Rightarrow M = \frac{F}{2} \\ \text{آجر: } F = m \times 4 \Rightarrow m = \frac{F}{4} \end{cases}$$

$$F = (M + m)a \Rightarrow F = \left(\frac{F}{2} + \frac{F}{4}\right)a \\ \Rightarrow F = \left(\frac{2F + F}{4}\right)a \Rightarrow F = \frac{3F}{4}a \Rightarrow a = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

۱۸۰) ۳ هنگامی که وزنه به فنر متصل می‌شود، طول فنر افزایش می‌یابد. حال افزایش طول فنر را  $x_1$  در نظر می‌گیریم. چون فنر در حال تعادل هیچ شتابی ندارد، طبق قانون دوم نیوتون می‌توان نوشت:



$$\Sigma F = 0 \Rightarrow mg - kx_1 = 0 \Rightarrow mg = kx_1$$

حال وزنه را توسط نیرویی می‌کشیم، طول فنر به اندازه‌ی  $x_2$  افزایش می‌یابد، بنابراین:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - mg = ma \Rightarrow k(x_1 + x_2) - mg = ma \\ \Rightarrow kx_1 + kx_2 - kx_1 = ma \Rightarrow kx_2 = ma \\ \Rightarrow a = \frac{kx_2}{m} = \frac{100 \times 5 \times 10^{-2}}{2} = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

۱۸۱) ۳ از لحظه‌ی صفر تا  $t_1$  آب گرما از دست داده است، بنابراین:

$$Q_1 = mc\Delta\theta = 1000 \times 4 \times (-30) = -12 \times 10^4 \text{ J}$$

$$Q_2 = -mL_F = (-1000) \times 340 = -34 \times 10^4 \text{ J}$$

چون با آهنگ ثابتی از ماده گرما گرفته‌ایم، نسبت  $\frac{Q_2}{Q_1}$  همان نسبت  $\frac{t_2}{t_1}$  است.

$$H = \frac{Q}{t} \Rightarrow H_1 = H_2$$

$$\frac{Q_1}{t_1} = \frac{Q_2}{t_2} \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{t_2}{t_1} \Rightarrow \frac{-34 \times 10^4}{-12 \times 10^4} = \frac{t_2}{t_1}$$

$$\Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{17}{6}$$

۱۸۲) ۴ وقتی دو جسم در تماس با یکدیگر هستند، جسمی که گرمای بیش‌تری دارد، گرما از دست می‌دهد و جسم سردتر گرما را دریافت می‌کند. ابتدا باید ببینیم گرمایی که آب از دست می‌دهد، توانایی این را دارد که یخ را ذوب کند یا خیر؟

$$|Q_1| = |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta|$$

$$\Rightarrow |Q_1| = |4 \times c_{\text{آب}} \times (0 - 70)| = 280 c_{\text{آب}}$$

$$Q = |m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta| + |m_{\text{یخ}} L_F|$$

تا ذوب شود

$$= 1 \times \frac{1}{2} c_{\text{آب}} \times (0 - (-10)) + 1 \times 80 c_{\text{آب}} = 5 c_{\text{آب}} + 80 c_{\text{آب}} = 85 c_{\text{آب}}$$

۱۷۵) ۴ در صورتی که جسم با سرعت ثابت حرکت کند، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است، پس داریم:



$$T_1 = f_{k \text{ هوا}} + f_{k \text{ جاده}} = 220 \text{ N} + 430 \text{ N} = 650 \text{ N}$$

برای حالتی که جسم با شتاب ثابت  $a = 0.2 \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت کند، با نوشتن قانون دوم نیوتون برای حرکت خودرو داریم:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow T_1 - f_{k \text{ هوا}} - f_{k \text{ جاده}} = ma \\ \frac{f_{k \text{ هوا}} = 220 \text{ N}, f_{k \text{ جاده}} = 430 \text{ N}}{m = 1200 \text{ kg}, a = 0.2 \frac{m}{s^2}} \Rightarrow T_1 - 220 - 430 = 1200 \times 0.2 \\ \Rightarrow T_1 = 990 \text{ N}$$

۱۷۶) ۲ ابتدا شتاب حرکت چترپاز را محاسبه می‌کنیم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{24 - 0}{3} = 8 \frac{m}{s^2}$$



وقتی چترپاز سقوط می‌کند، تنها دو نیروی وزن و مقاومت هوا به آن وارد می‌شود، بنابراین:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg - f_{\text{هوا}} = ma \\ \Rightarrow 60 \times 10 - f_{\text{هوا}} = 60 \times 8 \Rightarrow f_{\text{هوا}} = 60 \times 10 - 60 \times 8 = 120 \text{ N}$$

۱۷۷) ۳ با توجه به قانون دوم نیوتون چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، شتاب حرکت صفر است، بنابراین نیروی  $F$  برابر نیروی اصطکاک است:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow \Sigma F = 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow F = f_k = 20 \text{ N}$$

حال چون نیروی  $F$  قطع شده است، پس تنها نیروی اصطکاک به جسم وارد می‌شود و جسم با شتاب منفی، متوقف می‌گردد.

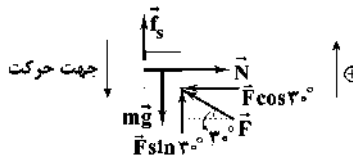
$$\Sigma F = ma \Rightarrow F - f_k = ma \xrightarrow{F=0} -f_k = ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{-f_k}{m} = \frac{-20}{10} = -2 \frac{m}{s^2}$$

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

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{-v_0^2}{2a} = \frac{-144}{2 \times (-2)} = \frac{144}{4} \Rightarrow \Delta x = 36 \text{ m}$$

۱۷۸) ۲ با تجزیه‌ی نیروی  $\vec{F}$  و نیروهای وارد بر جعبه و با استفاده از قانون دوم نیوتون، نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم:



$$\text{در جهت عمودی: } \Sigma F_y = ma \Rightarrow F \sin 30^\circ - mg + f_s = ma$$

$$40 \times \frac{1}{2} - 4 \times 10 + f_s = 4 \times (-2) \Rightarrow 20 - 40 + f_s = -8$$

$$\Rightarrow f_s = 12 \text{ N}$$

دقت کنید، چون جهت مثبت را به سمت بالا فرض کردیم، شتاب عددی منفی می‌شود.

