

پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی
(خارج کشور)

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۲

عازم: راهی، رهسپار / فتراک: ترک‌بند / تبع: پیروی، دنبال / ممتنع: محال، غیرممکن

۲- پاسخ: گزینه ۳

گرد به معنی حریف نادرست آمده است. (گرد: دلیر، پهلوان)

۳- پاسخ: گزینه ۱

معنی درست واژگان:

سلسله‌جنبان: محرک

وظیفه روزی: رزق مقرر و معین

چریغ آفتاب: طلوع آفتاب، صبح زود

بگسل: پاره کن، جدا کن

برحسب: مطابق، طبق

۴- پاسخ: گزینه ۱

مهلکه: ورطه (ردّ‌گزینه‌های ۲ و ۴)، وزر: گناه (ردّ‌گزینه ۳)

۵- پاسخ: گزینه ۲

«آذرم» در گزینه ۲ به صورت غلط نوشته شده و درست آن «آزرم» به معنای شرم و حیا است.

۶- پاسخ: گزینه ۴

«اثاث» نادرست است و «اساس» به معنای پایه و بنیاد درست است.

«هلیه» شکل نادرست کلمه است و «حلیه» به معنای زیور و زینت درست است.

۷- پاسخ: گزینه ۱

در گزینه ۱، ۲ تشبیه به کار رفته: چون پروانه و شمع رخسار

گزینه‌های دیگر دارای ۳ تشبیه هستند که به ترتیب: مو به تیغ، سینه به سپر، سپاه غم / همچون درخت، برق شوق، میوه سخن / گندمگون،

سنبل‌مو، چون کاه

۸- پاسخ: گزینه ۴

سخن تلخ: حس آمیزی / حلاوت سخن تلخ: پارادوکس یا متناقض‌نما / ز ماهیان بطلب: استعاره مکنیه / در بیت اسلوب معادله داریم، چون یک

مصرع مثال و نمونه‌ای از مصرع دیگر است.

جناس و ایهام در بیت نیست.

۹- پاسخ: گزینه ۳

چاه سیمین زنخدان: تشبیه / بی‌آب: ایهام: بی‌آبرو و بدون آب / ای چاه زنخ: استعاره

در گزینه‌های ۱ و ۴ ایهام دیده نمی‌شود و گزینه ۲ تشبیه ندارد.

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد:

(الف) تشبیه معشوق به شمع و برتر دانستن او

(ب) صحبت گرم: حس آمیزی

(ج) خوارم از بس که عزیزم: پارادوکس

(د) جام مجاز از شراب

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

شوخ: چرک / زیبا و ظریف / گستاخ و وقیح

در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ شوخ به معنی گستاخ و بی‌حیا و وقیح به کار رفته و در گزینه ۲ شوخ به معنی چرک و آلودگی است.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

پسرش بوبکر: نقش تبعی بدل / بوالحسن بولانی و پسرش...: نقش تبعی معطوف / چیزی و ضیعتی: مفعول / سخت: قید

در باقی گزینه‌ها ۲ نقش تبعی نیامده.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

کشته ابرو، ابروی تو: ۲ ترکیب اضافی / کشتنی: صفت لیاقت / کشته: صفت مفعولی / من خود کشته ابروی توام: بدل

۱۴- پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

(الف) خار: نهاد (خار از گلستان جمالش نصیب می آید).

(ب) هوشیار: صفت

(ج) خوشگوار: مسند (بیخ صبر خوشگوار آید).

(د) یار: مضاف‌الیه

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

در این بیت واژه هم آوا و دوتلفظی دیده نمی‌شود.

«چو» نشانه وجود جمله مرکب است.

«سال و نوبهار» تضمین و «خواب و بیدار» تضاد دارد.

نوبهار چو بیدار شود (نهاد) و به سبزه از لاله زیور دهد. (مفعول)

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

در صورت سؤال به برتری سیرت و اخلاق بر صورت و ظاهر اشاره شده. در گزینه ۳ نیز کمال ظاهری برشمرده نشده و زیبایی را در کمال باطنی می‌بیند.

در گزینه ۴ بر اهمیت علم و دانایی تأکید شده است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک عبارت سؤال و ابیات ۱، ۲ و ۳ «پندناپذیری» یا «بیهوده بودن پند و اندرز» است.

گزینه ۴ توصیه به پندگیری از حکیم است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

صورت سؤال مانند گزینه ۳ به باور به خدا و تأثیر این باور بر زندگی اشاره می‌کند و دقیقاً هم مفهوم هستند.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

بیت سؤال به مفهوم محرم شدن فرد و سپس آشنایی با اسرار و معارف اشاره دارد که گزینه ۴ دقیقاً همین مفهوم را می‌رساند.

گزینه ۲ به ربا و تزویر مربوط است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

در همه گزینه‌ها به جز گزینه ۲ به تقابل عقل و عشق و برتری عشق بر عقل اشاره شده است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

در «ب و د»، به مفهوم تأثیر شنونده بر گوینده اشاره دارد.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

در این بیت به این اشاره می‌شود که با غرق در وجود الهی شدن به کراماتی خواهید رسید. در گزینه ۱ دقیقاً همین نکته به چشم می‌آید.

۲۳- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، تغییر وضعیت از نامطلوب به مطلوب است. اما گزینه ۴ به آنها ارتباطی ندارد و مفهوم آن سختی راه زندگی و امید داشتن است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

نقطه تأکید این موارد (صورت سؤال و گزینه ۲) تأثیر و نفوذ قلم و نوشتن است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

در «الف، ب و د»، تفاخر نکردن به اصل و نسب و تکیه بر هنر خود مورد توجه است.

«ج» به چشم‌ودل‌سیری اشاره دارد.

«ه» بیان می‌دارد افتخاری که از طرف انسان پست رسد، مایه ننگ است.

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

یا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا: ای کسانی که ایمان آورده‌اید (رد گزینه‌های ۲ و ۳) // بَعْضَ الظَّنِّ إِنَّهُمْ: برخی گمان‌ها گناه است (رد گزینه ۴)

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

هَذَا مِنْ: این از (رد سایر گزینه‌ها) // أَنْ نَكُونَ مَعَ شَخْصٍ: که همراه کسی باشیم (رد گزینه‌های ۱ و ۲) // شَيْئاً جَدِيداً: چیز جدیدی (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

کتابٍ نَنْصَفُحُه: کتابی که آن را ورق می‌زنیم (رد سایر گزینه‌ها) // و إن کان قليلاً: اگرچه اندک است (رد گزینه ۱) // یؤثر تأثيراً: قطعاً تأثیر می‌گذارد (رد گزینه ۲)

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

إن: اگر (رد گزینه‌های ۱ و ۲) // سألَمک: به تو یاد خواهم داد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) // تدفع: دور کنی (رد سایر گزینه‌ها) // أحسن: نیکوتر (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

إمّا الفخر: فخر تنها، افتخار فقط (رد گزینه‌های ۱ و ۳) // للحکام الذین: برای حاکمانی است که (رد گزینه‌های ۱ و ۳) // یدرکون: درک می‌کنند (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

تلك المرأة: آن زن (رد گزینه‌های ۲ و ۴) // أعظم: بزرگترین (رد گزینه‌های ۲ و ۴) // في الدراسات: در پژوهش‌ها (رد گزینه‌های ۱ و ۲) // تُعد: به‌شمار می‌رود (رد گزینه ۱) // أشهر: مشهورترین (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

لا نستطيع... إلّا: نمی‌توانیم... مگر، فقط... می‌توانیم (رد گزینه‌های ۱ و ۳) // سیارة: ماشینی؛ نکره است (رد گزینه ۳) // قد عَطَلت: خراب شده (رد گزینه‌های ۱ و ۳) // أن نصلحها تصليحاً: حتماً آن را تعمیر کنیم (رد سایر گزینه‌ها)

۳۳- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) الفشل قد یعلّمنا: شکست گاهی به ما می‌آموزد

(۳) ما کان یحضر: حاضر نمی‌شد

(۴) لا تُصنَع... إلّا: فقط... ساخته می‌شود/ من زیتِ في کبد: از روغنِ در کبد

۳۴- پاسخ: گزینه ۴

«یجعلک نادماً، تو را پشیمان می‌کند» فعل مضارع است نه مستقبل.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

ساعت هفت: الساعة السابعة (رد سایر گزینه‌ها) // یک ربع به نه: التاسعة إلّا ربعاً (رد سایر گزینه‌ها)

■ ■ ترجمه متن:

«جهلی که دشمن ائت‌ها و هلاک‌کننده مردم و فاسدکننده آن‌ها است، فقط یک دشمن دارد و آن، معلّم است! پس این معلّم جایگاه والایی نزد صاحبان بصیرت دارد! بسیار می‌بینیم که بعضی مردم آرزو دارند به جایگاه‌های والایی دست یابند، پس در آرزوهایشان می‌بینند که هریک از آن‌ها رئیس یا وکیل و وزیری شود، اما این شغل‌ها در حقیقت با جایگاه معلّم برابری نمی‌کند!

بله؛ همانا مردم همگی کار می‌کنند، اما کارکننده‌ای را همچون معلّم نمی‌یابیم؛ بی‌شک او عقل‌ها را نورانی می‌کند، اما غیر او خیابان‌ها را نورانی می‌کند، او روان‌ها را آراسته می‌کند و غیر او درختان را آراسته می‌کند... به همین دلیل حسرت زندگی دیگران را نمی‌خورد، زیرا او کسی است که آن‌ها را پرورش داده و ساخته است!

بر همین اساس می‌بینیم که اَمّت‌های پیشرفته این گروه را بزرگ می‌دارند، زیرا آن‌ها می‌دانند که اثرشان بر زندگی جامعه و رشد و حرکتش منعکس می‌شود!»

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال: «در متن درباره کدام موضوع صحبت نشد؟»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) آرزوهای برخی مردم در زندگی!

(۲) صفات جاهلان و دانشمندان!

(۳) دلیل پیشرفت برخی جوامع!

(۴) ذکر کار معلّم‌ها و دیگران!

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال: «بر اساس متن، تکلیف ضروری برای معلّم همان!»

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) دشمنی ضد دشمنان مردم و رسیدن به منصب‌های والا!

(۲) اصلاح حرکت جامعه و وارد کردن فعالیت و زندگی در آن!

(۳) تربیت دانشمندان و فرماندهان و مهندسا!

(۴) نپذیرفتن جهل و تلاش برای دفع آن!

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

بر اساس آنچه در متن آمده، ممکن است بگوییم: همانا معلّم.....

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) به آنچه باقی می‌ماند، توجه نمی‌کند، بلکه به آنچه از دست می‌رود، توجه می‌کند!

(۲) از ما چیزی را نمی‌گیرد که در آن، ضرر است، بلکه آن را به ما می‌دهد!

(۳) برای مردم باطن امور را کشف نمی‌کند، بلکه آن‌ها را از آن منع می‌کند!

(۴) چشم‌های ما را نمی‌بندد تا استراحت کنیم و لذت ببریم، بلکه آن‌ها را باز می‌کند تا با بصیرت نگاه کنیم!

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) از آرزوهای انسان در زندگی، این است که در روزی از روزها معلّم شود!

(۲) سعادت اُمّت‌ها و پیشرفت آن‌ها به وقوع رویارویی میان جعل و علم بازمی‌گردد!

(۳) هنگامی که جهل از بین مردم برود- برای مثال- پس هیچ نیازی به وجود معلّم نیست!

(۴) گویی معلّم زندگی خود را برای غلبه بر فاسدان و هلاک‌کنندگان ملت‌ها در جهان وقف کرد!

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

للمتکلم وحده ← للمتکلم مع الغير

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

للجمع المخاطب ← للجمع الغائب

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

من فعل «عَامَلٌ» على وزن «فَاعِلٌ» ← من فعل «عَمَلَ» على وزن «فَعَلَ»

۴۳- پاسخ: گزینه ۱

«شاهد» صورت صحیح این واژه است، زیرا ماضی باب «مفاعلة» است. هم‌چنین «مُحْتَرَمٌ» درست است، زیرا اسم مفعول از باب «إفتعال» است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

(۱) مکانی که بازیکنان فوتبال به آن هجوم می‌برند ← ورزشگاه

(۲) هنگامی که انسان کارهایش را در وقتش انجام نمی‌دهد ← تأخیر

(۳) کسی که زباله‌ها را روی زمین می‌اندازد ← آلوده شده

(۴) کلمات فارسی هنگامی که وارد عربی می‌شوند ← عربی‌کننده

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه عبارات عربی گزینه‌ها:

(۱) آیا از مورچه جمع‌آورنده‌تر است؟

(۲) بهترین کارها میانه‌ترین آن‌هاست!

(۳) خرمایم را خوردید و از فرمانم سرپیچی کردید!

(۴) هر کس شکار شد، شکارچی آن را می‌خورد! که با عبارت مقابل ارتباط معنایی ندارد.

۴۶- پاسخ: گزینه ۱

اسم مکان بر وزن‌های «مَفْعَلٌ»، «مَفْعِلٌ» و «مَفْعَلَةٌ» می‌آید. «مَعْبَرٌ» در گزینه ۱ اسم مکان بر وزن «مَفْعَلٌ» است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

اسم مبالغه بر وزن «فَعَالٌ» و «فَعَالَةٌ» می‌آید. در این گزینه «عُمَالٌ» جمع «عَامِلٌ» کارگر» اسم فاعل است.

اسم مبالغه در سایر گزینه‌ها:

(۱) سَتَار

(۲) فَهَامَةٌ

(۴) خَلَاقٌ

۴۸- پاسخ: گزینه ۱

صورت صحیح خطا در گزینه ۱: سَتَّةٌ و ثَلَاثِيْنَ

دَقْتُ: در زبان عربی ابتدا یکان می‌آید، سپس دهگان.

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال عبارتی را می‌خواهد که در آن «یقفز» جمله بعد نکره باشد و درباره اسم پیش از خود توضیح بدهد.
در گزینه‌های ۱ و ۳ «یقفز» بعد از اسم معرفه آمده است. در گزینه ۴ «یقفز» خبر کان است، لذا نمی‌تواند جمله بعد نکره باشد.

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

مستثنی منه در سایر گزینه‌ها:

(۲) حیوان

(۳) الناس

(۴) الحيوانات

دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

جامع‌ترین و اصلی‌ترین هدف زندگی انسان، نزدیکی و تقرب به خداست. رشد و کمال انسان و در نتیجه رستگاری او فقط با گام برداشتن به سوی این هدف میسر می‌شود. اولین گام برای حرکت انسان در این مسیر، شناخت انسان است؛ یعنی شناخت‌ها سرمایه‌ها، توانایی و استعدادها و او چگونه به کارگیری این سرمایه‌ها و همچنین شناخت موانع حرکت انسان در مسیر تقرب به خداوند و نحوه مقابله یا دوری از این موانع. به همین دلیل است که خودشناسی سودمندترین دانش‌ها شمرده شده است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

خداپرستان حقیقی که همان معتقدان به معاد و زندگی پس از مرگ هستند، در دنیا زندگی می‌کنند و زیبا هم زندگی می‌کنند؛ اما به آن دل نمی‌سپارند و به همین دلیل مرگ را ناگوار نمی‌دانند. آنان از خداوند عمر طولانی می‌خواهند تا بتوانند در این جهان با تلاش در راه خدا و خدمت به انسان‌ها، با اندوخته‌ای کامل‌تر خدا را ملاقات کنند و به درجات برتر بهشت نائل شوند.
آیه شریفه «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ» هرکس به خداوند و روز آخرت ایمان بیاورد و کار شایسته انجام دهد، پس نه ترسی بر آن‌هاست و نه اندوهگینی می‌شوند. بیانگر اعتقاد به معاد است.
دقت کنید که آیه شریفه «وَقَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَنَحْيَا وَمَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ وَمَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ إِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ» (کافران) گفتند: زندگی و حیاتی جز همین زندگی و حیات دنیایی ما نیست. همواره (گروهی از ما) می‌میریم و (گروهی) زنده می‌شویم و ما را فقط گذشت روزگار نابود می‌کند. البته این سخن را از روی علم نمی‌گویند، بلکه فقط ظن و خیال آنان است. در مورد منکران معاد است.

۵۳- پاسخ: گزینه ۱

در آیات سوره مطففین می‌خوانیم: «وای در آن روز بر تکذیب‌کنندگان، همان‌ها که روز جزا را انکار می‌کنند. تنها کسی آن را انکار می‌کند که متجاوز و گناهکار است.»
دقت کنید که در کتاب درسی سخنی از تکذیب عالم برزخ به میان نیامده است.
دلیل این تکذیب و انکار معاد در سوره قیامت به صورت زیر آمده است: «(انسان شک در وجود معاد ندارد) بلکه (علت انکارش این است که) او می‌خواهد بدون ترس از دادگاه قیامت، در تمام عمر گناه کند.»
دقت کنید که عبارت «مقایسه قدرت الهی با قدرت محدود انسان» اصلاً در آیات نیامده و صرفاً نوشته مؤلف کتاب درسی است.

