

پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم ریاضی
(داخل کشور)

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

درع: زره، خفتان، جامه جنگی (ردّ گزینه ۲)
 آورد: جنگ، نبرد، کارزار (ردّ گزینه‌های ۲ و ۳) ← آوردگاه: میدان نبرد
 بهرام: سیاره مریخ (ردّ گزینه‌های ۳ و ۴)
 سپردن: طی کردن (ردّ گزینه ۴)

۲- پاسخ: گزینه ۳

مشک: انبان، خیک، کیسه‌ای از پوست گوسفند

۳- پاسخ: گزینه ۲

معنی واژگان نادرست:

شگرف: قوی، نیرومند

رواق: بنایی با سقف گنبدی یا به شکل هرم

سرحد: مرز، کرانه

مضغ: جویدن

توجه! متأسفانه در این سؤال در استفاده از واژه «رواق» بدسلیقگی رخ داده است. اگر ملاک فقط واژه‌نامه کتاب باشد، این واژه نادرست معنا شده است، اما با جست‌وجو معنی این واژه در لغت‌نامه معین می‌بینیم که یکی از معانی این واژه «پیشگاه» یا همان «درگاه» است. از این جهت می‌توان معنای این واژه را در سؤال درست حساب کرد که در این صورت باید جواب را گزینه ۱ دانست! اما سازمان سنجش جواب را ۲ گرفته است.

۴- پاسخ: گزینه ۲

سرشت: طبع (ردّ گزینه ۱) / خودداری: امتناع (ردّ گزینه ۳) / نیرنگ‌سازی: تلبیس (ردّ گزینه ۴) / ناله و فریاد: ضجّه / مانع: محذور و محذور (طبق توضیح واژه‌نامه دوازدهم هر دو املا درست است).

۵- پاسخ: گزینه ۳

اصلاح غلط‌های املائی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اهتمام

گزینه ۲: نگذارد (مجال گذاشتن به معنای فرصت دادن است).

گزینه ۴: استماع

۶- پاسخ: گزینه ۲

اصلاح موارد نادرست املائی:

(الف) سربر: تخت پادشاهی

(د) تغلب: غلبه کردن و چیرگی

۷- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: تضاد ندارند (در گزینه ۳ مصراع دوم متناقض‌نما دارد و نمی‌توان آن را تضاد حساب کرد).

گزینه ۲: استعاره ندارد.

گزینه ۴: ایهام تنها در گزینه ۴ است.

آرایه‌های گزینه ۴: تضاد: کج و راست / ایهام: راست (۱) درست (۲) مخالف چپ / استعاره: شمشیر استعاره از ابروی یار

۸- پاسخ: گزینه ۱

بیت فاقد تمثیل (ردّ گزینه ۲)، تضاد (ردّ گزینه ۳) و حسن تعلیل (ردّ گزینه ۴) است.

آرایه‌های بیت:

■ تشبیه: سودای سر زلف به سیل

■ استعاره: ساقی استعاره از معشوق / زلف کمنداکن: تشخیص و استعاره

■ ایهام: سودا: (۱) سیاهی (۲) عشق و خیال

■ جناس: سر و در

۹- پاسخ: گزینه ۴

آرایه‌های گزینه‌ها:

گزینه ۱: ایهام: موبه‌مو (۱) یک‌به‌یک تارهای مو (۲) به‌دقت / استعاره: لعل استعاره از لب
گزینه ۲: کنایه: لب گزیدن: پشیمانی / حسن تعلیل: دلیل بی‌دندان شدن پیران این است که لب خود را نگزند.
گزینه ۳: استعاره: تاروپود هستی (اضافه استعاری) / بیت دارای اسلوب معادله است.
گزینه ۴: ایهام: شیرین: (۱) مزه (۲) نام معشوق فرهاد / تضاد: ندارد (شیرین و فرهاد تناسب دارند).

۱۰- پاسخ: گزینه ۲

بیت اول: حسن تعلیل: دلیل کبود بودن آسمان عزادار بودن است.

بیت دوم: کنایه: بی‌خوشتن کردن: دیوانه کردن

بیت سوم: استعاره: بت: معشوق، یار

بیت چهارم: ایهام: قانون (۱) قاعده و رسم (۲) نوعی ساز

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

توجه! این سؤال اصلاً استاندارد نیست، چرا که ملاک دقیقی ندارد و نمی‌توان برای آن یک پاسخ قطعی یافت. اگر طراحان به کاربرد جدید واژه شمع توجه کرده بودند، گزینه ۲ نیاز به تغییر داشت تا ابهام ایجاد نشود.
واژگان موجود که معنای قدیم خود را حفظ کرده‌اند و معنای جدید گرفته‌اند:

گزینه ۱: سپر (وسیله دفاع در جنگ - سپر ماشین)

گزینه ۲: پروانه (نوعی حشره - وسیله‌ای که به دور خود می‌چرخد).