گرمایی که ۵۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس در حین انجماد آزاد می‌کند، برابر است با:

$$Q = mL_F = 50 \times 336 = 16800 \text{ J}$$

یخ زیر صفر درجه برای رسیدن به دمای صفر درجه به تمام این مقدار گرما نیاز ندارد، پس تمام آب یخ نمی‌زند.

برای این که دمای هوای اتاق ثابت باقی بماند، باید در هر دقیقه گرمای گرفته شده از اتاق دقیقاً برابر با مقدار گرمای ورودی از تمامی دیوارها و سقف باشد. ابتدا مساحت تمامی دیوارها و سقف را محاسبه می‌کنیم:

$$A = (5 \times 2) \times 2 + (3 \times 2) \times 2 + (5 \times 3) = 47 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L} \Rightarrow \frac{423 \times 10^3}{60} = \frac{1 \times 47 \times \Delta T}{10 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow 423 \times 10^3 \times 10^{-1} = 60 \times 47 \times \Delta T$$

$$\Rightarrow 423 \times 10^3 \times 10^{-1} = 2820 \times \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{423 \times 10^3}{2820} = 150^\circ \text{C}$$

$$\Delta T = T_{\text{بیرون}} - T_{\text{داخل}} \Rightarrow 15 = 40 - T_{\text{داخل}}$$

$$\Rightarrow T_{\text{داخل}} = 25^\circ \text{C}$$

با استفاده از آهنگ انتقال انرژی می‌توان نوشت:

$$H = \frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta T}{L} \Rightarrow \frac{mL_F}{t} = \frac{kA\Delta T}{L}$$

$$\Rightarrow \frac{12 \times 300}{60} = \frac{120 \times 40 \times 10^{-2} \times (75 - \theta)}{L} \Rightarrow L = 0.6 \text{ m}$$

$$\Rightarrow L = 60 \text{ cm}$$

سطح مقطع هر دو میله یکسان است. آهنگ انتقال گرما از میله‌ی (۱) برابر آهنگ انتقال گرما از میله‌ی (۲) است، بنابراین:

$$H_1 = H_2 \Rightarrow \frac{k_1 A_1 (\theta_1 - \theta)}{L_1} = \frac{k_2 A_2 (\theta - \theta_2)}{L_2}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{3}{4} k_2 \times A_1 \times (\theta_1 - 80)}{20} = \frac{k_2 \times A_2 \times (80 - \theta_2)}{40}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{3}{4} (\theta_1 - 80)}{1} = \frac{80 - \theta_2}{2} \Rightarrow \frac{3}{4} (\theta_1 - 80) = 80 - \theta_2$$

$$\Rightarrow 1/5 \theta_1 - 120 = 80 - \theta_2 \Rightarrow \theta_2 + 1/5 \theta_1 = 200$$

$$\xrightarrow{\theta_1 = 6\theta_2} \theta_2 + 1/5 \times 6\theta_2 = 200 \Rightarrow \theta_2 + 9\theta_2 = 200$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 20^\circ \text{C}$$

**توجه:** در رابطه‌ی H داریم  $(T_H - T_L)$ .

با استفاده از قانون عمومی گازها و از آنجایی که فشار گاز ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{A_1 \times h_1}{T_1} = \frac{A_2 \times h_2}{T_2}$$

$$\xrightarrow{A_1 = A_2} \frac{h_1}{T_1} = \frac{h_2}{T_2} \Rightarrow \frac{25}{300} = \frac{20}{T_2} \Rightarrow T_2 = 240 \text{ K}$$

$$\Rightarrow T = \theta + 273 \Rightarrow \theta_2 = 360 - 273 = 87^\circ \text{C}$$

چون گرمایی که آب از دست می‌دهد ( $Q_1$ ) بیش‌تر از گرمایی است که یخ ذوب می‌شود ( $Q_2$ ) بنابراین، یخ کاملاً ذوب شده و دمای آن بیش‌تر از صفر درجه می‌شود.

گرمایی که آب از دست می‌دهد = گرمایی که یخ می‌گیرد

$$\Rightarrow |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta| = |m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta \theta + m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \Delta \theta|$$

$$\Rightarrow |4 \times c_{\text{آب}} \times (\theta - 70)| = |1 \times \frac{1}{4} c_{\text{آب}} \times (0 - (-10))$$

$$+ 1 \times 80 c_{\text{آب}} + 1 \times c_{\text{آب}} \times (\theta - 0)|$$

$$\Rightarrow |4(\theta - 70)| = |5 + 80 + \theta| \xrightarrow{\theta < 70^\circ \text{C}} 4(70 - \theta) = 85 + \theta$$

$$\Rightarrow 195 = 5\theta \Rightarrow \theta = 39^\circ \text{C}$$

ابتدا مقدار گرمای لازم برای ذوب یخ را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_2 = m_2 L_F = 0.1 \times 336 \times 10^3 = 336 \times 10^3 \text{ J}$$

حال مقدار گرمایی که فلز در صورت رسیدن به دمای صفر درجه‌ی سلسیوس از دست می‌دهد را به دست می‌آوریم:

$$Q_1 = m_1 c_1 \Delta \theta = 1 \times 400 \times (0 - 105) = -42000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow |Q| = 42000 \text{ J}$$

چون گرمایی که فلز از دست می‌دهد، بیش‌تر از گرمایی است که برای ذوب کردن یخ لازم داریم، پس تمام یخ ذوب می‌شود، حال تمام گرمایی که فلز از دست می‌دهد، با گرمایی که یخ می‌گیرد، برابر است، بنابراین:

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 \Rightarrow m_1 c_1 \Delta \theta_1 = m_2 L_F + m_2 c_2 \Delta \theta_2$$

$$\Rightarrow 1 \times 400 \times (105 - \theta) = 0.1 \times 336 \times 10^3 + 0.1 \times 420 \times (\theta - 0)$$

$$\Rightarrow \theta = 107.2^\circ \text{C}$$

گرمای نهان ذوب یخ، ۸۰ برابر ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب و ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یخ نصف ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب است. حال ابتدا مقدار گرمای لازم برای ذوب یخ ۲۰ گرمی را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mL_F = 0.2 \times 80 c_{\text{آب}} = 16 c_{\text{آب}}$$