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

رویداد پایانی در مرحله نخست قیامت، تغییر در ساختار زمین و آسمان‌هاست. نمونه‌ای از این رویداد در آیه شریفه «يَوْمَ تَرْجُفُ الْأَرْضُ وَالْجِبَالُ وَكَانَتِ الْجِبَالُ كَثِيبًا مَهِيلاً» در آن روز که زمین و کوه‌ها سخت به لرزه درآیند و کوه‌ها به صورت توده‌هایی از شن نرم درآیند. آمده است. قبل از این رویداد، صدای مهیب برای بار نخست به گوش مردمان رسیده و سبب مرگ اکثر مردم شده است (نفخ اول، نفخ مرگ) و پس از این رویداد نیز در شروع مرحله دوم قیامت، بار دیگر صدای مهیب به گوش مردگان رسیده و سبب زنده شدن مجدد همه آن‌ها می‌شود. (نفخ دوم، نفخ حیات). پس نتیجه می‌گیریم که این آیه بیانگر رویدادی بین صدای سهمگین در عالم است.

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

دوزخیان در قیامت با خداوند سخن گفته و درخواست بازگشت به دنیا دارند. قرآن کریم از قول ایشان می‌فرماید: «پروردگارا شقاوت بر ما چیره شد و ما مردمی گمراه بودیم. ما را از اینجا بیرون بر که اگر به دنیا باز گردیم، عمل صالح انجام می‌دهیم»
این امر نشان می‌دهد که هر انسانی اگر در دنیا باشد، دارای عقل و اختیار است و می‌تواند با تعقل، کار خیر را انتخاب کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲، عبارت «حسرت همواره» نادرست است، چرا که لزوماً همه انسان‌ها در سرای آخرت حسرت نمی‌خورند.

گزینه ۳، عبارت «کنون می‌تواند جبران کند» نادرست است، چرا که در قیامت نمی‌توان کوتاهی‌های دنیا را جبران نمود.

گزینه ۴، عبارت «شرایط سخت زندگی» و لفظ «همواره» نادرست است و ربطی به این آیه ندارد.

۵۶- پاسخ: گزینه ۲

در مورد اسوه بودن پیامبر ﷺ و اهل بیت علیهم السلام نکات زیر بسیار مهم است:

■ اسوه بودن آن بزرگان مربوط به اموری که به طور طبیعی و با تحولات صنعتی تغییر می کنند، نیست. بلکه اسوه بودن در اموری است که همواره برای بشر خوب و با ارزش بوده اند و با گذشت زمان، حتی درک بهتری از آن ها نیز به دست آمده است. پندار نادرست و گمان باطل این است که عین ایشان باشیم و در همان حد عمل کنیم و پندار درست نیز این است که در حد توان از ایشان پیروی کنیم و خود را به راه و روش ایشان نزدیک تر کنیم.

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

انسان با تقوا می کوشد روز به روز بر توانمندی خود بیفزاید تا اگر در شرایط گناه و معصیت قرار گرفت، آن قوت و نیرو او را حفظ کند و از آلودگی نگه دارد.

■ توجه به حضور خدا در زندگی و نظارت او بر اعمال موجب می شود تا انسان دست به هر کاری نزند و از گناهان دوری کند.

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

مقبولیت سبب می شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود پردازد و توانایی ها و استعداد های خود را کشف و شکوفا کند و در معرض دید دیگران قرار دهد.

انداک افرادی نیز وجود دارند که به این نیاز طبیعی، پاسخ های درستی نمی دهد و با کارهایی از قبیل «پوشیدن لباس های نامناسب، به کار بردن کلام زشت و ناپسند یا با گذاشتن سیگاری بر لب» می خواهند مقبولیت خود را به دست آورند. این قبیل اعمال نشانه ضعف روحی و ناتوانی در اثبات خود از راه درست و سازنده است.

دقت کنید که تحسین دیگران و قرار گرفتن در معرض دید دیگران لزوماً ثمره مقبولیت نیست و تبرج نیز افراط و زیاده روی در آراستگی است و ربط مستقیمی به پاسخ نادرست به مقبولیت ندارد، هر چند که یکی از پاسخ های نادرست به مقبولیت، تبرج است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

ادعای خانه نشین کردن زنان و سلب آزادی آنان با نگاه قرآن و سیره پیشوایان دین ناسازگار است. از مصادیق (نمونه های) عفاف زنان برتر می توان به موارد زیر اشاره کرد:

(۱) ستایش عفاف حضرت مریم علیها السلام در قرآن کریم در معبدی که همگان، چه زن و چه مرد به پرستش می آمدند.

(۲) مثال زدن عفت دختران حضرت شعیب علیهم السلام در قرآن کریم در حال چوپانی و آب دادن به گوسفندان در جمع مردان؛

(۳) بر تاریخ نیز خبر از حضور زنان مسلمان در پشت جبهه های جنگ برای پرستاری و کمک به مجروحان.

قانون حجاب، قانونی برای سلب آزادی زنان در جامعه نیست، بلکه کمک می کند تا جامعه به جای آن که ارزش زن را در ظاهر و قیافه وی خلاصه کند، به شخصیت، استعداد و کرامت ذاتی وی توجه کند. این امر موجب می شود: (۱) سلامت اخلاقی جامعه بالا رود؛ (۲) حریم و حرمت زنان حفظ شود. (۳) آرامش روانی وی افزایش یابد.

دقت کنید که در کتاب درسی راجع به مادر حضرت موسی علیهم السلام و عفاف او چیزی نخوانده ایم (رد گزینه های ۱ و ۲) و از طرفی حجاب سبب نمایان شدن ارزش ظاهری زن نیست. (رد گزینه های ۲ و ۳)

۶۰- پاسخ: گزینه ۱

در این بیت اشاره شده است که انسان زیرک به دنبال انتخاب هدفی است که جامع باشد و با یک تیر چند نشان بزند. پس این بیت ناظر بر هدف زندگی به عنوان یکی از نیازهای برتر و بنیادین است.

البته بیت گزینه ۳ با عبارت «آمدنم بهر چه بود» نیز به هدف زندگی اشاره دارد، اما تفاوت این است که اینجا هدف خداوند از خلقت انسان مد نظر است، ولی در صورت تست هدف گذاری انسان را به عنوان دغدغه و نیاز برتر مورد سؤال قرار داده است.

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

یکی از ویژگی های فطری و مشترک انسان ها، گرایش به خوبی ها و بیزاری از بدی ها است. این موضوع در آیه شریفه «وَنَفْسٍ وَمَا سَوَّاهَا فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَتَقْوَاهَا: سوگند به نفس و آن که سامانش بخشید آن گاه بدکاری و تقوایش را به او الهام کرد.» آمده است.

بررسی آیات سایر گزینه ها:

گزینه ۱: بیانگر ناامید نبودن از رحمت الهی است.

گزینه ۲: ناظر بر سنت امداد الهی

گزینه ۴: در مورد تساوی منزلت زن و مرد و ثمرات ازدواج است.

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

نظریه انبساط جهان، یکی از مهم ترین کشفیات نجومی انسان در قرن بیستم است. کهکشان ها با سرعت فوق العاده ای حرکت کرده و از یکدیگر فاصله می گیرند که نتیجه آن گسترش و انبساط مدام جهان هستی است. قرآن کریم در این باره می فرماید: «وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ، و آسمان را با قدرت خود برافراشتیم و همواره آن را وسعت می بخشیم.» کلیدواژه «أيدٍ» در حقیقت «آیدی» جمع «ید» دست» در معنای مجازی قدرت و اراده است.

۶۳- پاسخ: گزینه ۱

امیر المؤمنین علی (ع) (در سخنرانی‌های متعدد) نسبت به پیش‌گویی و انداز مسلمانان در مورد آینده جامعه اسلامی اقدام نمود که در یکی از آن‌ها فرمودند: «سوگند به خداوندی که جانم به‌دست قدرت اوست، آن مردم [شامیان] بر شما پیروز خواهند شد؛ نه از آن جهت که آنان به حق نزدیک‌ترند، بلکه به این جهت که آنان در راه باطلی که زمامدارشان می‌رود، شتابان فرمان او را می‌برند و شما در حق من بی‌اعتنایی و کندی می‌کنید. به خدا سوگند این مطلب، قلب انسان را به‌درد می‌آورد که آن‌ها در مسیر باطل خود این چنین متحدند، و شما در راه حق این‌گونه متفرق و پراکنده‌اید»

این مطالب بیانگر بازگشت جامعه اسلامی از توحید به شرک و عمل جاهلانه است که در قرآن کریم با عبارت «انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ» در آیه شریفه «وَمَا مُحَمَّدٌ إِلَّا رَسُولٌ قَدْ خَلَتْ مِنْ قَبْلِهِ الرُّسُلُ أَفَإِنْ مَاتَ أَوْ قُتِلَ انْقَلَبْتُمْ عَلَىٰ أَعْقَابِكُمْ وَمَنْ يَنْقَلِبْ عَلَىٰ عَقْبَيْهِ فَلَنْ يَضُرَّ اللَّهَ شَيْئًا وَسَيَجْزِي اللَّهُ الشَّاكِرِينَ» و محمد نیست، مگر رسولی که پیش از او رسولان دیگری بودند. پس اگر او بمیرد یا کشته شود، آیا شما به گذشته او آیین پیشین خود بازمی‌گردید؟ و هر کس به گذشته بازگردد به خدا هیچ گزند و زبانی نرساند و خداوند به زودی سپاسگزاران را پاداش می‌دهد» آمده است.

۶۴- پاسخ: گزینه ۴

امیر المؤمنین علی (ع) پیرامون سرنوشت و آینده نابسامان جامعه اسلامی فرمودند: «به زودی پس از من زمانی فرا می‌رسد که در آن زمان، چیزی پوشیده‌تر از حق و آشکارتر از باطل و رایج‌تر از دروغ بر خدا و پیامبرش نباشد. نزد مردم آن زمان، کالایی کم‌بهارتر از قرآن نیست، وقتی که بخواهد به‌درستی خوانده شود و کالایی رایج‌تر و فراوان‌تر از آن نیست، آن‌گاه که بخواهند به‌صورت وارونه و به نفع دنیا طلبان معنایش کنند. در آن ایام در شهرها، چیزی ناشناخته‌تر از معروف و خیر و شناخته‌شده‌تر از منکر و گناه نیست.»

«در آن شرایط در صورتی می‌توانید راه رستگاری را تشخیص دهید که ابتدا پشت‌کنندگان به صراط مستقیم را شناسایی کنید و وقتی می‌توانید به عهد خود با قرآن وفادار بمانید که پیمان‌شکنان را تشخیص دهید؛ و آنگاه می‌توانید پیرو قرآن باشید که فراموش‌کنندگان قرآن را بشناسید» «پس همه اینها را از اهلش طلب کنید. آناناند که نظر دادن و حکم‌کردنشان، نشان‌دهنده دانش آن‌هاست و هرگز با دین مخالفت نمی‌کنند و در دین اختلاف ندارند»

دقت کنید که مبارزه با حاکمان از وظایف مربوط به ولایت ظاهری است و هیچ ربطی به مرجعیت دینی ندارد.

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

یکی از وظایف منتظران در عصر غیبت، پیروی از فرمان‌های امام عصر (ع) است. منتظر حقیقی تلاش می‌کند که در عصر غیبت، پیرو امام خود باشد و از ایشان تبعیت کند. برخی نمونه‌های پیروی از امام زمان (ع) عبارت‌اند از: مراجعه به عالمان دین، عمل به احکام فردی و اجتماعی دین، مقابله با طاغوت، تشکیل حکومت اسلامی در عصر غیبت و برکنار کردن حاکمان ستمگر!

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

زن و مرد در اصل وجود یکی هستند و هیچ‌یک بر دیگری برتری ندارد، چرا که اصل وجود انسان، روح اوست و روح جنسیت ندارد. در آیات قرآن کریم استفاده از واژه‌هایی نظیر «انس، انسان، آدم، بنی‌آدم و...» بیانگر تساوی منزلت انسانی زن و مرد و یکی بودن روح ایشان است. هم چنین عبارت «مِنْ أَنْفُسِكُمْ» از جنس خودتان» در آیات دیگر قرآن کریم خطاب به آقایان بیانگر تساوی منزلت انسانی زنان با مردان است.

آیه گزینه ۳ نه تنها به این تساوی زن و مرد اشاره ندارد، بلکه در مورد حکمت الهی و هدفمندی جهان هستی است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

پیامبر اکرم (ص) در مورد امکان شناخت صفات خداوند و ناتوانی انسان در ادراک چیستی و ذات خداوند فرمودند: «تَفَكَّرُوا فِي كُلِّ شَيْءٍ وَلَا تَفَكَّرُوا فِي ذَاتِ اللَّهِ» در همه چیز تفکر کنید ولی در ذات خداوند تفکر نکنید.» مطابق این حدیث شریف شناخت و درک صفات و هستی و کیستی وجود خداوند برای انسان امری ممکن است، اما شناخت ذات و چیستی و چگونگی وجود و حقیقت و ماهیت خداوند برای انسان ناممکن است، چرا که خداوند نامحدود است و ما محدودیم و موجود محدود امکان احاطه بر نامحدود ندارد.

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

افکار و اعتقادات هر فرد مهم‌ترین عامل در تعیین هدف‌ها و رفتارهای اوست، هر فردی متناسب با اعتقادات خویش، مسیر زندگی خود را انتخاب و بر همان اساس رفتار خواهد کرد.

دقت کنید که اعمال و گرایش‌ها تابع افکار و اعتقادات اوست.

برترین هدف، انتخاب خداوند به‌عنوان هدف اصلی و جامع است که این امر در قسمت اول آیه شریفه «اقْمِنِ أَسْسَ بُنْيَانَهُ عَلَى تَقْوَى مِنَ اللَّهِ وَرِضْوَانٍ خَيْرٌ أَم مِّنْ أَسْسَ بُنْيَانَهُ عَلَى شَفَا جُرْفٍ هَارٍ فَأَنْهَارُ بِهٍ فِي نَارٍ جَهَنَّمَ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ» آیا آن کس که بنیاد [کار] خود را بر پایه تقوای الهی و خشنودی خدا نهاده، بهتر است؛ یا کسی که بنای خود را بر لبه پرتگاهی در حال سقوط ساخته و با آن در آتش دوزخ فرو می‌افتد؟ و خداوند گروه ستمکاران را هدایت نمی‌کند.» آمده است.

آیه گزینه‌های ۱ و ۲، ناظر بر آرامش‌بخشی و رشد اخلاقی به‌عنوان اهداف دوم و چهارم ازدواج است که هرچند مهم‌اند، اما هدف برتر انسان نیستند. برترین هدف، تنها انتخاب خداوند و بندگی اوست.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

این بیت بیانگر ضرورت مراقبت از دل نسبت به دور نشدن از اخلاص و راه نیافتن شرک به آن است. در آیه شریفه «قُلْ أَغْيَرَ اللَّهُ بَنِي رَبِّا وَ هُوَ رَبُّ كُلِّ شَيْءٍ، بگو، آیا غیر از خدا را به پروردگاری بطلبیم، در حالی که او پروردگار همه چیز است؟» نیز اشاره به این شده است که انسان، کسی جز خداوند را در دل خویش جای نمی دهد.

آیه شریفه «وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ» و کسانی که در راه ما جهاد و تلاش کنند حتماً آنان را به راه های خود هدایت می کنیم. و در حقیقت خدا با نیکوکاران است. «نیز خصوصاً در عبارت «فِينَا: برای ما» می تواند بیانگر اخلاص باشد که ظاهراً مد نظر طراح محترم نبوده است.

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

قدر، تقدیر، مقدرات: اندازه، اندازه گرفتن، ویژگی های ذاتی و ثابت هر موجود، موقعیت مکانی و زمانی موجودات، نقشه جهان، درجه جوشش آب، تعداد الکترون های هر عنصر، قوانین جهان هستی مانند اختیار انسان و...

قضا، مقضیات: انجام رساندن، پایان دادن، حکم کردن و حتمیت بخشیدن، اجرا شدن و انجام ویژگی، خلق موجودات، اجرا و پیاده کردن نقشه جهان

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

در سوره اعراف آیه ۹۶ می خوانیم: «وَلَوْ أَنَّ أَهْلَ الْقُرَى آمَنُوا وَاتَّقَوْا لَفَتَحْنَا عَلَيْهِم بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ وَلَٰكِن كَذَّبُوا فَأَخَذْنَاهُم بِمَا كَانُوا يَكْسِبُونَ». و اگر مردم شهرها ایمان آورده و تقوا پیشه می کردند، قطعاً برایشان برکاتی از آسمان و زمین می گشودیم. ولی تکذیب کردند، پس آنان را به کیفر آن چه مرتکب می شدند، گرفتار ساختیم.

این آیه بیانگر این حقیقت است که مردم اختیار دارند و چه اعطاء برکات و چه سلب برکات ناشی از عملکرد خود مردم است. مفهوم اختیار انسان و محروم شدن آن ها از نعمات (مانند آیه صورت تست) در آیه شریفه «ذَلِك بِمَا قَدَّمْتُمُ أَيُّدِيكُمْ وَأَنَّ اللَّهَ لَيْسَ بِظَلَّامٍ لِّلْعَبِيدِ»، این عقوبت به خاطر کردار پیشین شماست، خداوند هرگز به بندگان ستم نمی کند. آمده و در حقیقت جهنمی شدن افراد را ناشی از اختیار و عملکرد خودشان دانسته است.

آیه «وَالَّذِينَ كَذَّبُوا بِآيَاتِنَا سَنَسْتَدْرِجُهُم مِّنْ حَيْثُ لَا يَعْلَمُونَ وَأُمْلِي لَهُمْ إِنَّ كَيْدِي مَتِينٌ» و کسانی که آیات ما را تکذیب کردند از آن راه که نمی دانند به تدریج گرفتار عذابشان خواهیم کرد و به آن ها مهلت می دهیم همانا تدبیر من استوار است. در مورد انسان های معاند و غرق شده در گناه است، نه همه انسان ها، لذا با آیه صورت تست قابل تطبیق نیست. در حقیقت آیه صورت سؤال ناظر بر تمامی انسان هاست که ممکن است گاهی بهره مند از برکات شوند و گاهی به واسطه عملکردشان از برکات محروم گردند.

عبارت «انسان ها در دنیا نتیجه اعمال خودشان را خواهند دید» نیز نادرست است، چرا که عبارت «ذَلِك» در آیه شریفه «ذَلِك بِمَا قَدَّمْتُمُ أَيُّدِيكُمْ...»، ناظر بر جهنم اخروی و نتیجه اخروی اعمال است، نه دنیوی!

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

توبه در لغت به معنای بازگشت است و در اصطلاح دینی برای انسان (عبد) به معنای بازگشت از گناه به سوی خداوند و قرار گرفتن در دامن عفو و غفران اوست. این حالت وقتی رخ می دهد که انسان از گناه پشیمان شده و قصد انجام آن را نداشته باشد. برای خداوند (معبود) نیز این گونه است که با بازگشت بنده گناهکار، خداوند نیز به سوی او باز می گردد و درهای رحمتش را به رویش می گشاید و آرامش را به قلب او باز می گرداند.

رسول خدا ﷺ فرمودند: «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَا ذَنْبَ لَهُ، کسی که از گناه توبه کرده، مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است.»

دقت کنید که در این تست گوینده حدیث بسیار مهم و عامل اصلی در رد گزینه های ۱ و ۲ است. امری که سال ها در کنکور تستی نداشت!!!

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

هدف از رسالت رسول خدا ﷺ، حاکمیت ولایت الهی به جای حکومت ستمگران و طاغوتیان و استواری نظام اجتماعی بر پایه قوانین و دستورات الهی است. قرآن کریم این مفهوم را در آیه شریفه «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَطِيعُوا اللَّهَ وَأَطِيعُوا الرَّسُولَ وَ أُولَى الْأَمْرِ مِنْكُمْ، ای کسانی که ایمان آورده اید خدا را اطاعت کنید و پیامبر و صاحبان فرمان از میان خودتان را اطاعت کنید.» آورده است.

دقت کنید که اطاعت از خداوند و پیامبر و صاحبان دستور، عملی نیک از سوی انسان هاست، پس توحید عملی می باشد. توحید در ولایت صرفاً یک اعتقاد درونی است که هنوز لزوماً رنگ عمل به خود نگرفته است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

قرآن کریم در سوره شمس آیه ۹ می فرماید: «قَدْ أَفْلَحَ مَنْ زَكَّاهَا، به یقین هر کس خود را تزکیه کرد، رستگار شد.» پس رمز رستگاری و سعادت انسان، تزکیه نفس است.

همچنین در آیه شریفه «أَفَمَن أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانٍ خَيْرٌ أَم مَّنْ أَسَّسَ بُنْيَانَهُ عَلَىٰ شِقَا جُرْفٍ هَارٍ فَأَنْهَارُ فِي نَارٍ جَهَنَّمَ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ، آیا آن کس که بنیاد [کار] خود را بر پایه تقوای الهی و خشنودی خدا نهاده، بهتر است؛ یا کسی که بنای خود را بر لبه پرتگاهی در حال سقوط ساخته و با آن در آتش دوزخ فرو می افتد؟ و خداوند گروه ستمکاران را هدایت نمی کند.» زندگی محکم و استوار را بر مبنای تقوی و رضوان الهی دانسته و زندگی غیرمستحکم را بر مبنای ساختمانهای در لبه پرتگاه مشرف به سقوط در جهنم دانسته است.

دقت کنید که آیه شریفه «أَن اَعْبُدُونِي...»، بیانگر خود زندگی محکم و استوار است، اما در صورت تست پایه این زندگی را خواسته که در آیه «أَسَّسَ بُنْيَانَهُ...» آمده است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

یکی از آثار منفی تمدن جدید در حوزه علم، علم‌زدگی است. پیشرفت‌های گسترده در علم از حدود قرن هجدهم میلادی سبب پدید آمدن این احساس شد که علم تجربی تنها رمز سعادت و کلید خوشبختی ملت‌هاست.

از سوی دیگر شکست‌های پی‌درپی جوامع غربی در عرصه اخلاق و ظهور بحران‌های اخلاقی در این جوامع سبب و عامل ایجاد این باور شد که علم تجربی نمی‌تواند پاسخ‌گوی همه نیازهای آنان باشد و نمی‌توان سعادت را تنها در این علم جست‌وجو کرد.

در نتیجه نیاز انسان غربی به معنویت جامعه را به‌سوی ظهور مکاتب و فرقه‌هایی به نام مکاتب عرفانی و معنوی پیش برد که توسط برخی افراد و گروه‌ها با هدف کسب مقام و شهرت ایجاد شده بود. این مکاتب برآمده از آموزه‌های وحیانی نیستند و نتیجه‌ای جز سردرگمی برای بشر تشنه امروز نداشته‌اند.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

ما این پنجشنبه برای کوهنوردی و پیاده‌روی به دربند می‌رویم. آیا تو با ما می‌آیی؟

توضیح: بعد از to فعل به صورت ساده به کار می‌رود. پس گزینه ۲ به علت وجود walking نادرست است. بعد از حرف اضافه (در این جا for و by) نیز اسم مصدر (ing + فعل) به کار می‌رود. در نتیجه گزینه ۱ نیز به علت وجود climb نادرست است. گزینه ۳ نیز در این جمله بی‌معنی است. بنابراین گزینه ۴ را انتخاب می‌کنیم.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

ویلیام در حال رانندگی کردن به خانه بود که خواهر کوچکش با خبر بدی تماس گرفت، والدین‌شان با اتومبیل تصادف کرده بودند.

توضیح: در زمان گذشته عمل «تصادف کردن» قبل از عمل «تماس گرفتن» اتفاق افتاده است، پس باید به زمان ماضی بعید بیان شود.

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

شما قرار نیست برای دیدن مامان‌مان با ما به سفر جاده‌ای به همدان بیایید، این‌طور نیست؟

توضیح: این جمله منفی است، پس گزینه مورد نظر باید مثبت باشد، در نتیجه گزینه‌های ۱ و ۴ حذف می‌شوند. از طرفی فاعل جمله you است و باید در پاسخ نیز از you استفاده کنیم، بنابراین گزینه ۲ پاسخ درست است.

۷۹- پاسخ: گزینه ۲

این قابل قبول نیست که همه نویسندگانی که این هفته پست گذاشتند برای نوشتن دیدگاه مثبت، دستمزد گرفتند.

توضیح: در این جمله برای توصیف writers به ضمیر موصولی نیاز داریم، پس گزینه‌های ۱ و ۳ نادرست هستند. گزینه ۴ نیز نادرست است زیرا they اضافه است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

وقتی زبانی می‌میرد، فرهنگ و دانش نیز با آن ناپدید می‌شود.

(۱) اجتناب کردن، پرهیز کردن (۲) گردآوری کردن (۳) به خطر انداختن (۴) ناپدید شدن

۸۱- پاسخ: گزینه ۲

رانندگی از فروشگاه‌های به فروشگاه دیگر ممکن است پول بیشتری را نسبت به (آنچه) در نهایت پس‌انداز می‌کنید برای بنزین مصرف کند، اما وقتی به دنبال کفش به صورت آنلاین هستید، چنین مشکلی ندارید.

(۱) بیرون دادن، ساطع کردن (۲) (تا آخر) مصرف کردن (۳) جایگزین کردن (۴) موج‌سواری کردن

۸۲- پاسخ: گزینه ۳

برادرم یک مدل از برج ایفل را به عنوان یادگاری از سفرش به پاریس خرید.

(۱) مقصد (۲) آهنگ (۳) یادگاری، سوغاتی (۴) موفقیت

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

حسن هر روز صبح سارا را می‌دید که دمای (بدن) خود را می‌گرفت و داده‌ها را در اپلیکیشن گوشی خود وارد می‌کرد.

(۱) گرفتن، مبتلا شدن (۲) احساس کردن (۳) گرفتن (۴) دریغ کردن

توضیح: عبارت take temperature به معنی «اندازه گرفتن دما / تب» را به‌خاطر بسپارید.

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

پدرش مردی خونگرم و سخاوتمند بود که همیشه مایل بود به دیگران کمک کند.

(۱) مقدس (۲) نامرئی (۳) اجتماعی (۴) مایل، مشتاق

۸۵- پاسخ: گزینه ۱

هنر در طول دوران دبیرستان (همه) چیز من شد و من به تدریج هرچه بیشتر تمرین کردم و چیزهای جدید را امتحان کردم، بهتر شدم.

(۱) به تدریج (۲) بلافاصله (۳) به درستی (۴) به طور تصادفی

۸۶- پاسخ: گزینه ۳

در بخش ابتدایی کتاب جدید، با دو شخصیت اصلی آشنا شدیم.

(۱) دستگاه (۲) مأخذ (۳) بخش (۴) نوک

۸۷- پاسخ: گزینه ۲

بسیاری بر این باورند که این کشف ممکن است کلید درک ما از کائنات را دربر داشته باشد.

(۱) دلیل (۲) کلید (۳) سوخت (۴) حقیقت

■ ترجمه Cloze Test:

از آنجایی که داشتن سبک زندگی سالم در مدرسه در جهت پرهیز از عاداتهای بد مهم است، مهم است که هرگز در آن‌ها شرکت نکنید. به عنوان مثال، تقریباً همه می‌دانند که یک عمل بد چگونه می‌تواند به (عمل بد) دیگری منجر شود؛ اگر قرار بود یک روز پیتزا بخورید برای شما مشکلی نخواهد بود که روز بعد دوباره غذای چینی یا پیتزا بخورید. هنگامی که تمایلات بد یک فرد در مورد سلامتی شروع به افزایش می‌کند، آن‌ها شروع به رفتن به سمت تصمیمات بد خواهند کرد. این بدین معنا نیست که اگر یک دانش آموز سبک زندگی سالمی نداشته باشد، به طور خودکار شروع به حذف کلاس می‌کند و تکالیف خود را تکمیل نمی‌کند. اما این که آن‌ها (آغوش) خود را بیشتر به روی یک سبک زندگی منفی باز می‌کنند که به نگرش بی‌دغدغه بودن منتج می‌شود اصلاً برای مدرسه مناسب نیست.

۸۸- پاسخ: گزینه ۱

(۱) عاداتها (۲) مبحثها، مسائل (۳) اخبار (۴) نمادها

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

(۱) سبب شدن (۲) منجر شدن به (۳) رسیدن به (۴) منتج شدن به

توضیح: دقت کنید که بعد از lead حرف اضافه to می‌آید و بعد از result حرف اضافه in به کار می‌رود. در این جمله، گزینه ۴ نمی‌تواند درست باشد.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: این جمله، شرطی نوع دوم است و باید در جمله نتیجه شرط از would به همراه یک فعل ساده استفاده کنیم.

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: با توجه به معنی جمله و گزینه‌ها بهترین پاسخ گزینه ۴ است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

(۱) بنابراین (۲) اما (۳) که (۴) با این حال

■ ترجمه درک مطلب ۱:

در اواخر دهه ۱۹۹۰، Universal Serial Bus (USB) به عنوان سیستمی برای تبادل داده‌ها از یک مکان ذخیره سازی به مکان دیگر با سرعت نسبتاً سریع اختراع شد. امروزه حدود ۱۰ میلیارد دستگاه در حال استفاده هستند؛ رقمی که حتی مخترع خود Ajay Bhatt از اینتل را شگفت زده می‌کند. USB در همه جا به یک نام رایج تبدیل شده است، از مدارس و ادارات (گرفته) تا بیمارستان‌ها. Ajay Bhatt از انواع مختلف اتصالاتی که یک کامپیوتر داشت آزرده خاطر بود و به دنبال راه ساده‌تری برای پیوند دادن بخش‌های مختلف کامپیوتر بود. او سعی کرد یک سیستم اتصال متحدالشکل برای تمام قطعات کامپیوتر شخصی و سایر دستگاه‌ها راه‌اندازی کند. اگرچه برای Bhatt سخت بود که سازندگان کامپیوتر را متقاعد کند که ایده خوبی دارد، اما سرانجام مجوز تغییر کامل سیستم داخلی کامپیوتر را گرفت. وقتی که اولین دستگاه‌های USB در اواخر دهه ۱۹۹۰ به بازار آمدند، موفقیتی فوری داشتند. در نسخه‌های بعدی سرعت انتقال دستگاه‌های USB به طرز چشمگیری بهبود یافت. استاندارد امروزی USB 3.0 بیش از ۴۰۰ برابر سریع‌تر از USB1 اصلی است. روزانه در سراسر جهان میلیون‌ها دستگاه USB و آداپتور فروخته می‌شوند.

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

کدام یک از موارد زیر نگرش Ajay Bhatt را نسبت به محبوبیت USB امروزی بهتر توصیف می‌کند؟

(۱) متعجب (۲) ناراحت (۳) امیدوار (۴) آرام، خونسرد

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

چه چیزی به Ajay ایده اختراع USB را داد؟

(۱) او دوست نداشت که از اتصالات زیادی برای اتصال قطعات کامپیوتر استفاده کند.

(۲) او از این که یک سیستم اتصال متحدالشکل برای همه دستگاه‌ها لازم بود، ناراحت بود.

(۳) سرعت کم انتقال انواع مختلف اتصال او را آزار می‌داد.

(۴) او فکر می‌کرد که یک راه ساده برای انتقال داده می‌تواند ناامن باشد.

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

کلمه «hit» در پاراگراف ۲ می‌تواند با «entered» جایگزین شود.

(۱) خریدن (۲) کنترل کردن (۳) وارد شدن (۴) فروختن

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

تمام سؤالات زیر در متن پاسخ داده می‌شوند، به جز

(۱) Bhatt برای این که سازنده‌های کامپیوتر را متقاعد کند که USB ایده خوبی است، چه کار کرد؟

(۲) در دنیا روزانه چند دستگاه USB و آداپتور به فروش می‌روند؟

(۳) تفاوت بین USB 1 و USB 3 چیست؟

(۴) USB چه موقع اختراع شد؟

■ ترجمه درک مطلب ۲:

دسته‌بندی چیزها با هم به گروه‌ها کاری است که ما همیشه انجام می‌دهیم، و فهمیدن دلیل آن کار سختی نیست. تصور کنید سعی می‌کنید از یک سوپرمارکت خرید کنید که در آن غذاها به صورت تصادفی در قفسه‌ها چیده شده‌اند: سوپ گوجه‌فرنگی در کنار نان سفید در یک راهرو، سوپ مرغ در پشت در کنار لامپ‌های ۶۰ وات، یک برند از پنیر خامه‌ای در جلو و دیگری در راهرو ۸ نزدیک کلوچه‌ها. کار پیدا کردن آن چه می‌خواهید. اگر غیرممکن نباشد، زمان‌بر و بسیار دشوار خواهد بود.

در مورد یک سوپرمارکت، شخصی باید سیستم طبقه‌بندی را طراحی می‌کرد. اما یک سیستم طبقه‌بندی آماده در زبان ما نیز وجود دارد. به عنوان مثال کلمه «سگ» دسته معینی از حیوانات را در یک گروه قرار می‌دهد و آن‌ها را از سایر حیوانات متمایز می‌کند. شما به عنوان کودکی که صحبت کردن را یاد می‌گیرد، باید سخت کار کنید تا آن سیستم طبقه‌بندی را که والدین تان می‌خواهند به شما بیاموزند، یاد بگیرید. قبل از این که آن را یاد بگیرید، احتمالاً مرتکب اشتباهاتی می‌شوید، مانند این که گرگ را سگ بنامید. اگر صحبت کردن را یاد نگرفته بودید، تمام دنیا مانند یک سوپرمارکت سازمان یافته به نظر می‌رسید؛ شما در موقعیت یک نوزاد می‌بودید که برای او هر شیء جدید و ناآشنا است. بنابراین، در یادگیری اصول طبقه‌بندی، در مورد ساختاری که در قلب زبان ما قرار دارد یاد خواهیم گرفت.

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

این متن عمدتاً در چه موردی بحث می‌کند؟

(۱) ما چگونه یاد می‌گیریم که از زبان خود استفاده کنیم

(۲) یک سوپرمارکت سازمان یافته و تصادفی چیده شده

(۳) روش‌های مختلف ساختن یک سیستم طبقه‌بندی

(۴) سیستم آماده طبقه‌بندی در زبان

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

براساس پاراگراف ۱ چرا نویسنده «سوپ مرغ در پشت در کنار لامپ‌های ۶۰ وات» را ذکر کرده است؟

(۱) تا نشان دهد رفتن به سوپرمارکت وقت‌گیر است

(۲) تا توضیح دهد، چرا داشتن یک بخش خاص برای غذا مهم است

(۳) تا به خوانندگان کمک کند به چیزهای طبقه‌بندی نشده در قفسه‌های یک سوپرمارکت فکر کنند

(۴) تا از (ارائه) مثالی از مشکلاتی که ممکن است در هر سوپرمارکتی با آن مواجه شوید، پرهیز کند

۹۹- پاسخ: گزینه ۲

براساس پاراگراف ۲ کودک می‌تواند «گرگ را سگ» بنامد، زیرا او به طور کامل یاد نگرفته است که چه حیواناتی به عنوان سگ طبقه‌بندی می‌شوند.