اکنون همین مقدار گرما را برای ذوب یخ  $2^\circ \text{C}$  و رساندن آن به آب  $70^\circ \text{C}$  استفاده می‌کنیم:

$$\text{آب صفر} \xrightarrow{mL_F} \text{یخ صفر} \xrightarrow{mc\Delta\theta} 2^\circ \text{C}$$

$$\xrightarrow{mc\Delta\theta} 70^\circ \text{C}$$

$$Q = mc_{\text{یخ}} \Delta \theta + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta \theta$$

$$16 c_{\text{آب}} = m \times \frac{1}{4} c_{\text{آب}} \times 20 + m \times 80 c_{\text{آب}} + m \times c_{\text{آب}} \times 70$$

$$\Rightarrow 16 = 10m + 80m + 70m \Rightarrow 16 = 160m \Rightarrow m = \frac{16}{160} = \frac{1}{10} \text{ kg}$$

$$\Rightarrow m = 100 \text{ g}$$

ابتدا اندازه‌ی گرمای لازم برای رسیدن یخ به دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را محاسبه می‌کنیم:

$$|Q| = |mc\Delta\theta| = |300 \times 2 \times (0 - (-15))| = 9450 \text{ J}$$

حال گرمای از دست‌رفته توسط آب برای رسیدن به دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را محاسبه می‌کنیم:

$$|Q| = |mc\Delta\theta| = |50 \times 4 \times 2 \times (0 - 20)| = 4200 \text{ J}$$

این مقایسه نشان می‌دهد که آب، گرمای لازم برای رساندن یخ به دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را ندارد و آب صفر درجه‌ی سلسیوس باز هم باید گرما از دست بدهد که در این صورت یخ می‌زند.

حل و تئوری سوالات این دفترچه را در  
وبسایت [DriQ.com](http://DriQ.com) مشاهده کنید.

## پاسخ دوازدهم ریاضی

**۱۹۳** **۳** **گام اول:** ابتدا میدان مغناطیسی حاصل از سیموله را که بر روی سیم راست تأثیر می‌گذارد، به دست می‌آوریم تا از طریق آن نیروی وارد بر سیم را محاسبه کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times 5}{1} = 2\pi \times 10^{-3} \text{ (T)}$$

**گام دوم:** حال باید طول سیم راست را به دست بیاوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{r \cdot \text{cm}}{l} \Rightarrow l = 4 \cdot \text{cm} = 0.04 \text{ m}$$

**گام سوم:** حال میدان مغناطیسی سیموله به سیم نیرو وارد می‌کند که می‌توان به صورت زیر آن را محاسبه کرد:

$$F = BIl \sin \alpha = 2\pi \times 10^{-3} \times 10 \times 0.04 \times \sin 30^\circ = 4\pi \times 10^{-4} \text{ N}$$

**نکته:** می‌دانیم که میدان مغناطیسی درون سیموله موازی با محور سیموله است.

**۱۹۴** **۳** در صورت سؤال هیچ حرفی در رابطه با تغییرات شعاع و تعداد حلقه زده است، بنابراین ابتدا نسبت تعداد حلقه‌ها و شعاع در پیچ‌ها را از روی نمودار، به دست می‌آوریم، سپس با تغییرات جریان نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 I_1}{N_2 I_2} \times \frac{R_2}{R_1} \quad I_1 = I_2 = I \Rightarrow$$

$$\frac{9}{5} = \frac{N_1}{N_2} \times \frac{R_1}{R_2}$$

در حالت دوم:

$$\frac{B'_1}{B'_2} = \frac{N_1}{N_2} \times \frac{R_1}{R_2} \times \frac{I'_1}{I'_2} \quad I'_1 = 2I'_2 \Rightarrow \frac{B'_1}{B'_2} = \frac{9}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{10}$$

**۱۹۵** **۴** ابتدا تعداد حلقه‌های حاصل از این سیم را به دست می‌آوریم تا ببینیم جهت جریان در چه تعداد از آن مخالف با  $50^\circ$  دور است.

$$N = \frac{L}{2\pi r} = \frac{450}{2 \times 3 \times 10^{-1}} = 750 \text{ دور}$$

بنابراین جریان عبوری در  $70^\circ$  دور در خلاف جهت جریان عبوری در  $50^\circ$  دور است. ( $N_1 = 50, N_2 = 700$ )

$$B = \frac{\mu_0 N_1 I}{2R} - \frac{\mu_0 N_2 I}{2R}$$

$$\Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 700 \times 2}{2 \times 10^{-1}} - \frac{12 \times 10^{-7} \times 50 \times 2}{2 \times 10^{-1}} = 7.8 \times 10^{-3} \text{ (T)}$$

**۱۹۶** **۳** باید توجه داشته باشیم که میدان مغناطیسی در اطراف سیم راست حامل جریان، با اندازه‌ی جریان رابطه‌ی مستقیم و با فاصله رابطه‌ی عکس دارد، پس می‌توان این‌گونه نوشت:

$$B \propto \frac{I}{d}$$

حال برآیند میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های حامل جریان را در نقاط A، B و C به دست می‌آوریم:

$$A: \odot B_1 = \frac{I}{d} \quad \otimes B_2 = \frac{2I}{rd} \quad \odot B_3 = \frac{I}{\Delta d}$$

$$B_A = B_1 - B_2 + B_3 = \frac{I}{d} - \frac{2I}{rd} + \frac{I}{\Delta d} = \frac{\Delta I}{1\Delta d}$$

$$B: \otimes B_1 = \frac{I}{d} \quad \otimes B_2 = \frac{2I}{rd} \quad \odot B_3 = \frac{I}{rd}$$

$$B_B = B_1 + B_2 - B_3 = \frac{I}{d} + \frac{2I}{rd} - \frac{I}{rd} = \frac{\Delta I}{rd}$$