(۱) والدین او کار خوبی انجام نداده‌اند که به او یاد بدهند، اشتباه نکنند

(۲) او به طور کامل یاد نگرفته است که چه حیواناتی به عنوان سگ طبقه‌بندی می‌شوند

(۳) دنیا برای او مانند یک سوپرمارکت سازمان نیافته به نظر می‌رسد

(۴) سگ‌ها و گرگ‌ها برای او دقیقاً یکسان به نظر می‌رسند

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

کلمه «object» در پاراگراف ۲ نزدیک‌ترین معنی را به «thing» دارد.

(۱) چیز (۲) قسمت، بخش (۳) ضمیر (۴) حیوان

ریاضیات

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱

اگر طول ضلع اولیه مربع را x بنامیم، مساحت آن x^2 است که پس از افزودن α واحد به طول ضلع مربع، به $(x+\alpha)^2$ افزایش می‌یابد و مساحت جدید باید ۹ برابر مساحت قبلی مربع باشد؛ یعنی:

$$(x+\alpha)^2 = 9x^2 \quad (I)$$

از طرفی محیط جدید مربع برابر با $4(x+\alpha)$ و محیط اولیه آن برابر با $4x$ است که تشکیل یک دنباله هندسی با قدرنسبت q می‌دهند؛ پس:

$$4(x+\alpha) = q(4x) \Rightarrow x+\alpha = qx \Rightarrow (x+\alpha)^2 = q^2 x^2 \quad (II)$$

با مقایسه روابط (I) و (II) داریم:

$$q^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} q = 3 \\ q = -3 \end{cases} \xrightarrow{\text{محیط مربع نمی‌تواند منفی باشد.}} \text{غ ق ق}$$

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

معادله نیمساز ناحیه دوم به صورت $y = -x$ به ازای $x < 0$ است. بنابراین شیب سهمی در نقطه تماس باید برابر با -1 باشد:

$$y' = 6x + 2m - 1 = -1 \Rightarrow 6x = -2m \Rightarrow x = -\frac{m}{3} \quad (*)$$

مختصات نقطه تماس در ضابطه هر دو تابع صدق می‌کند، پس:

$$y = -x \xrightarrow{x = -\frac{m}{3}} y = \frac{m}{3} \Rightarrow \text{مختصات نقطه تماس} = \left(-\frac{m}{3}, \frac{m}{3}\right)$$

$$y = 3x^2 + (2m-1)x + m + \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{m}{3} = 3\left(-\frac{m}{3}\right)^2 + (2m-1)\left(-\frac{m}{3}\right) + m + \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{m}{3} = \frac{m^2}{3} - \frac{2}{3}m^2 + \frac{4}{3}m + \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m - 4 = 0 \Rightarrow (m-4)(m+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = -1 \xrightarrow{(*)} x = \frac{1}{3} > 0 \text{ غ ق ق} \\ m = 4 \xrightarrow{(*)} x = -\frac{4}{3} < 0 \text{ ق ق} \end{cases}$$

$$\text{طول رأس سهمی} = x_S = \frac{-(2m-1)}{2 \times 3} = \frac{-(4-1)}{6} = \frac{-3}{6}$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴

طرفین تساوی داده شده را با B اشتراک می‌گیریم:

$$(A' \cup B) \cap B = (A' \cap B') \cap B \Rightarrow \underbrace{(A' \cap B)}_{B-A} \cup \underbrace{(B \cap B)}_B = A' \cap \underbrace{(B' \cap B)}_{\emptyset} = \emptyset \Rightarrow (B-A) \cup B = \emptyset$$

$$(B-A) \cup B = B = \emptyset$$

از طرفی $B-A \subseteq B$ است، پس:

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

با اعمال جبر مجموعه‌ها داریم:

$$\begin{aligned} [(A \cap B) - B] \cap [(A \cap B) \cup (A - B)] &= [A \cap B \cap B'] \cap [(A \cap B) \cup (A \cap B')] = \underbrace{(A \cap \emptyset)}_{\emptyset} \cap \underbrace{[A \cap (B \cup B')]}_M \\ &= \emptyset' \cap A = M \cap A = A \end{aligned}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

هر گزینه را جداگانه بررسی می‌کنیم (T: درست، F: نادرست):

$$1) \begin{matrix} (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r) \equiv F \wedge T \equiv F \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ T \quad F \quad F \quad T \end{matrix}$$

$$2) \begin{matrix} (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r) \equiv T \wedge T \equiv T \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ F \quad F \quad F \quad T \end{matrix}$$

$$3) \begin{matrix} (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r) \equiv T \wedge F \equiv F \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ T \quad T \quad T \quad F \end{matrix}$$

$$4) \begin{matrix} (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r) \equiv T \wedge F \equiv F \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ F \quad T \quad T \quad F \end{matrix}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در سهمی به معادله $y = Ax^2 + Bx + C$ ، حاصل ضرب ریشه‌ها از رابطه $\frac{C}{A}$ به دست می‌آید.
می‌دانیم که اگر سه عدد α ، a و β با هم تشکیل یک دنباله هندسی بدهند، آنگاه:

$$a^2 = \alpha\beta$$

با استفاده از نکته، $A = 1$ ، $B = 2(a+1)$ و $C = 2a-1$ است و داریم:

$$\alpha\beta = 2a-1 \xrightarrow{\alpha\beta=a^2} a^2 - 2a + 1 = 0 \Rightarrow (a-1)^2 = 0 \Rightarrow a = 1$$

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر $S = \alpha + \beta$ و $P = \alpha\beta$ ، آنگاه α و β ریشه‌های یک معادله درجه دوم به صورت $x^2 - Sx + P = 0$ هستند.
با توجه به نکته، $S = 1$ ، $P = -2$ و داریم:

$$x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) = 0 \Rightarrow x = -1, 2$$

که باید در معادله درجه سوم داده شده نیز صدق کنند. $x = -1$ را در معادله قرار می‌دهیم:

$$-4 + k + 9 - 2 = 0 \Rightarrow k = -3$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا بازه‌ای را که تابع در آن نزولی است، به دست می‌آوریم:

$$y = |x+1| - |3x-6| \Rightarrow y = \begin{cases} 2x-7 & x \leq -1 \Rightarrow \text{صعودی} \\ 4x-5 & -1 < x < 2 \Rightarrow \text{صعودی} \\ -2x+7 & 2 \leq x \Rightarrow \text{نزولی} \end{cases}$$

پس تابع به ازای $x \in [2, \infty)$ نزولی با ضابطه $y = -2x + 7$ است و ضابطه وارون آن برابر است با:

$$x = -2y + 7 \Rightarrow 2y = -x + 7 \Rightarrow y = -\frac{1}{2}x + \frac{7}{2} = f^{-1}(x)$$

از طرفی، دامنه تابع وارون با برد تابع برابر است، پس:

$$2 \leq x \xrightarrow{\times(-2)} -2x \leq -4 \xrightarrow{+7} y = 7 - 2x \leq 3 \Rightarrow R_f = D_{f^{-1}} = (-\infty, 3]$$

بنابراین، ضابطه تابع وارون به صورت زیر است:

$$f^{-1}(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}, \quad x \leq 3$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا ضابطه توابع را ساده می‌کنیم، سپس برای یافتن نقاط برخورد، ضابطه‌ها را با هم برابر قرار می‌دهیم.

$$y_1 = |x+2| + |x-1| = \begin{cases} -2x-1 & x \leq -2 \\ 1 & -2 < x \leq 1 \\ 2x+1 & 1 < x \end{cases}$$

$$3y_2 + x = 17 \Rightarrow y_2 = -\frac{1}{3}x + \frac{17}{3}$$

$$y_1 = y_2 \Rightarrow \begin{cases} -2x-1 = -\frac{1}{3}x + \frac{17}{3} & x \leq -2 \quad \text{(I)} \\ 1 = -\frac{1}{3}x + \frac{17}{3} & -2 < x \leq 1 \quad \text{(II)} \\ 2x+1 = -\frac{1}{3}x + \frac{17}{3} & 1 < x \quad \text{(III)} \end{cases}$$

هریک از معادلات به دست آمده را حل می‌کنیم:

$$\text{I) } -2x-1 = -\frac{1}{3}x + \frac{17}{3} \Rightarrow \frac{5}{3}x = -\frac{20}{3} \Rightarrow x = -4 \xrightarrow{x \leq -2} \text{ قق}$$

$$\text{II) } 1 = -\frac{1}{3}x + \frac{17}{3} \Rightarrow \frac{1}{3}x = \frac{14}{3} \Rightarrow x = 14 \xrightarrow{-2 < x \leq 1} \text{ غق}$$

$$\text{III) } 2x+1 = -\frac{1}{3}x + \frac{17}{3} \Rightarrow \frac{7}{3}x = \frac{14}{3} \Rightarrow x = 2 \xrightarrow{1 < x} \text{ قق}$$

پس این دو نمودار در نقاطی با طول‌های $x = 2, -4$ متقاطع‌اند و عرض نقاط برخورد با جای‌گذاری این مقادیر در ضابطهٔ هریک از توابع به‌دست می‌آید:

$$y_2 = -\frac{1}{3}x + \frac{17}{3} \begin{cases} x=2 \rightarrow y=5 \Rightarrow A(2,5) \\ x=-4 \rightarrow y=7 \Rightarrow B(-4,7) \end{cases}$$

$$|AB| = \sqrt{(-4-2)^2 + (7-5)^2} = \sqrt{36+4} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

اندازهٔ پاره‌خط AB برابر است با:

۱۱۰- پاسخ: گزینهٔ ۳

می‌دانیم که محل برخورد نمودار یک تابع با نمودار وارون آن روی خط $y = x$ قرار دارد. پس کافی است ضابطهٔ تابع را با x برابر قرار دهیم:

$$y = x^3 + 3x - 12 = x \Rightarrow x^3 + 2x - 12 = 0 \Rightarrow x^3 + 2x - 8 - 4 = 0 \Rightarrow x^3 - 8 + 2(x-2) = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x^2 + 2x + 4) + 2(x-2) = 0 \Rightarrow (x-2)(x^2 + 2x + 6) = 0 \Rightarrow x = 2$$

$x = 2$ را در ضابطهٔ $y = x$ قرار می‌دهیم:

$$y = x = 2 \Rightarrow \text{مختصات نقطهٔ برخورد} = (2, 2)$$

$$\text{فاصله از مبدأ مختصات} = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

۱۱۱- پاسخ: گزینهٔ ۲

اگر $\log\left(\frac{a+3b}{4}\right)$ واسطهٔ حسابی جملات x و y باشد، آنگاه:

$$\frac{x+y}{2} = \log\left(\frac{a+3b}{4}\right) \Rightarrow x+y = 2\log\left(\frac{a+3b}{4}\right) = \log\left[\left(\frac{a+3b}{4}\right)^2\right] = \log\left(\frac{a^2 + 9b^2 + 6ab}{16}\right)$$

$$x+y = \log\left(\frac{16ab}{16}\right) = \log(ab)$$

از آنجا که $a^2 + 9b^2 = 10ab$ داریم:

$$x = \log(a), y = \log(b) \quad \text{که با توجه به قوانین لگاریتم می‌توان آن را به صورت } \log(a) + \log(b) \text{ نوشت. پس:}$$

۱۱۲- پاسخ: گزینهٔ ۴

معادلهٔ مثلثاتی داده‌شده را حل می‌کنیم:

$$1 - \sin x = 4 + 4 \sin x \Rightarrow 5 \sin x = -3 \Rightarrow \sin x = -\frac{3}{5}$$

$$\cos x = \pm \sqrt{1 - \sin^2 x} = \pm \sqrt{1 - \frac{9}{25}} = \pm \frac{4}{5} \xrightarrow[\cos x < 0]{\text{انتهای کمان در ربع سوم}} \cos x = -\frac{4}{5}$$

$$\cos^2\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1 + \cos x}{2} = \frac{1 - \frac{4}{5}}{2} = \frac{\frac{1}{5}}{2} = \frac{1}{10}$$

$$\tan^2\left(\frac{x}{2}\right) + 1 = \frac{1}{\cos^2\left(\frac{x}{2}\right)} = \frac{1}{\frac{1}{10}} = 10 \Rightarrow \tan^2\left(\frac{x}{2}\right) = 9 \Rightarrow \tan\left(\frac{x}{2}\right) = \pm 3$$

از آنجا که x در ربع سوم قرار دارد می‌توان آن را به صورت $x = \pi + \alpha$ و $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ در نظر گرفت، پس:

$$\frac{x}{2} = \frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}, \quad 0 < \frac{\alpha}{2} < \frac{\pi}{4} \Rightarrow \text{در ربع دوم مثلثاتی قرار می‌گیرد.} \Rightarrow \tan\left(\frac{x}{2}\right) < 0$$

در نتیجه $\tan\left(\frac{x}{2}\right) = -3$ قابل قبول است.

۱۱۳- پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته: مقدار ماکسیمم تابع $f(x) = a \cos x + b$ برابر با $|a| + b$ و مقدار مینیمم آن برابر با $-|a| + b$ است، پس:

$$\begin{cases} |a| + b = 3 \\ -|a| + b = -7 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 2b = -4 \Rightarrow b = -2, |a| = 5 \Rightarrow a = \pm 5$$

$$f(0) = 3 \Rightarrow a \cos(0) + b = 3 \xrightarrow{b=-2} a - 2 = 3 \Rightarrow a = 5$$

از طرفی با توجه به نمودار، داریم:

$$f\left(\frac{\pi}{3}\right) = 5 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) - 2 = \frac{5}{2} - 2 = \frac{1}{2}$$

در نتیجه $f(x) = 5 \cos x - 2$ و به‌ازای $x = \frac{\pi}{3}$ برابر است با:

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲

$$\sin(\alpha) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \text{ نکته}$$

با توجه به نکته، داریم:

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \left(x + \frac{\pi}{4}\right)\right) = \cos\left(-x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 1 = \cos(0) \Rightarrow x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi \pm 0 \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \\ \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = -1 = \cos(\pi) \Rightarrow \begin{cases} x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{5\pi}{4} \\ x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi - \pi \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{3\pi}{4} \end{cases} \end{cases}$$

مجموعه جواب در بازه $[0, 2\pi]$ به صورت $\left\{\frac{5\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right\}$ است، پس:

$$\text{مجموع جوابها} = \frac{5\pi}{4} + \frac{\pi}{4} = \frac{6\pi}{4} = \frac{3\pi}{2}$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳

حد خواسته شده دارای ابهام $\frac{0}{0}$ است که باید رفع گردد. داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2-3x} - \sqrt{2-5x}}{\sqrt{2-2\cos x}} &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2-3x} - \sqrt{2-5x}}{\sqrt{2(1-\cos x)}} \times \frac{\sqrt{2-3x} + \sqrt{2-5x}}{\sqrt{2-3x} + \sqrt{2-5x}} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2-3x-2+5x}{2\left|\sin\left(\frac{x}{2}\right)\right|} \\ &= \frac{-1}{4\sqrt{2}} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{\sin\left(\frac{x}{2}\right)} \times \frac{1}{2} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\left(\frac{x}{2}\right)}{\sin\left(\frac{x}{2}\right)} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

که در آن از رابطه $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{\theta}{\sin \theta} = 1$ استفاده شده است.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

هریک از ضابطه‌های تابع $f(x)$ ، پیوسته است. پس کافی است پیوستگی آن را در $x=0$ بررسی کنیم:

$$\begin{aligned} \text{(I)} \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) &= f(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) \\ \text{(II)} \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) \end{aligned}$$

$$\text{I) } \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = f(0) = |b| \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - \cos x}{2bx^2} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2\sin^2 \frac{x}{2}}{2bx^2} = \frac{1}{4b} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin^2 \frac{x}{2}}{\left(\frac{x}{2}\right)^2} = |b|$$

$$\text{از آنجا که } \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin^2 \frac{x}{2}}{\left(\frac{x}{2}\right)^2} = 1 \text{ است، داریم:}$$

$$\frac{1}{4b} = |b| > 0 \Rightarrow b > 0 \Rightarrow |b| = b \Rightarrow b^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\text{II) } \lim_{x \rightarrow 0^-} ([x] - 2a) = |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} ([\cdot^-] - 2a) = -1 - 2a = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2a = -\frac{3}{2} \Rightarrow a = -\frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{(II), (I)}} b - a = \frac{1}{2} - \left(-\frac{3}{4}\right) = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴

رابطه تقسیم داده شده را می نویسیم:

$$f(x) = p(x)q(x) + r(x) \Rightarrow f(x) = (x^2 + 4x + 5)q(x) + (x + 2)$$

با توجه به اطلاعات مسئله، داریم:

$$\xrightarrow{x=1} f(1) = (1+4+5)q(1) + (1+2) = 10q(1) + 3 = 13 \Rightarrow q(1) = 1$$

$$\xrightarrow{x=-1} f(-1) = (1-4+5)q(-1) + (-1+2) = 2q(-1) + 1 = 11 \Rightarrow q(-1) = 5$$

اگر $q(x) = ax + b$ را در نظر بگیریم، با استفاده از شرایط بالا خواهیم داشت:

$$\begin{cases} a+b=1 \\ -a+b=5 \end{cases} \Rightarrow 2b=6 \Rightarrow b=3 \Rightarrow a=-2 \Rightarrow q(x) = -2x+3$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به مجموعه داده شده، بزرگ ترین عضو دسته n ام، 2^n ، کوچک ترین عضو آن، $1 + 2^{n-1}$ و میانه آن برابر با میانگین اولین و آخرینعضو دسته یعنی $\frac{2^n + 2^{n-1} + 1}{2}$ است. به ازای $n = 13$ داریم:

$$\text{میانه دسته سیزدهم} = \frac{2^{13} + 2^{12} + 1}{2} = \frac{2^{12}(2+1) + 1}{2} = 2^{11} \times 3 + 0.5 = 6144.5$$

پاسخ این سؤال در کلید سازمان سنجش به اشتباه گزینه ۲ درج شده است.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

از آنجا که نقطه تلاقی مجانب های نمودار، $A(-\frac{1}{4}, 3)$ است، معادله مجانب افقی $y = 3$ و معادله مجانب قائم $x = -\frac{1}{4}$ است. از طرفی مجانب قائم یک تابع، ریشه مخرج آن است، پس:

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

مجانب افقی تابع به صورت زیر به دست می آید:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{bx^2 + 7}{4x^2 + ax + 1} = \frac{b}{4} = 3 \Rightarrow b = 12$$

در نتیجه:

$$\frac{b}{a} = \frac{12}{4} = 3$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر خطی با شیب m بر خطی با شیب m' عمود باشد، آنگاه $mm' = -1$ است.با توجه به نکته، برای اینکه خط مماس بر منحنی بر $6y - 3x = 1$ عمود باشد، باید داشته باشیم:

$$6y - 3x = 1 \Rightarrow 6y = 3x + 1 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{1}{6} \Rightarrow m = \frac{1}{2} \xrightarrow{mm'=-1} m' = -2$$

از طرفی شیب خط مماس بر منحنی در هر نقطه، برابر با مشتق منحنی در آن نقطه است، پس:

$$y' = 2x - 4 = -2 \Rightarrow 2x = 2 \Rightarrow x = 1$$

با جای گذاری $x = 1$ در ضابطه سهمی، عرض نقطه برخورد را پیدا می کنیم:

$$y = 1 - 4 + 5 = 2$$

پس نقطه مورد نظر، $(1, 2)$ است.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

از تابع $g(x)$ مشتق می گیریم:

$$g'(x) = [2(1 + \tan^2 x) - \sqrt{2} \sin x] f'(\tan^2 x + \sqrt{2} \cos x)$$

$$\xrightarrow{x=\frac{\pi}{4}} g'(\frac{\pi}{4}) = [2(1+1) - \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}] f'(1 + \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}) = (4-1)f'(2) = 3f'(2) \Rightarrow 3f'(2) = g'(\frac{\pi}{4}) = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow f'(2) = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

آهنگ متوسط تغییر تابع $y_1 = \sin x \cos 2x$ برابر است با:

$$\begin{cases} y_1\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{4}\right)\cos\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0 \\ y_1\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)\cos(\pi) = 1(-1) = -1 \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta y_1}{\Delta x} = \frac{-1-0}{\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{4}} = \frac{-1}{\frac{\pi}{4}} = -\frac{4}{\pi}$$

آهنگ متوسط تغییر تابع $y_2 = \sin^4 x - \cos^4 x$ نیز به صورت زیر است:

$$y_2 = (\sin^2 x - \cos^2 x)(\sin^2 x + \cos^2 x) = \sin^2 x - \cos^2 x$$

$$\begin{cases} y_2\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sin^2\left(\frac{\pi}{4}\right) - \cos^2\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0 \\ y_2\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sin^2\left(\frac{\pi}{2}\right) - \cos^2\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1 - 0 = 1 \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta y_2}{\Delta x} = \frac{1-0}{\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{4}} = \frac{1}{\frac{\pi}{4}} = \frac{4}{\pi} \Rightarrow \frac{\frac{\Delta y_1}{\Delta x}}{\frac{\Delta y_2}{\Delta x}} = \frac{-\frac{4}{\pi}}{\frac{4}{\pi}} = -1$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲

اکسترم‌های نسبی تابع داده شده در تساوی زیر صدق می کنند:

$$y' = 3ax^2 + 2bx + c = 0 \xrightarrow{x=0} c = 0 \xrightarrow{x=1} 3a + 2b + c = 0 \xrightarrow{c=0} 3a = -2b \Rightarrow a = -\frac{2}{3}b$$

در نتیجه:

$$y = -\frac{2}{3}bx^3 + bx^2 + d$$

با جای گذاری $A(0,0)$ و $B(1,1)$ در ضابطه به دست آمده، داریم:

$$\xrightarrow{A(0,0)} d = 0$$

$$\xrightarrow{B(1,1)} 1 = -\frac{2}{3}b + b + d \xrightarrow{d=0} \frac{1}{3}b = 1 \Rightarrow b = 3 \xrightarrow{a=-\frac{2}{3}b} a = -2 \Rightarrow ab = -2 \times 3 = -6$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳

برای محاسبه حالات مطلوب از اصل متمم استفاده می کنیم. فرض کنید از بین این ۷ بیمار، دو نفری که نمی خواهند کنار هم بنشینند، کنار هم نشسته باشند. در این صورت باید از بین ۵ بیمار باقی مانده، ۳ نفر را انتخاب کنیم که روی صندلی های خالی بنشینند، پس:

$$\boxed{}^2! = \binom{5}{3} \times 4! \times 2! = \frac{5}{3} \times \frac{4}{2} \times \frac{3}{1} \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 2 = 480$$

دو نفری که نمی خواهند کنار هم بنشینند.

از طرفی، تعداد کل حالات برابر است با:

$$\binom{7}{5} \times 5! = \frac{7}{5} \times \frac{6}{4} \times \frac{5}{3} \times \frac{4}{2} \times \frac{3}{1} \times 5! = 2520$$

$$2520 - 480 = 2040$$

با استفاده از اصل متمم، تعداد حالات خواسته شده را به دست می آوریم:

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

$$A = \{(1,6), (6,1), (3,4), (4,3)\} \Rightarrow n(A) = 4$$

اگر پیشامد مطلوب را A بنامیم، داریم:

تعداد کل حالات برابر با $n(S) = 6^2 = 36$ است، پس:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اطلاعات مسئله، داریم:

$$\begin{cases} P(A) = P(x) + P(y) = \frac{1}{7} \\ P(B) = P(x) + P(y) + P(z) + P(t) = \frac{3}{5} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{7} + P(z) + P(t) = \frac{3}{5} \Rightarrow P(z) + P(t) = \frac{16}{35}$$

$$P(C) = P(x) + P(y) + P(w) \Rightarrow P(C') = 1 - P(C) = P(z) + P(t) = \frac{16}{35} \Rightarrow P(C) = 1 - \frac{16}{35} = \frac{19}{35}$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: احتمال شرطی A به شرط B از رابطه زیر به دست می آید:

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

از آنجا که پیشامدهای به هدف خوردن تیر علی و حسن مستقل از هم است، داریم:

$$A = \text{بیشامد اصابت تیر علی به هدف} \Rightarrow P(A) = 0/6$$

$B = \text{پیشامد اصابت تیر حسن به هدف} \Rightarrow P(B) = 0.4$

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

$$= \frac{1}{6} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} \times \frac{1}{4} = 1 - \frac{1}{24} = \frac{23}{24}$$

با توجه به نکته، احتمال خواسته شده برابر است با:

$$P(A|A \cup B) = \frac{P(A \cap (A \cup B))}{P(A \cup B)} = \frac{P(A)}{P(A \cup B)} = \frac{.06}{.06 + .19} = \frac{6}{25}$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۳

میانگین داده‌های نمونه برابر است با:

$$\bar{X} = \frac{11+8+5+2+9}{5} = \frac{35}{5} = 7$$

برای به دست آوردن میانگین اعداد ۰ تا N ، از روابط زیر استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} N \text{ تا } 0 \text{ اعداد} = (N - 0) + 1 = N + 1 \\ N \text{ تا } 1 \text{ اعداد} = \frac{(N + 0)(N + 1)}{2} = \frac{N(N + 1)}{2} \Rightarrow N \text{ تا } N \text{ میانگین اعداد} = \frac{\frac{N}{2}(N + 1)}{(N + 1)} = \frac{N}{2} \end{cases}$$

پس برآورد نقطه‌ای N به کمک میانگین عبارت است از:

$$\frac{N}{r} = \bar{x} = \gamma \Rightarrow N = 14$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم که مجموع انحراف از میانگین تعدادی داده آماری همواره برابر با صفر است. از آنجا که توان دوم انحراف از میانگین این داده‌ها برابر با ۱ یا صفر شده است، انحراف از میانگین آن‌ها برابر با ± 1 یا صفر بوده است؛ یعنی اگر x_1 داده با انحراف از میانگین ۱ و x_2 داده با انحراف از میانگین -۱ داشته باشیم، آنگاه مجموع انحراف از میانگین همه داده‌ها برابر است با:

$$x_1(1) + x_7(-1) + (\lambda^w - x_1 - x_7)(\cdot) = \cdot \Rightarrow x_1 - x_7 = \cdot \Rightarrow x_1 = x_7 = x$$

پس تعداد داده‌هایی که انحراف از میانگین آن‌ها صفر است یا به عبارت دیگر با میانگین برابرند، عبارت است از:

$$\lambda^3 - x_1 - x_7 = \lambda^3 - 2x = \lambda^3 - 1 - 2x = 2(\underbrace{f_2 - x}_{n \in \mathbb{Z}}) - 1 = 2n - 1$$

که یک عدد فرد است و کمترین مقدار آن برابر با یک است.

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

از آنجا که $\hat{A}BC$ متساوی الساقین است، $\hat{B} = \hat{C}$ و داریم:

$$\hat{\mathbf{B}} = \hat{\mathbf{C}} = \frac{\lambda^{\circ} - \hat{\mathbf{A}}}{\gamma} = \frac{\lambda^{\circ} - \lambda^{\circ}}{\gamma} = \Delta^{\circ}$$

با توجه به شکل، در مثلث AMC ارتفاع وارد بر قاعده AC، میانه آن نیز هست. در

نتیجه، $\hat{A}MC^{\Delta}$ متساوی الساقین و MH نرمساز $\hat{A}MC$ است؛ یعنی:

$$\hat{M}_1 = \hat{M}_2 \Rightarrow A\hat{M}C = \gamma \hat{M}_1 \quad (*)$$

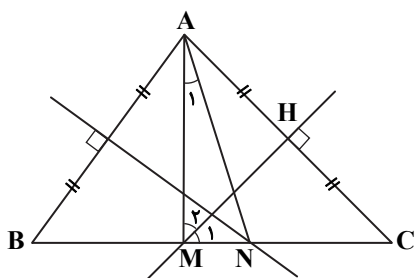
از طرفی در مثلث قائم الزاویه MHC، داریم:

$$\hat{M}_1 = 9.0^\circ - \hat{C} = 9.0^\circ - 5.0^\circ = 4.0^\circ \xrightarrow{(*)} \hat{A}MC = 2 \times 4.0^\circ = 8.0^\circ$$

به طور مشابه در مثلث $\triangle ANB$ ، $\angle ANB = 80^\circ$ و از آنجا که مجموع زوایا در مثلث

AMN باید 18.0° باشد، داریم:

$$\hat{A}_1 = \lambda^{\cdot 0} - (\hat{M} + \hat{N}) = \lambda^{\cdot 0} - \gamma \times \lambda^{\cdot 0} = \lambda^{\cdot 0} - \nu^{\cdot 0} = \gamma^{\cdot 0}$$



۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱

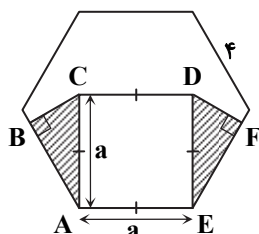
از آنجا که $\hat{E}CA = \hat{B}DE$ و $\hat{B}$ مشترک است، دو مثلث ABC و BED به حالت دو زاویه با هم متشابه‌اند و از تناسب اجزای متناظر آن‌ها داریم:

$$\frac{BE}{AB} = \frac{ED}{AC} = \frac{BD}{CB} \Rightarrow \frac{24}{48} = \frac{y}{24} = \frac{18}{24+x} \Rightarrow \begin{cases} \frac{y}{24} = \frac{1}{2} \Rightarrow y = 12 \\ \frac{18}{24+x} = \frac{1}{2} \Rightarrow 24+x = 36 \Rightarrow x = 12 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{12}{12} = 1$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل چهارضلعی $AEDC$ مربع است. از طرفی هر زاویه داخلی در یک شش‌ضلعی منتظم 120° است، پس:

$$\hat{BAE} = \hat{A}_1 + 90^\circ = 120^\circ \Rightarrow \hat{A}_1 = 30^\circ$$



$$\begin{cases} BC = a \sin 30^\circ = \frac{a}{2} \\ AB = a \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}a \end{cases} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{8}a^2$$

به‌طور مشابه می‌توان نشان داد که مساحت مثلث EFD با مساحت مثلث ABC برابر است و داریم:

$$\text{مساحت قسمت هاشورخورده} = 2 \times S_{\triangle ABC} = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{8}a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 \quad \frac{a=4}{4} = \sqrt{3}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اندازه کمان‌های ایجادشده توسط دو وتر موازی در دایره با هم برابر است.

با توجه به نکته، کمان‌های شکل را به‌صورت مقابل نام‌گذاری می‌کنیم:

$$60^\circ + 80^\circ + 100^\circ + 3x = 360^\circ \Rightarrow 3x = 120^\circ \Rightarrow x = 40^\circ (*)$$

اندازه زاویه ظلّی BCT برابر با نصف کمان $\widehat{CDB}$ است:

$$\hat{BCT} = \frac{1}{2}(100^\circ + x + 60^\circ) \stackrel{(*)}{=} \frac{200^\circ}{2} = 100^\circ$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر از نقطه‌ای خارج از یک دایره دو مماس بر دایره رسم کنیم، طول مماس‌ها با هم برابر است.

با توجه به نکته، پاره‌های شکل را به‌صورت مقابل نام‌گذاری می‌کنیم:

$$AB = x + y = 2, \quad DC = k + z = 4 (*)$$

دو زونقه مساوی الساقین است، پس:

$$AD = BC$$

$$\Rightarrow x + k = y + z \xrightarrow{(*)} (2 - y) + (4 - z) = y + z \Rightarrow 2(z + y) = 6$$

$$\Rightarrow z + y = 3 \Rightarrow BC = 3$$

با توجه به شکل زیر، داریم:

$$BH^2 = 3^2 - 1^2 = 9 - 1 = 8 \Rightarrow BH = 2r = 2\sqrt{2} \Rightarrow r = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت دایره} = \pi r^2 = 2\pi$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

طول مماس مشترک خارجی دو دایره با مراکز O و O' و شعاع‌های r و r' از رابطه $TT' = \sqrt{(OO')^2 - (r - r')^2}$ به‌دست می‌آید. از

آنجا که این دو دایره مماس خارج هستند، $OO' = r + r'$ است و داریم $(r > r')$:

$$TT' = \frac{\sqrt{3}}{2}r \Rightarrow \sqrt{(r + r')^2 - (r - r')^2} = \frac{\sqrt{3}}{2}r \Rightarrow r^2 + r'^2 + 2rr' - r^2 - r'^2 + 2rr' = \frac{3}{4}r^2$$

$$\Rightarrow 4rr' = \frac{3}{4}r^2 \Rightarrow r' = \frac{3}{16}r \Rightarrow \frac{r}{r'} = \frac{16}{3}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۱

از آنجا که بازتاب نقطه C نسبت به محور yها بر خودش منطبق می‌شود، C روی محور y قرار دارد و مختصات آن به صورت $C(0, 1)$ است. با توجه به شکل و با توجه به اینکه عرض نقطه D، $y_D = 3$ است، داریم:

$$D = (2, 3)$$

بازتاب نقطه D نسبت به قطر AC، همان نقطه $B(2, -1)$ است که فاصله آن از مبدأ مختصات برابر است با:

$$|B| = \sqrt{2^2 + (-1)^2} = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به شکل و با استفاده از قضیه نیمساز درونی، داریم:

$$\frac{BD}{4x} = \frac{DC}{6x} \Rightarrow \frac{DC}{BD} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow DC = \frac{3}{2}BD$$

$$\Rightarrow BD + DC = \left(\frac{3}{2} + 1\right)BD = BC = 5x$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2}BD = 5x \Rightarrow BD = 2x$$

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ABD}} = \frac{\frac{1}{2} \times AH \times (5x)}{\frac{1}{2} \times AH \times (2x)} = \frac{5}{2}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲

طرفین تساوی داده‌شده را از راست در A ضرب می‌کنیم:

$$\alpha A + \beta I = A^{-1} \Rightarrow \alpha A^2 + \beta A = I \quad (*)$$

$$A^2 = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & -8 \\ -16 & 17 \end{pmatrix}$$

$$\xrightarrow{(*)} \begin{pmatrix} 9\alpha & -8\alpha \\ -16\alpha & 17\alpha \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -\beta & 2\beta \\ 4\beta & -3\beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 9\alpha - \beta & -8\alpha + 2\beta \\ -16\alpha + 4\beta & 17\alpha - 3\beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

از تساوی درایه‌های متناظر، داریم:

$$-8\alpha + 2\beta = 0 \Rightarrow 2\beta = 8\alpha \Rightarrow \frac{\beta}{\alpha} = 4$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

ضرب ماتریسی را برای سطر اول انجام می‌دهیم:

$$A^2 = \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ * & * & * \\ * & * & * \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 4 \\ * & * & * \\ * & * & * \end{pmatrix}$$

$$A^3 = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 4 \\ * & * & * \\ * & * & * \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ * & * & * \\ * & * & * \end{pmatrix}$$

بنابراین، درایه‌های سطر اول به صورت $[1 \quad -1 \quad 0]$ است.