**۱۹۰** **۳** جرم حجمی یا همان چگالی گاز در حالت دوم، ۴ برابر چگالی گاز در حالت اول است. در اثر تغییر دما و فشار، جرم گاز ثابت می‌ماند، بنابراین:

$$\rho_2 = 4\rho_1 \Rightarrow \frac{m_2}{V_2} = 4 \frac{m_1}{V_1} \quad \frac{m_2 = m_1}{V_2} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{4} V_1$$

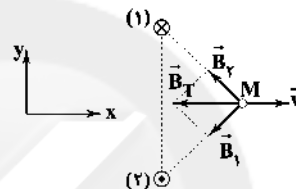
$$\Rightarrow V_1 = 4V_2$$

با استفاده از قانون عمومی گازها می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{44 \times 4V_2}{T_1} = \frac{80 \times V_2}{T_2}$$

$$\Rightarrow T_2 = 200^\circ \text{K} \Rightarrow \theta_2 = -73^\circ \text{C}$$

**۱۹۱** **۱** بردار میدان مغناطیسی هر سیم، در نقطه‌ی M بر خط واصل سیم و نقطه‌ی M عمود است. با استفاده از قاعده‌ی دست راست جهت بزرگ میدان مغناطیسی هر دو سیم را پیدا کرده و سپس برآیند میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم را محاسبه می‌کنیم:



با توجه به شکل و تقارن مسئله، مؤلفه‌های قائم میدان‌های  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2$  یک‌دیگر را خنثی کرده و میدان برایند در راستای افقی قرار می‌گیرد. حال چون زاویه‌ی بین برایند میدان‌ها و جهت سرعت  $180^\circ$  است، هیچ نیرویی به ذره‌ی باردار وارد نمی‌شود.

$$\alpha = 180^\circ \Rightarrow F = |q| v B \sin \alpha \xrightarrow{\sin 180^\circ = 0} F = 0$$

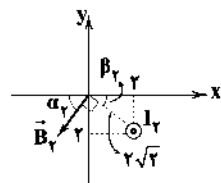
**۱۹۲** **۱** بردار میدان مغناطیسی هر سیم در مبدأ مختصات بر خط واصل سیم در مبدأ عمود است. پس ابتدا با استفاده از قاعده‌ی دست راست جهت میدان‌ها را مشخص می‌کنیم:



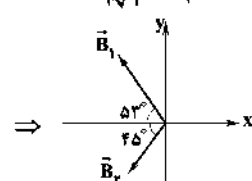
$$\left. \begin{aligned} \hat{\gamma}_1 + \hat{\beta}_2 &= 90^\circ \\ \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 &= 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{\gamma}_1 = \hat{\beta}_1$$

$$\hat{\alpha}_1 = 90^\circ - \hat{\gamma}_1 = 90^\circ - \hat{\beta}_1$$

$$\sin \beta_1 = \frac{r}{\Delta} \Rightarrow \beta_1 = 37^\circ \Rightarrow \alpha_1 = 90^\circ - \beta_1 = 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ$$



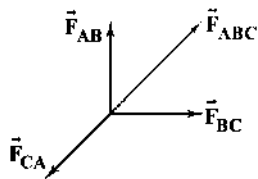
$$\sin \beta_2 = \frac{r}{2\sqrt{2}r} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \beta_2 = 45^\circ \Rightarrow \alpha_2 = 45^\circ$$



$$\alpha_1 + \alpha_2 = 53^\circ + 45^\circ = 98^\circ$$



بنابراین  $\vec{F}_{CA}$  که عمود بر ضلع AC است با راستای افقی زاویه‌ی  $45^\circ$  درجه می‌سازد.



$$F_{ABC} = \sqrt{F_{AB}^2 + F_{BC}^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}N$$

$$\alpha = 45^\circ \leftarrow \vec{F}_{ABC} = \vec{F}_{CA}$$

بنابراین  $F_{CA}$  و  $F_{ABC}$  هم‌راستا و در خلاف جهت یکدیگرند. در نتیجه:

$$F_{ABC} - F_{CA} = (2\sqrt{2} - 2\sqrt{2})N = 0$$

برایند صفر است.

به صورت کلی، بر حلقه‌ی بسته‌ی حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت، نیروی خالصی وارد نمی‌شود.

**۲۰۰** **گام اول:** جریان عبوری از سیم‌لوله‌ی (۱) برابر  $1A$  است، حال با استفاده از مقایسه‌ی میدان مغناطیسی آن جریان عبوری از سیم‌لوله‌ی (۲) را به دست می‌آوریم:

$$B_r = B_l \Rightarrow \frac{\mu_0 N_r I_r}{L_r} = \frac{\mu_0 N_l I_l}{L_l}$$

$$\frac{N_r = 2N_l}{2I} \times I_r = \frac{N_l \times I_l}{I} \Rightarrow I_r = I_l$$

$$I_T = I_1 + I_2 = 1 + 1 = 2A$$

**گام دوم:** حال جریان در کل مدار برابر با  $2A$  است، اکنون باید بینیم مقاومت سیم‌لوله‌ی (۲) چند اهم است.

چون جریان عبوری از دو شاخه‌ی موازی یکسان است، بنابراین مقاومت هر دو شاخه با هم برابر است:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \xrightarrow{I_1 = I_2} R_1 = R_2 = 3\Omega$$

**گام سوم:** چون دو سیم‌لوله با یکدیگر موازی هستند، از طریق

$$\text{رابطه‌ی } I = \frac{\sum \mathcal{E}}{R_{eq} + r} \text{ اندازه‌ی نیروی محرکه‌ی آن را به دست می‌آوریم:}$$

$$R_{eq} = \frac{3 \times 3}{3 + 3} = \frac{3}{2}\Omega$$

$$I = \frac{\sum \mathcal{E}}{\sum R + r} \Rightarrow 2 = \frac{\mathcal{E}}{\frac{3}{2} + 1} \Rightarrow \mathcal{E} = 5V$$

## شیمی

**۲۰۱** **سوسپانسیون و کلویدها، برخلاف محلول‌ها نور را پخش می‌کنند.** طبقه‌بندی مخلوط‌های داده شده در سؤال به صورت زیر است:

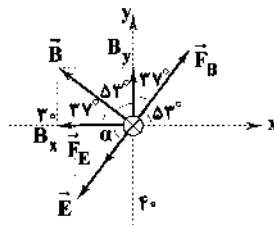
- سوسپانسیون: شربت معده، شربت خاکشیر
  - کلوئید: شیر، مخلوط آب و روغن و کمی صابون
  - محلول: ضدیخ، مخلوط آب و کمی شکر، مخلوط آب و اتانول، مخلوط آب و کمی کات کبود
- بنابراین مخلوط‌های آورده شده در گزینه‌ی (۲) نور را پخش می‌کنند.

$$C: \otimes B_l = \frac{I}{3d} \quad \odot B_r = \frac{2I}{d} \quad \odot B_p = \frac{I}{d}$$

$$B_C = -B_l + B_r + B_p = -\frac{I}{3d} + \frac{2I}{d} + \frac{I}{d} = \frac{4I}{3d}$$

$$B_C = B_B > B_A$$

**۱۹۷** **گام اول:** ابتدا بردار میدان الکتریکی را روی دستگاه مختصات رسم می‌کنیم و چون بار ذره مثبت است، نیروی هم‌جهت با میدان الکتریکی بر ذره وارد می‌شود:



**گام دوم:** برای این‌که ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، باید نیروی میدان مغناطیسی آن هم‌راستا و هم‌اندازه با نیروی الکتریکی ولی در خلاف جهت آن به ذره وارد شود.

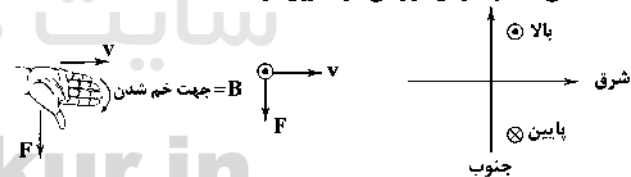
**گام سوم:** با استفاده از قانون دست راست بردار میدان مغناطیسی در ناحیه‌ی دوم مختصات قرار می‌گیرد و فقط گزینه‌های (۱) و (۳) صحیح است.

**گام چهارم:** با استفاده از زوایای به دست آمده زاویه‌ی بردار میدان مغناطیسی با محور  $x$  را می‌یابیم. با توجه به قاعده‌ی دست راست متوجه می‌شویم که بردار  $B$  در ناحیه‌ی دوم مختصات است، از طرفی می‌دانیم که بردار  $B$  باید عمود بر بردار  $F$  باشد بنابراین باید دنبال برداری در ناحیه دوم و عمود بر  $F$  باشیم.

$$\tan \alpha = \frac{F_y}{F_x} \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

$$\tan 37^\circ = \frac{B_y}{B_x} \xrightarrow{B_y > 0, B_x < 0} \tan 37^\circ = \frac{3}{4} = \frac{B_y}{B_x} \Rightarrow \begin{cases} B_y = 3 \\ B_x = 4 \end{cases}$$

**۱۹۸** **گام اول:** با توجه به قاعده‌ی دست راست و این‌که ذره به سمت شرق در حال حرکت بوده و نیرویی به سمت جنوب به آن وارد می‌شود، جهت میدان مغناطیسی که ذره در آن قرار می‌گیرد، برون‌سو است.



**۱۹۹** **گام اول:** طول سیم‌های  $AB$  و  $BC$  با یکدیگر برابر است، بنابراین طول سیم  $CA$  را از طریق رابطه‌ی فیثاغورس به دست می‌آوریم:

$$CA^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow CA = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2}cm$$

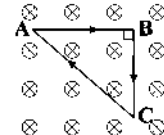
**گام دوم:** حال نیرویی که به سه سیم وارد می‌شود را از رابطه‌ی  $F = BIl \sin \alpha$  به دست می‌آوریم:

$$F_{AB} = BIl \sin \alpha \Rightarrow F_{AB} = 10 \times 2 \times 10 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ = 2N$$

$$F_{BC} = BIl \sin \alpha \Rightarrow F_{BC} = 10 \times 2 \times 10 \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ = 2N$$

$$F_{CA} = BIl \sin \alpha \Rightarrow F_{CA} = 10 \times 2 \times 10\sqrt{2} \times 10^{-2} \times \sin 90^\circ = 2\sqrt{2}N$$

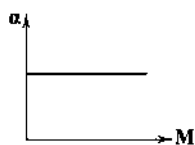
**گام سوم:** با توجه به قانون دست راست جهت نیروها به صورت زیر است، بنابراین داریم:



$$\overline{AB} = \overline{BC} \Rightarrow \hat{A} = \hat{C}$$

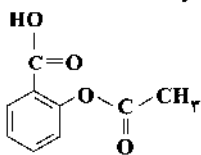
$$\hat{B} = 90^\circ \Rightarrow \hat{A} = \hat{C} = 45^\circ$$

۲۰۸ ۲ به جز نمودار «ب» بقیه نمودارها درست رسم شده‌اند. شکل درست نمودار «ب» که رابطه‌ی میان  $\alpha$  و  $M$  یک اسید قوی را نشان می‌دهد به صورت زیر است:



۲۰۹ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دیواره‌ی داخلی معده به طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم تولید شده را دوباره جذب می‌کند.  
(۲) pH خون (۷/۴) همانند pH محتویات روده‌ی کوچک (۸/۵)، بزرگ‌تر از ۷ است.  
(۴) در ساختار مولکول آسپرین، ۵ پیوند دوگانه وجود دارد:



۲۱۰ ۱

$pH = 2/7 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/7} = 10^{-0.2857} = 2 \times 10^{-3}$   
 $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12}$   
بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-12}} = 4 \times 10^8$$

۲۱۱ ۴ فقط انجام واکنش‌های اکسایش - کاهش با داد و ستد الکترون همراه است.

۲۱۲ ۴ درمان خونریزی معده با مصرف ضد اسیدها، ارتباطی به دانش الکتروشیمی ندارد.

۲۱۳ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نیم واکنش کاهش به صورت  $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(s)$  است.  
(۳) اتم روی و مولکول اکسیژن به ترتیب در نقش کاهنده و اکسنده ظاهر می‌شوند.