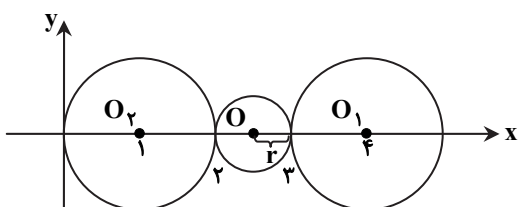
۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

معادله دایره‌های داده‌شده را به صورت استاندارد می‌نویسیم تا مختصات مرکز و شعاع آن‌ها را بیابیم:

$$x^2 - 8x + y^2 + 15 = 0 \Rightarrow (x^2 - 8x + 16) + y^2 = 1 \Rightarrow (x-4)^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} O_1 = (4, 0) \\ r_1 = 1 \end{cases}$$

$$x^2 - 2x + y^2 = 0 \Rightarrow (x^2 - 2x + 1) + y^2 = 1 \Rightarrow (x-1)^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} O_2 = (1, 0) \\ r_2 = 1 \end{cases}$$

با توجه به شکل، داریم:



$$\begin{aligned} \begin{cases} O = (2/5, 0) \\ 2r = 1 \Rightarrow r = 0.5 \end{cases} &\Rightarrow \text{معادله دایره: } (x-2/5)^2 + y^2 = 0.25 \\ \Rightarrow x^2 + \frac{25}{4} - 5x + y^2 = \frac{1}{4} &\Rightarrow x^2 + y^2 - 5x + 6 = 0 \end{aligned}$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا معادله بیضی را به صورت استاندارد می نویسیم:

$$x^2 + 4y^2 - 16y - 2x + 16 = 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 2x + 1) + 4(y^2 - 4y + 4) = 1 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{1} + \frac{(y-2)^2}{\frac{1}{4}} = 1$$

$$c^2 = a^2 - b^2 = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow c = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

پس $a^2 = 1$ ، $b^2 = \frac{1}{4}$ و داریم:یعنی فاصله دو کانون بیضی برابر با $\sqrt{3}$ است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

اگر بزرگ ترین مقسوم علیه مشترک a و d را d بنامیم، داریم:

$$\begin{cases} ax \equiv n^2 + 2n \\ ax \equiv 2n + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d | n^2 + 2n \xrightarrow{\times 2} d | 2n^2 + 4n \\ d | 2n + 1 \xrightarrow{\times n} d | 2n^2 + n \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d | 3n \Rightarrow d | 3 \Rightarrow \begin{cases} d = 1 & \text{قق} \\ d = 3 & \text{غقق} \end{cases}$$

که سه برابر d به دست آمده، برابر با $3 \times 1 = 3$ است.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: به ازای $n \geq 5$ ، $n! \equiv 0$ است.

با توجه به نکته، عبارت صورت سؤال را ساده می کنیم:

$$\begin{aligned} & (1! + 3! + 5! + 7! + 9! + \dots + 25!)(2! + 4! + 6! + 8! + \dots + 26!) \\ &= (1 + 6 + 5!)(1 + 2 \times 6 + 9 \times 8 \times 7 \times 6 + \dots) = (1 + 6 + 5!)(2 + 24 + 6!)(1 + 8 \times 7 + \dots) \\ &= (7 + 5!A)(26 + 6!B) = 182 + 6! \times 7B + 26 \times 5!A + 6! \times 5! \times AB = 182 + 5!(42B + 26A + 6!AB) = 182 + 5! \times C \end{aligned}$$

برای به دست آوردن رقم یکان این عدد، باید باقی مانده آن را به ۱۰ حساب کنیم. داریم:

$$182 + 5!C \equiv 182 \equiv 2 \pmod{10}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا معادله داده شده را ساده می کنیم:

$$\begin{aligned} 15x + 21y &= 9 \xrightarrow{+3} 5x + 7y = 3 \Rightarrow 7y = -5x + 3 \\ \Rightarrow 7y &\equiv 3 \Rightarrow 7y - 5y = 3 - 5 \Rightarrow 2y &\equiv -2 \xrightarrow[(5,2)=1]{+2} y &\equiv -1 \Rightarrow y = 5n - 1 \end{aligned}$$

چون y یک عدد سه رقمی است، داریم:

$$5n - 1 < 1000 \Rightarrow 5n < 1001 \Rightarrow n \leq 200 \Rightarrow y = 5 \times 200 - 1 = 999$$

$$\Rightarrow x = -\frac{7}{5}y + \frac{3}{5} = -\frac{7}{5} \times 999 + \frac{3}{5} = -1398$$

که مقدار گزینه آن برابر با ۱۳۹۸ است.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲

از آنجا که گراف ۸-منتظم از مرتبه ۹، گراف کامل K_9 است، گزینه ۴ نادرست است. از طرفی چون گراف فرد-منتظم از مرتبه فرد وجود ندارد، گزینه ۳ غیرقابل قبول است. پس بیشترین مقدار K می تواند ۶ (گزینه ۲) باشد.

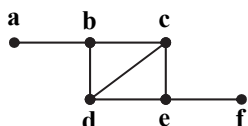
۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به اطلاعات مسئله، G گرافی ۲-منتظم و در نتیجه $\bar{G}$ گرافی $(p-2)$ -منتظم است، پس:

$$q(\bar{G}) = 3q(G) \Rightarrow \frac{p(p-3)}{2} = 3 \times \frac{2p}{2} \Rightarrow p^2 - 3p = 6p \Rightarrow p^2 - 9p = 0 \Rightarrow p(p-9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} p = 0 & \text{قق} \\ p = 9 & \text{قق} \end{cases}$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به اطلاعات مسئله، گراف خواسته شده را رسم می کنیم:

دوره های به طول ۳ عبارت اند از $\{dbc, ced\}$ که تعداد آن ها ۲ تا است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱

را متغیری صحیح و نامنفی مانند x'_p در نظر می‌گیریم. داریم:

$$x_1 + x'_p + x_3 + x_4 = 3$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{4+4-1}{4-1} = \binom{7}{3} = \frac{7}{3} \times \frac{6}{2} \times 5 = 35$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از تعمیم اصل لانه کبوتری، اگر تعداد لانه‌ها را برابر با تعداد ماه‌های سال یعنی ۱۲ بگیریم، داریم:

$$65 = 12m + 1 \Rightarrow 12m = 64 \Rightarrow m = \frac{64}{12} = \frac{16}{3} \Rightarrow n = \left\lceil \frac{16}{3} \right\rceil + 1 = 5 + 1 = 6$$

پس حداقل ۶ نفر دارای ماه تولد یکسان هستند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۱

از آنجا که همسایگی بسته هر رأس ۴ عضو دارد، درجه هر رأس این گراف برابر با ۳ است. یعنی گراف ۳-منتظم است. پس:

$$q = \frac{3}{2}p = \frac{3}{2} \times 6 = 9$$

فیزیک

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳

$$n = \frac{t}{T_1} = \frac{3 \times 60}{45} = 4$$

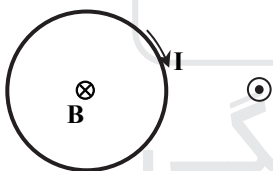
$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^n = \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{16}$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

$$182 \times \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{10^3 \text{ mg}} = 182 \times 200 \times 10^{-6} \text{ kg} = 3.64 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از قاعده دست راست، معلوم می‌شود که وقتی میدان در مرکز حلقه درون سو است، جهت جریان الکتریکی در حلقه باید ساعتگرد باشد.



۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$I = I_{\max} \sin(\omega t) = 2 \sin(5\pi t)$$

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴

در حرکت هماهنگ ساده، تندی در مرکز نوسان بیشینه و در طرفین پاره خط نوسان صفر است. با توجه به صورت سؤال معلوم می‌شود که دوره نوسانات نوسانگر A، نصف دوره نوسانگر B است.

$$\left. \begin{aligned} T_A &= \frac{1}{2} T_B \\ T &= 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}}$$

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} f_1 &= f_{n+1} - f_n = 225 - 150 = 75 \text{ Hz} \\ \text{گره } 5 \Rightarrow n &= 5 - 1 = 4 \\ f_n &= n f_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow f_4 = 4 f_1 = 4 \times 75 = 300 \text{ Hz}$$

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۲

$$f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow 125 = \frac{v}{2 \times 1} \Rightarrow v = 250 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 250 = \sqrt{\frac{F \times 1}{9 \times 10^{-3}}} \Rightarrow F = 250^2 \times 9 \times 10^{-3} = 562.5 \text{ N}$$

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۴

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۱

بر اساس قاعده انشعاب، جمع جبری جریان در کل این مجموعه صفر است. (جریان‌های ورودی را مثبت و جریان‌های خروجی را منفی در نظر می‌گیریم)

$$4 + 3 - 4 - 1 - 2 + 2 + I = 0 \Rightarrow I = -2 \text{ A}$$

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳

بر اساس قاعده دست راست، جهت جریان در سیم به صورت $\leftarrow$ است. و اگر این سیم و (مطابق شکل روبه‌رو) داخل میدان مغناطیسی درون سو قرار گیرد، نیروی وارد بر آن به طرف $\downarrow$ است.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه ۱، جهت جریان در سیم به طرف پایین و جهت میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط آن در مرکز حلقه، درون سو است. با کاهش جریان، شار عبوری از حلقه کاهش می‌یابد و بر اساس قانون لنز، جهت میدان مغناطیسی القایی باید درون سو باشد و جریان القایی ساعتگرد خواهد شد.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲

$$|W| = Q_H - |Q_L| = 100 - 60 = 40 \text{ J}$$

$$P = \frac{|Q|}{\Delta t} = \frac{40}{5} = 8 \text{ W}$$

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 6^2 - 0 = 2a \times 15 \Rightarrow a = \frac{6}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} \times t \Rightarrow 15 = \frac{6 + 0}{2} \times t \Rightarrow t = 5 \text{ s} \quad (1)$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow 15 = \frac{1}{2} \times \frac{6}{5} t^2 \Rightarrow t = 5 \text{ s} \quad (2)$$

$$(1), (2) : \Delta t = 15 - 5 = 10 \text{ s}$$

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۱

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در هر بازه زمانی، سرعت لحظه‌ای در وسط همان بازه زمانی است. بنابراین:

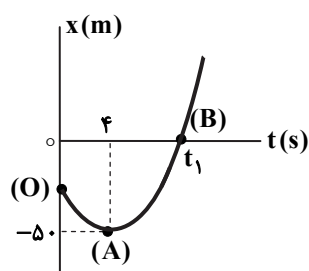
$$v_{av(0, 5s)} = 0 \Rightarrow v_{t=2.5s} = 0$$

$$AB : v_B^2 - v_A^2 = 2a(x_B - x_A) \Rightarrow 20^2 - 0 = 2 \times a \times 50 \Rightarrow a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

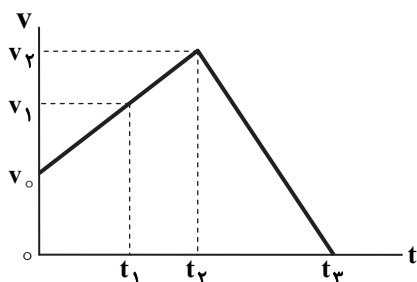
$$\Delta v = a \Delta t \Rightarrow 20 = 4 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ s} \Rightarrow t_1 = 9 \text{ s}$$

$$OA : v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 4 \times 4 + v_0 \Rightarrow v_0 = -16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{av(0, t_1)} = \frac{v_0 + v_1}{2} = \frac{-16 + 20}{2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

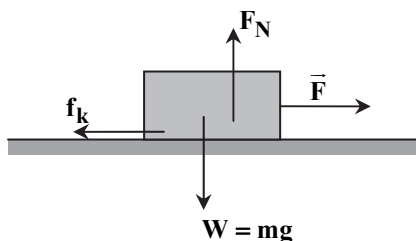


۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲

در کل حرکت $v > 0$ است و متحرک تغییر جهت نمی‌دهد و لذا $s_{av} = v_{av}$ استهمچنین در هر بخش که شتاب ثابت باشد، $v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ خواهد بود.

$$\left. \begin{aligned} v_{av}(0, t_1) &= \frac{v_2 + v_0}{2} \\ v_{av}(t_1, t_2) &= \frac{v_1 + v_2}{2} \\ v_{av}(t_2, t_3) &= \frac{v_2 + 0}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_{av}(t_1, t_2) > v_{av}(0, t_1) > v_{av}(t_2, t_3)$$

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۴



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \Rightarrow 1625 = \sqrt{1500^2 + f_k^2} \Rightarrow f_k = 625 \text{ N}$$

$$F - f_k = ma \Rightarrow F - 625 = 150 \times 2 \Rightarrow F = 925 \text{ N}$$

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳

نیم ثانیه سوم یعنی بازه زمانی بین $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 1/\Delta s$ داریم:

$$\begin{cases} t_1 = 2 \times 0 / \Delta s = 1\text{ s} \Rightarrow v_1 = gt_1 = 9/8 \times 1 = 9/8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = 3 \times 0 / \Delta s = 1/\Delta s \Rightarrow v_2 = gt_2 = 9/8 \times 1/\Delta s = 14/7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

$$s_{av} = v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{9/8 + 14/7}{2} = 12/25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۴

$$v = \sqrt{gh} \Rightarrow v_1 = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \vec{v}_1 = (-20 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{j}$$

$$v_2 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_2 = (+10 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{j}$$

$$|\vec{F}_{av}| = m|\vec{a}| = m \left| \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \right| = 0.2 \times \frac{10 - (-20)}{0.2} = 30 \text{ N}$$

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۱

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = -2t + 16 \\ x_B = \frac{1}{2}t - 29 \end{cases}$$

$$x_A = x_B \Rightarrow -2t + 16 = \frac{1}{2}t - 29 \Rightarrow 2/5t = 45 \Rightarrow t = 18 \text{ s}$$

$$x = -2 \times 18 + 16 = -20 \text{ m}$$

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۲

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \Rightarrow |\Delta \vec{p}| = |\vec{F}_{net}| \cdot \Delta t = (100 - 60) \times 1 = 40 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۱

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow \frac{v_s}{v_h} = \frac{\ell_s}{\ell_h} \times \frac{T_h}{T_s} = 2 \times \frac{12 \times 3600}{1 \times 60} = 144$$

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۳

$$\beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow 10 = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 10 \Rightarrow I_B = \frac{1}{10} \times 0.4 = 0.04 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} = 4 \frac{\text{mW}}{\text{m}^2}$$

$$I_A - I_B = 40 - 4 = 36 \frac{\text{mW}}{\text{m}^2}$$

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴

هر ذره از موج، رفتار ذره قبل خود را تکرار خواهد کرد و لذا نقطه M در حال حرکت به طرف پایین است.
از طرفی نقطه M در مرکز نوسان است و تندی آن، تندی بیشینه است و داریم:

$$\left. \begin{aligned} v_M &= v_{\max} = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} \\ \frac{\lambda}{2} &= 0.2 \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m} \\ T &= \frac{\lambda}{v} = \frac{0.4}{20} = \frac{1}{50} \text{ s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_M = (2 \times 10^{-2}) \times \frac{2\pi}{\frac{1}{50}} = 2\pi = 2 \times 3.14 = 6.28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2} \text{ s} \\ \Delta t &= 1/25 - 0/1 = 1/25 \text{ s} \\ N &= \frac{\Delta t}{T} = \frac{1/25}{1/50} = 2/5 \\ \ell &= N \times 4A = 2/5 \times (4 \times 0.04) = 0.64 \text{ m} = \frac{2}{5} \text{ m} \end{aligned}$$

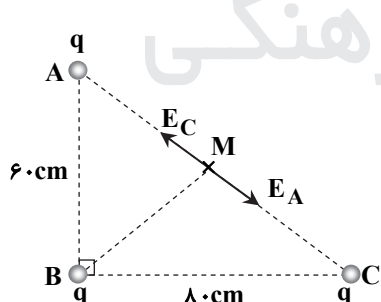
۱۷۶- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{aligned} n &= 4 \Rightarrow \text{سومین حالت برانگیخته} \\ E &= E_f - E_1 = -\frac{13/6}{4^2} - \left(-\frac{13/6}{1^2}\right) = 13/6 \times \left(1 - \frac{1}{16}\right) = 13/6 \times \frac{15}{16} \text{ eV} = 12/75 \text{ eV} \\ E &= hf \Rightarrow f = \frac{12/75}{4 \times 10^{-15}} = 3/1875 \times 10^{15} \text{ Hz} = 3187/5 \text{ THz} \end{aligned}$$

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{aligned} K_{\max} &= \lambda \times 10^{-19} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 5 \text{ eV} \\ \left. \begin{aligned} \text{حالت اول: } hf &= W_0 + K_{\max} \Rightarrow hf = W_0 + 5 \quad (1) \\ \text{حالت دوم: } h\left(\frac{3}{4}f\right) &= W_0 + 0.6 K_{\max} \Rightarrow \frac{3}{4}hf = W_0 + 3 \quad (2) \end{aligned} \right\} \xrightarrow{(-)} \frac{1}{4}hf = 2 \Rightarrow hf = 8 \text{ eV} \\ \xrightarrow{(1)} \lambda &= W_0 + 5 \Rightarrow W_0 = 3 \text{ eV} \end{aligned}$$

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۱



$$BM = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \sqrt{6^2 + 8^2} = 5 \text{ cm}$$

$$E_A = E_C \Rightarrow E_{AC} = 0$$

$$\Rightarrow E_{\text{کل}} = E_B = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow 9 \times 10^4 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q|}{(0.5)^2}$$

$$\Rightarrow |q| = 0.25 \times 10^{-5} = 2.5 \mu\text{C}$$

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۲

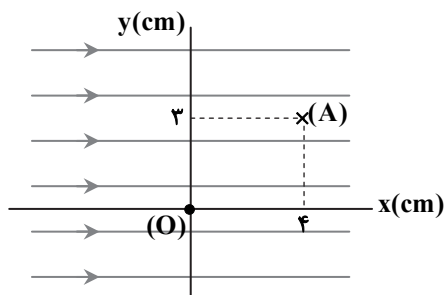
$$F = |q|E = 1/6 \times 10^{-19} \times 125 = 2 \times 10^{-17} \text{ N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{2 \times 10^{-17}}{1.0 \times 10^{-30}} = 2 \times 10^{13} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow 10^{-1} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{13} t^2 \Rightarrow t^2 = 10^{-14} \Rightarrow t = 10^{-7} \text{ s} = 100 \text{ ns}$$

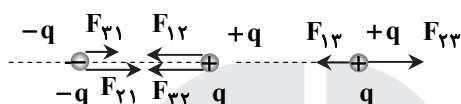
$$\Delta U = -W = -(Fd \cos 0^\circ) = -2 \times 10^{-17} \times 0.1 = -2 \times 10^{-18} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} = -12.5 \text{ eV}$$

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳

جهت خطوط میدان از O به طرف A و در جهت مثبت محور xها است. $V_A = -5V < V_O = 15V \Rightarrow$

$$|\Delta V| = Ed_{||} \Rightarrow 15 - (-5) = E \times (4 \times 10^{-2}) \Rightarrow E = 500 \frac{N}{C}$$

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴



$$F_1 = F_{11} + F_{12} + F_{13} = \frac{kq^2}{d^2} + \frac{kq^2}{4d^2} + \frac{kq^2}{d^2} = (1 + \frac{1}{4}) \frac{kq^2}{d^2} = \frac{5}{4} \frac{kq^2}{d^2}$$

$$F_2 = F_{21} + F_{22} + F_{23} = \frac{kq^2}{d^2} + \frac{kq^2}{d^2} + \frac{kq^2}{d^2} = 3 \frac{kq^2}{d^2}$$

$$F_3 = F_{31} - F_{32} + F_{33} = \frac{kq^2}{d^2} - \frac{kq^2}{4d^2} + \frac{kq^2}{d^2} = (1 - \frac{1}{4}) \frac{kq^2}{d^2} = \frac{3}{4} \frac{kq^2}{d^2}$$

$$\frac{F_{\max}}{F_{\min}} = \frac{F_2}{F_3} = \frac{3}{\frac{3}{4}} = 4$$

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۳

جهت جریان در مدار ساعتگرد است.

$$I = \frac{\Sigma(\pm \mathcal{E})}{\Sigma R + \Sigma r} = \frac{20 - 8 - 2}{4 + 2 + 6 + 8} = 0.5 A$$

$$V_A + 8 \times 0.5 = 0 \Rightarrow V_A = -4V$$

$$V_B + 4 \times 0.5 + 2 + 8 \times 0.5 = 0 \Rightarrow V_B = -8V$$

$$V_C - 2 \times 0.5 - 8 - 6 \times 0.5 = 0 \Rightarrow V_C = 12V$$

$$V_D - 8 - 6 \times 0.5 = 0 \Rightarrow V_D = 11V$$

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۱

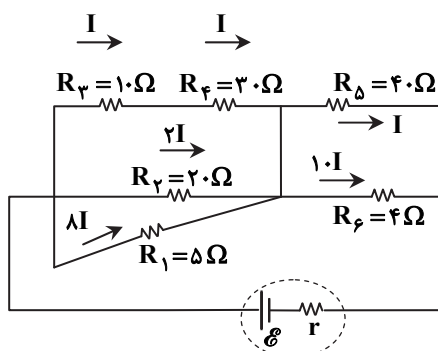
P = I²R : توان تولید باتری

$$R_{eq} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} + 6 = 8 \Omega \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{5}{8 + 4} = 0.5 A$$

$$R'_{eq} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + 4 = 8 \Omega \Rightarrow I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{5}{8 + 4} = 0.5 A$$

$$\Delta P = \mathcal{E}(I - I') = 5(\frac{1}{2} - \frac{5}{12}) = 5 \times \frac{1}{12} = \frac{5}{12} W$$

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۴

جریان عبوری از مجموعه مقاومت‌های R_3 و R_4 را I در نظر می‌گیریم و جریان گذرنده از سایر مقاومت‌ها را بر حسب I تعیین می‌کنیم.

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 5(8I)^2 = 320 I^2$$

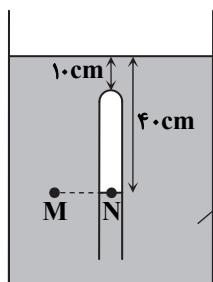
$$P_2 = R_2 I_2^2 = 20(2I)^2 = 80 I^2$$

$$P_3 < P_4 = R_3 I_3^2 = 30 I^2$$

$$P_5 = R_5 I_5^2 = 40 I^2$$

$$P_6 = R_6 I_6^2 = 4(10I)^2 = 400 I^2$$

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۱

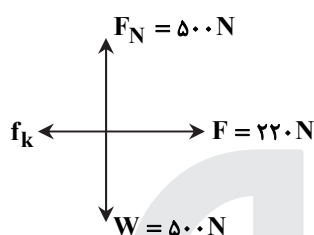


$$\begin{aligned}
 P_M &= P_N \Rightarrow P_{\text{مایع}} + P_0 = P_{\text{کاز}} \\
 \Rightarrow P_g &= P_{\text{کاز}} - P_0 = P_{\text{مایع}} = \rho gh \\
 P_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} &= P_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1/7 \times 40 = 13/6 \times h \Rightarrow h = 5 \text{ cm} \\
 \Rightarrow P_g &= 5 \text{ cmHg}
 \end{aligned}$$

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۱

$$W_t = \Delta K \Rightarrow Fd = \frac{1}{2} m(v^2 - 0) \Rightarrow Fd = \frac{1}{2} mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2Fd}{m}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{4} = 2$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۲



$$\begin{aligned}
 f_k &= \mu_k F_N = 0.4 \times 500 = 200 \text{ N} \\
 a &= \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{220 - 200}{50} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\
 d &= \frac{1}{2} at^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 2^2 = 0.8 \text{ m} \\
 W_F &= Fd \cos \theta = 220 \times 0.8 \times 1 = 176 \text{ N}
 \end{aligned}$$

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{aligned}
 C &= mc \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{m'}{m} \Rightarrow 0.8 = \frac{m-1}{m} \Rightarrow m = 5 \text{ kg} \\
 2100 &= 5c \Rightarrow c = 420 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}
 \end{aligned}$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شرایط مسئله، فشار در طول فرایند ثابت است و بنابراین داریم:

$$\begin{aligned}
 \frac{V_1}{T_1} &= \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \Rightarrow \frac{A \Delta h}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \\
 \Rightarrow \frac{50 \times 2}{2000} &= \frac{\Delta T}{273 + 273} \Rightarrow \Delta T = 15 \text{ K}
 \end{aligned}$$

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{aligned}
 \frac{U_2}{U_1} &= \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{2 \times 10^5}{3 \times 10^5} \times \frac{4}{1} = \frac{8}{3} \Rightarrow \frac{U_2}{750} = \frac{8}{3} \Rightarrow U_2 = 2000 \text{ J} \\
 \Delta U &= U_2 - U_1 = 2000 - 750 = 1250 \text{ J} \\
 W &= -S_{P-V} = -\frac{(2+3) \times 10^5}{2} \times (4-1) \times 10^{-2} = -750 \text{ J} \\
 Q &= \Delta U - W = 1250 - (-750) = 2000 \text{ J}
 \end{aligned}$$

نتیجه

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۱

در دمای اتاق، برم (Br_2) به حالت مایع است، در حالتی که سه عنصر دیگر، جامد هستند.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) هوای پاک را می‌توان محلولی از گازها در نظر گرفت، نه هوای شهرها که معمولاً آلوده و شامل ذرات گردوغبار هم است!

ت) مخلوط‌ها انواع مختلفی دارند که یکی از آن‌ها محلول‌ها است!

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۱

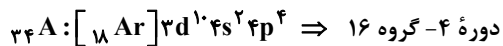
ابتدا باید عدد اتمی X را حساب کنیم:

راه حل اول:

$$\begin{cases} n + p = 79 \\ n - e = 9 \Rightarrow p = 34 \\ e = p + 2 \end{cases}$$

راه حل دوم:

$$\text{عدد اتمی} = \frac{\text{بار یون با علامت} + \text{تفاوت شمار نوترون ها و الکترون ها} - \text{عدد جرمی}}{2} = \frac{79 - 9 - 2}{2} = \frac{68}{2} = 34$$



۱۹۴- پاسخ: گزینه ۲

عبارت های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت دوم: هرگاه مقدار متان در هوای معدن زغال سنگ به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

عبارت چهارم: ارزش سوختی (مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم) بنزین و بیشتر از زغال سنگ است و همچنین مقدار کربن دی اکسید تولید شده در سوختن بنزین به ازای هر کیلوژول تولید شده، کمتر می باشد.

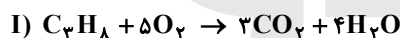
۱۹۵- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارت های داده شده درست هستند.

بررسی عبارت پنجم: بار یون های Mg^{2+} و Ca^{2+} برابر است و از آنجایی که Mg^{2+} شعاع کوچک تری دارد، چگالی بار آن بیشتر است. همچنین بار یون های S^{2-} و O^{2-} یکسان، اما شعاع S^{2-} بزرگ تر از O^{2-} است؛ از این رو چگالی بار S^{2-} کمتر می باشد.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش ها به صورت زیر است:



$$0.3 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 1.5 \text{ mol O}_2$$

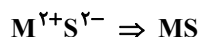
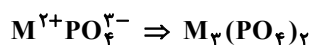
از سوختن کامل ۰/۳ مول پروپان، ۰/۹ = ۰/۳ × ۳ مول CO_2 تولید می شود که این مقدار CO_2 در واکنش با منیزیم اکسید، ۰/۹ مول MgCO_3 تولید می کند:

$$0.9 \text{ mol MgCO}_3 \times \frac{84 \text{ g MgCO}_3}{1 \text{ mol MgCO}_3} = 75.6 \text{ g MgCO}_3$$

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۲

 MPO_4 ، MS_2 و SeX_3 وجود خارجی ندارند.

با توجه به فرمول MO و توضیحات داده شده، فلز M تنها دارای کاتیون پایدار M^{2+} است؛ بنابراین با توجه به فرمول یون های نیتريد (N^{3-}) و کربنات (CO_3^{2-}) ، فرمول های M_3N_2 و MCO_3 درست و با توجه به فرمول یون های فسفات (PO_4^{3-}) ، سولفید (S^{2-}) ، فرمول های MPO_4 و MS_2 نادرست است:



عدد اکسایش X در XO_3 برابر ۶+ است و طبق توضیحات سؤال، شمار الکترون های ظرفیتی X نیز برابر ۶ است؛ پس X نافلز از گروه ۱۶ (S یا Se) است.

■ SeX_3 : فلز اسکندیم دارای کاتیون Sc^{3+} و نافلز X دارای آنیون X^{2-} است؛ بنابراین فرمول ترکیب یونی حاصل از آن ها به صورت Sc_2X_3 است.

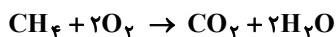
■ XCl_3 : اگر X از گروه ۱۶ باشد، شمار کل الکترون های ظرفیتی این مولکول برابر ۲۷ خواهد بود و اتم X از قاعده هشت تایی پیروی نمی کند؛ پس این ترکیب وجود خارجی ندارد.

■ CX_2 : درست است مانند مولکول CS_2 !

■ Na_2XO_4 : XO_4^{2-} می تواند همان یون سولفات باشد، پس این ترکیب هم وجود دارد.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۱

معادله واکنش سوختن کامل متان به صورت زیر است:



با توجه به اینکه متان و اکسیژن به طور کامل با هم واکنش داده‌اند، نسبت شمار مول‌های آن‌ها در مخلوط باید با نسبت ضریب استوکیومتری آن‌ها در معادله برابر باشد، یعنی مول اکسیژن باید دو برابر مول متان باشد:

$$\text{CH}_4 \text{ مول} = x \Rightarrow \text{جرم CH}_4 = 16x$$

$$\text{O}_2 \text{ مول} = 2x \Rightarrow \text{جرم O}_2 = 32 \times 2x = 64x$$

$$\text{جرم CH}_4 + \text{جرم O}_2 = 60 \text{ g} \Rightarrow 16x + 64x = 60 \Rightarrow x = \frac{60}{80} = \frac{3}{4} \text{ mol}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{CH}_4 \text{ حجم} &= \frac{3}{4} \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 3 \times 5.6 \text{ L} \\ \text{O}_2 \text{ حجم} &= \frac{2 \times 3}{4} \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 6 \times 5.6 \text{ L} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{تفاوت حجم} = 3 \times 5.6 \text{ L} = 16.8 \text{ L}$$

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.

عبارت سوم: در فرایندها $(\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3)$ ، آمونیاک را به شکل مایع از مخلوط واکنش جدا می‌کنند و پس از جمع‌آوری هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده، آن‌ها را به محفظه واکنش برمی‌گردانند.
عبارت چهارم: در فرایندها، بر اساس تفاوت نقطه جوش مواد، آمونیاک از مخلوط جدا می‌شود.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۳

باید نسبت جرم مولی آنیون به کاتیون را در CaSO_4 ، MgSO_4 ، AlPO_4 ، ScPO_4 حساب کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی آنیون}}{\text{جرم مولی کاتیون}} \Rightarrow \begin{cases} \text{ScPO}_4 = \frac{95}{45} = 2/1 \\ \text{AlPO}_4 = \frac{95}{27} \approx 3/5 \\ \text{MgSO}_4 = \frac{96}{24} = 4 \\ \text{CaSO}_4 = \frac{96}{40} = 2/4 \end{cases}$$

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۲

به جز عبارت آخر، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

در فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی و در نتیجه افزایش شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده، واکنش‌پذیری فلز افزایش یافته و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۴

در هر مول سدیم فسفید (Na_3P) ، ۴ مول یون $(\text{Na}^+ \text{ مول } 3 \text{ و } \text{P}^{3-} \text{ مول } 1)$ وجود دارد:

$$\text{جرم مولی Na}_3\text{P} = (3 \times 23) + 31 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{Na}_3\text{P مول} = 5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{100 \text{ g}} = 0.05 \text{ mol} \Rightarrow \begin{cases} \text{Na}^+ \text{ مول} = 0.05 \times 3 = 0.15 \text{ mol} \\ \text{P}^{3-} \text{ مول} = 0.05 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{مجموع مول یون‌ها} = 0.2 \text{ mol}$$

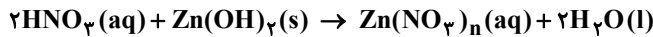
$$\text{شمار کل یون‌ها} = 0.2 \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \approx 1.204 \times 10^{23} \text{ یون}$$

برای قسمت دوم سؤال، با توجه به اینکه جرم محلول ۵ کیلوگرم (۵۰۰۰ گرم) است، خواهیم داشت:

$$\text{ppm}(\text{Na}^+) = \frac{\text{جرم Na}^+}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.15 \times 23}{5000} \times 10^6 = 690$$

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا باید به کمک واکنش، غلظت محلول رقیق شده نیتریک اسید را حساب کنیم:



راه حل اول:

$$\frac{\text{حجم (L)} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times \frac{10}{1000}}{2 \times 1} = \frac{0.02}{1 \times 1} \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

راه حل دوم:

$$0.02 \text{ mol Zn}(\text{OH})_2 \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol Zn}(\text{OH})_2} = 0.04 \text{ mol HNO}_3 \quad \text{غلظت مولی HNO}_3 = \frac{0.04 \text{ mol}}{\frac{10}{1000} \text{ L}} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۱۰ میلی لیتر را از ۲۵۰ میلی لیتر محلول رقیق شده برداشته ایم. پس غلظت ۲۵۰ میلی لیتر محلول رقیق شده همان ۰/۴ مولار است (غلظت یک محلول مشخص به مقدار آن بستگی ندارد)، حالا به کمک رابطه معروف رقیق سازی، غلظت محلول اولیه را حساب می کنیم:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow M_1 \times 40 = 0.4 \times 250 \Rightarrow M_1 = 2.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

غلظت رقیق

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۱

همه عبارت های داده شده درست هستند.