(۴) کاتیون روی ( $Zn^{2+}$ ) قاعده‌ی هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند. زیرا آرایش الکترونی آن به صورت  $[Ar]3d^{10}$  بوده که با هیچ گاز نجیبی مطابقت ندارد.

۲۱۴ ۳ در گذشته برای عکاسی از سوختن منیزیم به عنوان منبع نور استفاده می‌شد.

۲۱۵ ۲ واکنش‌پذیری روی از فلزهای دیگر بیشتر است و در نتیجه دمای مخلوط واکنش شامل فلز روی و محلول مس (II) سولفات بیشتر از سایر مخلوط‌ها افزایش می‌یابد.

• دمای مخلوط واکنش شامل هر کدام از فلزهای مس و طلا با محلول مس (II) سولفات، تغییری نمی‌کند و برابر با  $20^\circ C$  خواهد بود. زیرا عملاً واکنشی انجام نمی‌شود.

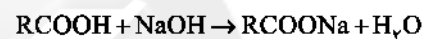
۲۰۲ ۲ با توجه به فرمول مولکولی آسپرین ( $C_9H_8O_4$ )، زنجیر هیدروکربنی متصل به حلقه‌ی بنزنی در این پاک‌کننده دارای فرمول  $C_{12}H_{10}$  است. بنابراین فرمول کلی پاک‌کننده‌ی موردنظر به صورت  $C_{12}H_{10} \cdot C_6H_4SO_3Na$  بوده و هر واحد فرمولی از آن شامل  $52 = 12 + 10 + 6 + 4 + 1 + 3 + 1$  اتم است.

۲۰۳ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شماری از صابون‌های مایع با فرمول کلی  $RCOONa$  از چهار عنصر نافلز (C, H, O, N) تشکیل شده‌اند.  
(۲) هیدروکلریک اسید ترشح شده از دیواره‌ی معده، فعالیت آنزیم‌ها برای تجزیه‌ی مواد غذایی را افزایش می‌دهد.  
(۴) نوعی از پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود، شامل مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید است.

۲۰۴ ۴ تمام ویژگی‌های اشاره شده را می‌توان به NaOH نسبت داد.

۲۰۵ ۲ معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



غلظت مولی محلول سود (NaOH) برابر است با:

$$[NaOH] = \frac{10 \times 20 \times 1/2}{\text{جرم مولی NaOH}} = \frac{10 \times 20 \times 1/2}{40} = 6 \text{ mol.L}^{-1}$$

جرم رسوب تولید شده برابر است با:

$$C_{16}H_{33}COOH = 270 \times 3/6 \times 1000 = 27 \times 36 \times 10^3 \text{ g}$$

$$\frac{\text{غلظت مولی} \times \text{لیتر سود}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم اسید چرب}}{\text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{27 \times 36 \times 10^3 \text{ g } C_{16}H_{33}COOH}{1 \times 270} = \frac{x \text{ L} \times 6 \text{ mol.L}^{-1} NaOH}{1}$$

$$\Rightarrow x = 60 \text{ L} = 0.6 \text{ m}^3 NaOH$$

۲۰۶ ۱

$$\Delta pH = 1/6 \Rightarrow \log[H^+]_1 - \log[H^+]_2 = 1/6 \Rightarrow \log \frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = 1/6$$

$$\Rightarrow \frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = 10^{1/6} = 10^{0.1667} \times 10^{0.1667} \times 10 = 2 \times 2 \times 10 = 40$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 40 \Rightarrow V_2 = 40 V_1 = 40 \times 50 = 2000$$

$$\Rightarrow \Delta V = V_2 - V_1 = 2000 - 50 = 1950 \text{ mL}$$

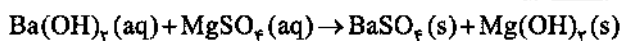
۲۰۷ ۱ واضح است که غلظت مولی دو محلول با هم برابر است.

$$\frac{K_a(HA)}{K_a(HX)} = \frac{([H^+]^x/M)_{HA}}{([H^+]^x/M)_{HX}} = \frac{[H^+]^x_{HA}}{[H^+]^x_{HX}}$$

$$\Rightarrow \frac{1/75 \times 10^{-4}}{7 \times 10^{-6}} = \frac{[H^+]^x_{HA}}{[H^+]^x_{HX}} \Rightarrow 5 = \frac{[H^+]_{HA}}{[H^+]_{HX}}$$

$$\frac{\log 5}{\log 10} = 0.7 = pH_{(HA)} - pH_{(HX)}$$

۲۲۱) معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



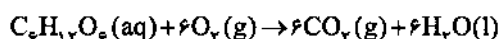
$$? \text{mol MgSO}_4 = 10 \text{ kg محلول} \times \frac{120 \text{ g Mg}^{2+}}{10^3 \text{ kg محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24 \text{ g Mg}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol MgSO}_4}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 0.5 \text{ mol MgSO}_4$$

$$\frac{(0.2 \text{ mol.L}^{-1} \times x \text{ L}) \text{Ba}(\text{OH})_2}{1} = \frac{0.5 \text{ mol MgSO}_4}{1}$$

$$\Rightarrow x = 2.5 \text{ L Ba}(\text{OH})_2$$

۲۲۲) معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

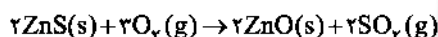


$$? \text{L O}_2 = 445 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 332 \text{ L O}_2$$

۲۲۳) معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر

است:



مطابق معادله‌ی فوق، به ازای مصرف ۲ مول ZnS جامد، ۲ مول ZnO جامد تولید می‌شود و تفاوت جرم آن‌ها برابر است با:

$$2(65 + 32) - 2(65 + 16) = 32 \text{ g}$$

با توجه به داده‌های سؤال تعداد مول مصرفی ZnS برابر است با:

$$\frac{2(28/8) \text{ g}}{32 \text{ g}} = 1/8 \text{ mol}$$

از طرفی می‌توان نوشت:

$$d_{\text{O}_2} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow 1 \text{ g.L}^{-1} = \frac{32 \text{ g.mol}^{-1}}{V}$$

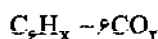
$$\Rightarrow V = 32 \text{ L.mol}^{-1}$$

به این ترتیب تفاوت حجم گازهای موجود در واکنش برابر است با:

$$\text{تفاوت حجم گازها} = \frac{1}{8} \left( \frac{3}{4} \times 32 \right) - \frac{1}{8} \left( \frac{2}{4} \times 32 \right) = 28/8 \text{ L}$$

۲۲۴) از روی گزینه‌ها می‌توان نتیجه گرفت که هیدروکربن

موردنظر ۶ کربنه است و فرمول آن را می‌توان به صورت  $\text{C}_6\text{H}_x$  در نظر گرفت. در این صورت بر اثر سوختن هر مول از آن، ۶ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود:



$$? \text{ g C}_6\text{H}_x = 15/25 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_x}{6 \text{ mol CO}_2}$$

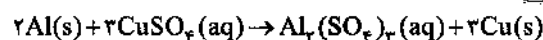
$$\times \frac{[(12 \times 6) + x] \text{ g C}_6\text{H}_x}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_x} = 5 \text{ g C}_6\text{H}_x \Rightarrow 72 + x = 86 \Rightarrow x = 14$$

بنابراین فرمول هیدروکربن موردنظر به صورت  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  است.

۲۱۶) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار

آن نیز مشخص باشد.

۲۱۷) معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال مقداری Al در پایان واکنش باقی می‌ماند و در نتیجه تمام  $\text{CuSO}_4$  مصرف می‌شود. ابتدا از روی محلول مس (II) سولفات، جرم مس تولید شده و آلومینیم مصرف شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم آلومینیم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{میلی لیتر محلول مس (II) سولفات} \times \text{مولاریته}}{1000 \times \text{ضریب}}$$

$$\frac{\text{جرم مس}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{0.1 \text{ mol.L}^{-1} \times 400 \text{ mL}}{3 \times 1000} = \frac{x \text{ g Al}}{2 \times 27} = \frac{y \text{ g Cu}}{3 \times 64}$$

$$\Rightarrow x = 6/48 \text{ g Al (مصرف شده)}$$

$$\Rightarrow y = 23/04 \text{ g Cu (تولید شده)}$$

جرم Cu تولید شده + جرم Al باقی‌مانده = جرم مخلوط باقی‌مانده در بشر

$$\Rightarrow 23/04 + \text{جرم Al باقی‌مانده} = 28/3$$

$$\Rightarrow \text{جرم Al باقی‌مانده} = 5/26 \text{ g Al}$$

$$\text{Al} = 6/48 + 5/26 = 11/24 \text{ g Al}$$

۲۱۸) از آن‌جا که شمار کاتیون‌ها و آنیون‌های هر کدام از دو ترکیب

آلومینیم آرسنات و منیزیم تیوسولفات با هم برابر است، می‌توان نتیجه گرفت که اندازه‌ی بار یون‌ها در این دو ترکیب یکسان است. یعنی آرسنات و تیوسولفات همانند  $\text{Al}^{3+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  آنیون‌هایی با سه بار منفی و دو بار

منفی هستند (حذف گزینه‌های (۱) و (۲)). از طرفی مطابق اطلاعات سؤال، شمار اتم‌های موجود در فرمول شیمیایی این دو ترکیب نیز با هم برابر است.

با توجه به این‌که هر کدام از این دو ترکیب دارای یک اتم فلزی هستند، پس باید شمار اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی دو آنیون آرسنات و تیوسولفات نیز با هم

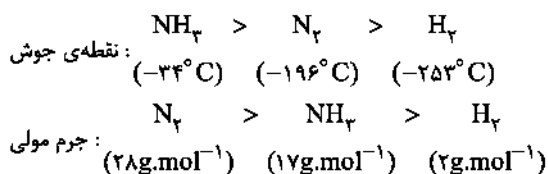
برابر باشد. به این ترتیب گزینه‌ی (۳) نیز حذف می‌شود.

۲۱۹) بررسی گزینه‌ها نادرست:

(۲) یکی از چالش‌های عمده‌ی فریتس هابر این بود که فرایند موردنظر در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شد.

(۳) برای جداسازی آمونیاک به دست آمده، فقط مخلوط واکنش را تا حدود  $40^\circ\text{C}$  سرد می‌کنند تا آمونیاک مایع و جدا شود.

(۴) به مقایسه‌های زیر توجه کنید:



۲۲۰) عبارت‌های «آ» و «ب» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

(آ) منیزیم در آب دریا به شکل  $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$  وجود دارد. در صورتی‌که  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  یک ماده‌ی نامحلول در آب است.

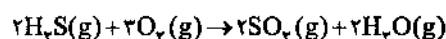
(ب) برای تهیه‌ی منیزیم می‌توان جریان برق را از منیزیم کلرید مذاب عبور داد.

## ۲۲۵ بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلئورید می‌افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.  
(۳) بیش‌تر آب‌های روی زمین شور است و نمی‌توان از آن‌ها در کشاورزی و مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.  
(۴) مقدار یون کلرید در آب دریا از تمامی یون‌های دیگر بیش‌تر است.

## ۲۲۶ بررسی گزینه‌ها:

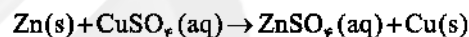
- (۱) معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش سوختن هیدروژن‌سولفید به صورت زیر است:



- با توجه به این‌که ضرایب تمامی اجزای واکنش به‌جز  $O_2$  با هم برابر است، درستی این عبارت تأیید می‌شود.  
(۲) آمارها نشان می‌دهد که به‌ازای هر هفت نفر در جهان، یک نفر گرسنه است.  
(۳) به نمودار صفحه‌ی ۹۲ کتاب درسی شیمی یازدهم مراجعه کنید.  
(۴) بدون شرح!