- ترکیب مورد نظر دارای سه گروه عاملی هیدروکسیل (OH-)، کتونی (C=O) و آلدهیدی (C=O-H) است.
- در ساختار ترکیب مورد نظر، ۱۰ اتم کربن، ۱۰ اتم هیدروژن و ۳ اتم اکسیژن وجود دارد:

$$\text{جرم مولی C}_{10}\text{H}_{10}\text{O}_3 = (10 \times 12) + 10 + (3 \times 16) = 178 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

- شمار اتم های کربن و هیدروژن مولکول، یکسان و برابر ۱۰ است.
- شمار اتم های هیدروژن مولکول داده شده مانند پنتن (C₅H₁₂)، برابر ۱۰ است.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۲

به کمک آنتالپی سوختن متان و اتان، می توان آنتالپی سوختن پروپان را حساب کرد. با توجه به اینکه تفاوت آنتالپی سوختن دو آلکان متوالی تقریباً یکسان است، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \text{آنتالپی سوختن CH}_4 - \text{آنتالپی سوختن C}_2\text{H}_6 &= \text{آنتالپی سوختن C}_2\text{H}_6 - \text{آنتالپی سوختن C}_3\text{H}_8 \\ \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن C}_3\text{H}_8 &= -2220 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \\ \text{آنتالپی سوختن} &= \frac{2220}{44} = 50.7 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1} \end{aligned}$$

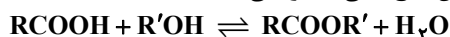
توجه: در این سؤال، نیازی به محاسبه آنتالپی سوختن C₃H₈ هم نبود؛ با توجه به گزینه ها، آنتالپی سوختن این ماده، ۲۲۳۰ یا ۴۵۸۰ است. اگر هر دو عدد را بر جرم مولی این ماده (۴۴) تقسیم کنیم، فقط ۵۰/۷ ارزش سوختی این ماده تطابق دارد:

$$\frac{2220}{44} = 50.7 \quad \frac{4580}{44} = 104$$

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۲

عبارت های سوم و چهارم درست هستند.

- دومین عضو هر خانواده، جزء پرکاربردترین ترکیب ها در زندگی روزانه هستند.
- دومین عضو الکل ها: اتانول (C₂H₅OH) مانند ضد عفونی کننده و...
- دومین عضو کربوکسیلیک اسیدها: استیک اسید (CH₃COOH) مانند اسید سرکه و...
- در الکل ها (ROH)، بخش ناقطبی فقط می تواند گروه کربنی باشد (R نمی تواند اتم هیدروژن باشد)، اما در اسیدها (RCOOH)، بخش ناقطبی (R)، هم می تواند هیدروژن و هم گروه کربنی باشد.
- واکنش الکل ها و اسیدها (واکنش استری شدن)، برگشت پذیر است و در آن، عدد اکسایش هیچ اتمی تغییر نمی کند:



- دومین عضو کربوکسیلیک اسیدها، استیک اسید با فرمول CH₃COOH و الکی دارای دو اتم کربن، همان اتانول با فرمول C₂H₅OH است.

$$\frac{\text{جرم مولی استیک اسید (C}_2\text{H}_4\text{O}_2)}{\text{جرم مولی استیک اسید (C}_2\text{H}_6\text{O)}} = \frac{60}{46} > 1$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

الف) $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ ، رسوب است و برخلاف صابون در آب حل نمی‌شود.

ب) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت کاهش می‌یابد، نه اینکه کلاً قدرت پاک‌کنندگی نداشته باشد.

پ) آب سخت دارای حاوی مقادیر زیادی از یون‌های کلسیم و منیزیم است.

ت) مولکول‌های چربی ناقطبی‌اند و با سر ناقطبی مولکول‌های صابون، جاذبه برقرار می‌کنند.

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۴

برای رسیدن به واکنش اصلی، واکنش سوم را در $\frac{1}{3}$ (به خاطر 2NH_3)، واکنش دوم را در ۳ (به خاطر $3\text{N}_2\text{O}$) ضرب می‌کنیم و در آخر بهمنظور حذف H_2 و O_2 ، واکنش اول را در $\frac{3}{2}$ ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \frac{3}{2}\Delta H_1 + 3\Delta H_2 + \frac{1}{3}\Delta H_3 = \frac{3}{2}(572) + 3(-367) + \frac{1}{3}(-1520)$$

$$= 3(\underbrace{286 - 367}_{81}) - 765 = -243 - 765 = -1008 \text{ kJ}$$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اینکه سرعت واکنش با گذشت زمان کاهش می‌یابد، می‌توان نتیجه گرفت که سرعت در بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ ثانیه، بیشتر از بازه ۳۰ تا ۴۰ ثانیه و کمتر از بازه ۲۰ تا ۳۰ ثانیه است. سرعت در بازه ۳۰ تا ۴۰، میانگین سرعت در بازه‌های ۳۰ تا ۳۵ و ۳۵ تا ۴۰ است.

$$\bar{R}(30-40) = \frac{\bar{R}(30-35) + \bar{R}(35-40)}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}(30-25) > \bar{R}(35-40) > \bar{R}(35-40)$$

از طرفی سرعت در بازه ۲۵ تا ۳۰ ثانیه بیشتر از ۳۰ تا ۳۵ ثانیه است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\bar{R}(25-30) > \bar{R}(30-35) > \bar{R}(30-40)$$

برای بازه ۲۰ تا ۳۰ ثانیه، خواهیم داشت:

$$\bar{R}(20-30) = \frac{\bar{R}(20-25) + \bar{R}(25-30)}{2} \Rightarrow \bar{R}(20-25) > \bar{R}(20-30) > \bar{R}(25-30)$$

پس داریم:

$$\bar{R}(30-40) < \bar{R}(25-30) < \bar{R}(30-40)$$

$$\bar{R}(\text{واکنش})(30-40) = \frac{\bar{R}(\text{NOBr})}{2} = \frac{0.0244 - 0.0175}{2} = 1/45 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش})(20-30) = \frac{\bar{R}(\text{NOBr})}{2} = \frac{0.0244 - 0.0204}{2} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

در بین گزینه‌ها، فقط عدد گزینه ۳ بین $1/45 \times 10^{-4}$ و 2×10^{-4} است.

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۱

انحلال CaCl_2 در آب گرماده و انحلال NH_4NO_3 در آب گرماگیر است و مقدار گرمای آزادشده به‌ازای انحلال ۱ مول CaCl_2 (۸۳ kJ) بیشتر از مقدار گرمای مصرف‌شده به‌ازای انحلال ۱ مول NH_4NO_3 (۲۶ kJ) است؛ بنابراین فرایند انحلال تعداد مول برابری از

این دو ماده در آب، در مجموع گرماده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به گرماگیر بودن انحلال NH_4NO_3 ، از آن می‌توان برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی (بسته‌های سرمازا) استفاده کرد.

(۳)

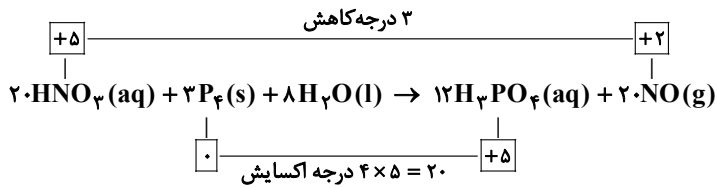
$$0.2 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{26 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } \text{NH}_4\text{NO}_3} = 5.2 \text{ kJ}$$

(۴) با توجه به گرماده بودن انحلال CaCl_2 در آب، می‌توان گفت که انحلال‌پذیری این نمک با افزایش دما کاهش می‌یابد. در حالی که نمودار

انحلال‌پذیری بسیاری از نمک‌ها برحسب دما نزولی است.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت چهارم، بقیه عبارت‌ها درست هستند.
معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است.



■ عدد اکسایش N و P در اسیدهای HNO_3 و H_3PO_4 برابر با +۵ است.

■ در واکنش موردنظر، P اکسایش یافته و ماده کاهنده است. ضریب این ماده برابر ۳ است. بر اساس معادله موازنه شده، شمار الکترون‌های مبادله شده برابر ۶۰ می‌باشد.

تغییر عدد اکسایش هر اتم در کاهنده $\times$ زیروند کاهنده $\times$ ضریب کاهنده = شمار الکترون‌های مبادله شده

■ عدد اکسایش ۱۲ اتم فسفر موجود در واکنش، در مجموع $12 \times 5 = 60$ درجه تغییر کرده است. از طرفی ضریب فسفریک اسید (H_3PO_4) برابر ۱۲ است.

$$\frac{60}{12} = 5$$

■ مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر ۳۱ ($3 + 8 + 20 = 31$) و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر ۳۲ ($12 + 20 = 32$) است.

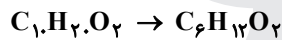
■ مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های فسفر ($12 \times 5 = 60$) با مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن ($20 \times 3 = 60$) یکسان است.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۴

استر داده شده، ۱۰ اتم کربن دارد، بنابراین مجموع شمار اتم‌های کربن الکل و اسید سازنده آن باید برابر ۱۰ باشد، بوتانول یک الکل ۴ کربنی است؛ در نتیجه اسید سازنده سازنده استر، باید ۶ کربنی باشد.



از آبکافت هر مول استر، ۱ مول اسید تولید می‌شود:



$$29 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2}{116 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2} \times \frac{172 \text{ g C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2}{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2} = 43 \text{ g C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

■ هر چه E° نیم سلول یک فلز کمتر باشد، فلز موردنظر قدرت کاهندگی بیشتری دارد.



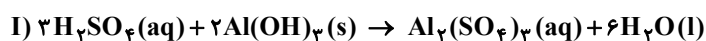
■ قدر کاهندگی فلز نقره کمتر از کبالت است (E° نقره بیشتر است)؛ بنابراین واکنش فلز نقره با محلول حاوی کبالت (II)، در جهت رفت به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

■ برای حفاظت کاتدی اشیای آهنی، باید از فلزی با قدرت کاهندگی بیشتر (E° کمتر) نسبت به فلز آهن استفاده کرد که در شرایط خوردگی، نقش آند را ایفا کند. در بین فلزهای داده شده، منیزیم و روی برای حفاظت کاتدی آهن مناسب هستند که منیزیم به دلیل داشتن E° کمتر، گزینه مناسب‌تری است.

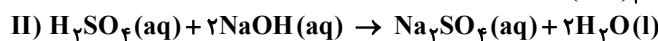
$$E^\circ(\text{سلول}) = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = E^\circ(\text{بیشتر}) - E^\circ(\text{کمتر})$$

$$\begin{cases} E^\circ(\text{Mg} - \text{Co}) = -0.28 - (-2/37) = 2/0.9 \text{ V} \\ E^\circ(\text{Mg} - \text{Zn}) = -0.76 - (-2/37) = 1/6.1 \text{ V} \end{cases} \Rightarrow \frac{2/0.9}{1/6.1} = 1/3$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۱



$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول} = 0.3 \text{ mol Al}(\text{OH})_3 \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Al}(\text{OH})_3} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 450 \text{ mL محلول}$$

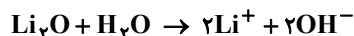


$$\text{NaOH محلول} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.3 \text{ L} = 0.06 \text{ mol}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ محلول} = 0.06 \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 30 \text{ mL محلول}$$

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۲

لیتیم اکسید (Li_2O)، یک اکسید فلزی است و باز آرنیوس به حساب می‌آید. در بین گزینه‌های داده شده، CaO و K_2O نیز باز آرنیوس هستند. با حل کردن Li_2O در آب، pH آب افزایش می‌یابد و از ۷ به ۱۰/۵ می‌رسد.



$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-10/5}$$

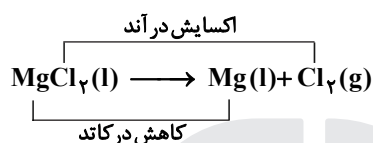
$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-10/5}} = 10^{-3/5} = 10^{-4} \times 10^{1/5} = 3 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\xrightarrow{V=2/5 \text{ L}} \text{OH}^- \text{ مول} = 7/5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$7/5 \times 10^{-4} \text{ mol OH}^- \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}{2 \text{ mol OH}^-} \times \frac{30 \text{ g Li}_2\text{O}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = \frac{7/5 \times 15}{10} = 11/25 \text{ mg Li}_2\text{O}$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۳

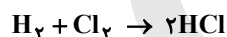
عبارت‌های دوم، سوم و پنجم نادرست هستند.
■ درست است:



■ کلر، گاز است.

■ منیزیم کلرید مذاب برق‌کافت می‌شود و نه محلول آن!

■ با توجه به شکل کتاب شیمی دوازدهم، درست است. گاز کلر آزاد شده در طی برق‌کافت، در تهیه هیدروکلریک اسید استفاده می‌شود. گاز کلر هم که باید با گاز هیدروژن واکنش دهد تا HCl به دست آید.

■ منیزیم در آب دریا به صورت یون $\text{Mg}^{2+}(\text{aq})$ وجود دارد.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۴

رابطه ثابت یونش را برای اسید و باز می‌نویسیم:

$$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^- \quad K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{M}] - [\text{H}^+]} \approx \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{M}]}$$

$$2 \times 10^{-6} = \frac{[\text{H}^+]^2}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 4 \times 10^{-8} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{درصد یونش اسید} = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{M}]} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-2}} \times 100 = 1$$

$$\text{XOH} \rightarrow \text{X}^+ + \text{OH}^- \quad K_b = \frac{[\text{X}^+][\text{OH}^-]}{[\text{M}] - [\text{OH}^-]} \approx \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{M}]}$$

$$4 \times 10^{-4} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{10^{-2}} \Rightarrow [\text{OH}^-]^2 = 4 \times 10^{-6} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{درصد یونش باز} = \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{M}]} \times 100 = \frac{2 \times 10^{-3}}{10^{-2}} \times 100 = 20$$

و در آخر، خواهیم داشت:

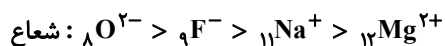
$$\frac{\text{اسید } [\text{H}^+]}{\text{اسید } [\text{OH}^-]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 0/1$$

$$\frac{\text{درصد یونش باز}}{\text{درصد یونش اسید}} = \frac{20}{1} = 20$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۱

همه یون‌های داده شده، ۱۰ الکترون دارند.

در بین یون‌های هم‌الکترون، شعاع کاتیون‌ها از آنیون‌ها کوچک‌تر است و هرچه مقدار بار کاتیون بیشتر باشد، شعاع آن کوچک‌تر است:



۲۱۹- پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

الف) در واکنش‌های گرماگیر، فراورده‌ها سطح انرژی بالاتری و در نتیجه پایداری کمتری دارند.

ب) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن، در هوا و دمای اتاق می‌سوزد و این موضوع نشان می‌دهد که انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید کمتر است.

پ) سرعت واکنش یک کمیت سینتیکی است و به گرماده یا گرماگیر بودن واکنش ارتباطی ندارد.

ت) واکنش حذف CO و C_xH_y در هر دو نوع مبدل یکسان است، اما با توجه به اینکه با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی در خودروهای بنزینی، نمی‌توان اکسیدهای نیتروژن را به گاز نیتروژن تبدیل کرد، مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی ساختار متفاوتی دارند و در یک قسمت از آن‌ها، با ورود آمونیاک و انجام واکنش $\text{NO} + \text{NO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ، اکسیدهای نیتروژن به گاز N_2 تبدیل می‌شوند؛ یعنی مبدل خودروهای دیزلی برخلاف خودروهای بنزینی، دو مرحله‌ای است.

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۳



مول اولیه: ۱ ۰/۴۱ ۰

A مول تعادلی: $1-2x$ ۰/۴۱-x ۲xA مول تعادلی $= 0/2 \Rightarrow 1-2x = 0/2 \Rightarrow 2x = 0/8 \Rightarrow x = 0/4$ $\Rightarrow$ D مول تعادلی $= 0/41 - 0/4 = 0/01$, E مول تعادلی $= 2 \times 0/4 = 0/8$

حجم ظرف، ۰/۵ لیتر است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$K = \frac{[\text{E}]^2}{[\text{A}]^2[\text{D}]} = \frac{\left(\frac{0/8}{0/5}\right)^2}{\left(\frac{0/2}{0/5}\right)^2 \left(\frac{0/01}{0/5}\right)} = \frac{\frac{4}{1} \times \frac{4}{1} \times 0/5}{\frac{1}{1} \times \frac{1}{1}} = \frac{8}{0/01} = 800$$

مؤسسه آموزشی فرهنگی