## ۲۲۷

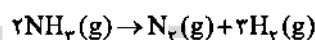
- (۱) معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



## بررسی عبارت‌های نادرست:

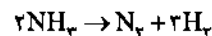
- (آ) واکنش اصلی بین فلز  $Zn$  و یون  $Cu^{2+}$  است. یون سولفات در واکنش عملاً شرکت نمی‌کند و شمار ذره‌های آن ثابت است.  
(ب) به‌ازای حل شدن یک مول روی ( $65g Zn(s)$ )، مقدار یک مول مس ( $64g Cu(s)$ ) تشکیل می‌شود. بنابراین جرم مواد جامد با گذشت زمان، کاهش می‌یابد.  
(پ) با توجه به قانون پایستگی جرم، با کاهش پایستگی جرم، جرم مخلوط همگن (محلول) موجود در ظرف، افزایش می‌یابد.

- (۳) معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



- کاهش ۴۰ درصدی غلظت  $NH_3$  پس از هر ۱۵ دقیقه به این معنی است که پس از این مدت، مقدار  $NH_3$  به ۶۰٪ مقدار قبلی خود می‌رسد.

$$NH_3: 2 \text{ mol} \xrightarrow{15 \text{ min}} 1/2 \xrightarrow{15 \text{ min}} 1/4 \xrightarrow{15 \text{ min}} 1/8 \xrightarrow{15 \text{ min}} 1/16$$



$$\begin{array}{ccc} \text{مول آغازی} & 2 & 0 & 0 \\ \text{مول پس از یک ساعت} & 2-2x & x & 3x \end{array}$$

مطابق محاسبات فوق می‌توان نوشت:

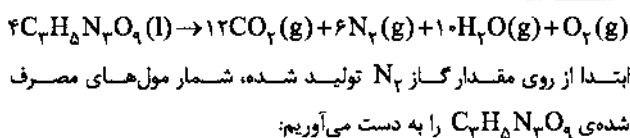
$$2-2x = 1/16 \Rightarrow 2x = 15/8$$

$$\begin{aligned} \text{مجموع مول‌های فرآورده‌ها} &= x + 3x = 4x = 2(2x) \\ &= 2 \times (15/8) = 3/4 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$?L \text{ فرآورده‌ها} = 3/4 \text{ mol} \times \frac{22.4L}{1 \text{ mol}} = 16.8L$$

## ۲۲۹

- (۱) معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$? \text{ mol } C_3H_8N_3O_9 = 600 \text{ mL } N_2 \times \frac{1L N_2}{1000 \text{ mL } N_2} \times \frac{0.144g N_2}{1L N_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} \times \frac{4 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9}{6 \text{ mol } N_2} = 0.12 \text{ mol } C_3H_8N_3O_9$$

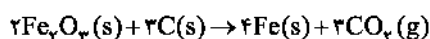
از آن‌جا که  $C_3H_8N_3O_9$  واکنش‌دهنده است، می‌توان نوشت:

$$\Delta n = n_p - n_r \Rightarrow -0.12 = n_p - 0.38 \Rightarrow n_p = 0.26 \text{ mol}$$

با توجه به جدول داده شده، پس از ۲ ثانیه از آغاز واکنش مقدار  $C_3H_8N_3O_9$  به ۰.۲۶ مول رسیده است.

## ۲۳۰

- (۴) معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



واکنش‌دهنده‌ی ارزان‌تر، کربن است که تمام ۴۲۲ گرم آن مصرف نمی‌شود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که  $Fe_2O_3$  به طور کامل مصرف می‌شود. گاز تولیدشده نیز  $CO_2$  است:

$$? \text{ mol } CO_2 = 3200g Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } Fe_2O_3}$$

$$= 30 \text{ mol } CO_2 \text{ [مقدار نظری]}$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{30 \text{ mol}} = 75 \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = 75\%$$

$$\Rightarrow \text{مقدار عملی} = 22.5 \text{ mol } CO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{22.5 \text{ mol}}{(2 \times 60) \text{ min}} = 0.1875 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

## ۲۳۱

- (۱) هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

## بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره‌نیترات باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.

(ب) اشیای آهنی در هوای مرطوب به‌کندی زنگ می‌زنند.

(پ) انفجار، یک واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده‌ی منفجرشونده‌ی به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

(ت) زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان نشان می‌دهد که واکنش تجزیه‌ی سلولز کاغذ بسیار کند رخ می‌دهد.

## ۲۳۲

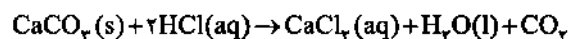
- (۲) در حالت (I) غلظت محلول  $HCl$  بیش‌تر از حالت (II) است، بنابراین واکنش با سرعت بیش‌تری انجام می‌شود. یعنی شیب منحنی در حالت (I) باید بیش‌تر از حالت (II) باشد (حذف گزینه‌ی (۴)). از طرفی چون مقدار  $CaCO_3$  مصرفی در دو حالت با هم برابر است، مقدار نهایی گاز  $CO_2$  تولید شده نیز در حالت‌های (I) و (II) با هم برابر خواهد بود (حذف گزینه‌های (۱) و (۳)).

**۲ ۲۳۳) بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) هندوانه و گوجه فرنگی سرشار از لیکوپن هستند.  
(۳) مصرف خوراکی‌های محتوی لیکوپن باعث می‌شود که فعالیت رادیکال‌ها کاهش یابد.  
(۴) لیکوپن نوعی بازدارنده است و فقط باعث کاهش سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن می‌شود، آن هم با کاهش فعالیت رادیکال‌ها!!

**۲ ۲۳۴) عبارتهای «پ» و «ت» درست هستند.****بررسی عبارتهای نادرست:**

(آ) معادله‌ی واکنش کلسیم‌کربنات جامد با محلول هیدروکلریک‌اسید به صورت زیر است:



مطابق معادله‌ی فوق، غلظت یون  $\text{Cl}^-$  در دو سمت واکنش با هم برابر است. در سمت چپ، ۲ مول  $\text{Cl}^-$  مصرف شده و در سمت راست نیز، ۲ مول  $\text{Cl}^-$  تولید می‌شود. بنابراین سرعت مصرف این یون، برابر با سرعت تولید آن است.

(ب) شیمیدان‌ها در پی یافتن راه‌هایی برای کاهش سرعت واکنش‌های ناخواسته و زیان بارند.

**۲ ۲۳۵) با افزایش دما سرعت واکنش (R) افزایش می‌یابد و واکنش در زمان کوتاه‌تری انجام می‌شود.**