در گزینه ۲ می‌توان به واژه «شمع» هم اشاره کرد که در گذشته فقط معنای وسیله روشنایی داشته و امروزه نام قطعه‌ای در خودرو است. هرچند که به احتمال زیاد مد نظر طراحان نبوده است.

گزینه ۳: پروانه - سپر

گزینه ۴: ندارد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

صفت مفعولی «جگر خسته» است که وابسته و وابسته از نوع «صفت مضاف‌الیه» است، در این بیت «نیاز» و «عتاب» در انتهای دو مصراع نقش تبعی تکرار هستند.

تنها صفت مفعولی دیگر در گزینه ۳ آمده است: (دل سوخته) که وابسته و وابسته هم می‌باشد (صفت مضاف‌الیه) اما در این بیت نقش تبعی نداریم (واو در مصراع دوم ربط است).

نقش تبعی در سایر ابیات:

گزینه ۲: شاکر و خوشدل (تکرار)

گزینه ۴: زلف و شام (معطوف)

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

بررسی صفت‌های گزینه ۳: اشاره: این (دو بار آمده است) / مبهم: هر / فاعلی: کار ساز / شمارشی: دو جبهه

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

شادی: نهاد / دستاورد: مسند / بسیار: قید / شادمانی: مضاف‌الیه

توجه! «را» در مصراع دوم بیت دوم فک اضافه است و عبارت به صورت «سزاوار شادمانی» مرتب می‌شود.

هرچند که استفاده از این نوع، سؤال را کمی سخت کرده بود، ولی شما فقط با توجه به قسمت اول و سوم می‌توانستید به جواب برسید.

۱۵- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: صفت نسبی: حفظی / صفت مبهم: همه درس‌ها / ممیز: (۱) یک کف دست (۲) یک بند انگشت

گزینه ۲: مضارع التزامی: بیاورد و باز کند / ماضی استمراری: می‌گرفت

گزینه ۳: توافد وجود ندارد. / تناسب: کاغذ، مداد، مدرسه، کتاب، شاگرد، درس / تضمین: انگشت و دست

گزینه ۴: فعل حذف شده معنوی: حرام [بود] / مسندها: (۱) حرام (۲) شاگرد ممتاز (۳) باز

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک: ترک تعلقات دنیوی باعث رسیدن به فیض می‌شود.

مفهوم سایر ابیات:

گزینه ۲: روزگار بدون توقع به کسی روی خوش نشان نمی‌دهد (خوشی‌ها نشانه سختی‌های آینده است).

گزینه ۳: توصیه به غفلت نکردن و دنیا را مانند زندان دانستن

گزینه ۴: سختی دل‌کندن از دنیا

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک: سختی کشیدن باعث ارزشمند شدن است.

مفهوم سایر ابیات:

گزینه ۱: عشق، درد بی درمان است.

گزینه ۲: مرگ حتمی است و ناگهان می رسد.

گزینه ۳: همیشگی بودن ماجرای عشق

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

توجه! در صورت سؤال تقابل مفهومی خواسته شده است که به معنای متضاد و مخالف هم بودن عبارات است.

مفهوم رباعی: بی خبری از گذر عمر / مفهوم بیت گزینه ۲: آگاهی از گذر عمر

مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ۱: غم دنیا نخوردن

گزینه ۳: اسیر شیطان نشدن در پیری

گزینه ۴: مراقبت از خود هنگام بزرگ و استاد شدن

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک: پستی و بلندی روزگار و گذرا بودن غم

مفهوم سایر گزینه ها:

گزینه ۲: سختی و غمگین بودن بسیار و همیشگی

گزینه ۳: از ماست که بر ماست

گزینه ۴: دگرگون شدن حال عاشق

توجه! شاهکار کنکور امسال!!! در بیت ۴ واژه «جزر» غلط املایی دارد!!!

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

بیت «ب»: لزوم داشتن استاد در راه عرفان

بیت «ج»: بی نیازی از داشتن استاد و راهنما

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک آیه شریفه و بیت گزینه ۴: شهیدان زنده هستند.

مفهوم سایر ابیات:

گزینه ۱: بی نیازی عاشق از شاهد در روز قیامت

گزینه ۲: شیرینی شهادت

گزینه ۳: لذت کشته شدن و دفن شدن در کوی یار

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک صورت سؤال و ابیات ۲ تا ۴: لزوم تلاش و ترک تعلقات برای رسیدن به موفقیت

مفهوم بیت ۱: اگر از تعلقات دل بکنیم، مادیات نمی توانند ما را اسیر کنند.

توجه! ابیات این سؤال خیلی خوب و با دقت انتخاب نشده اند و سؤال گنگ است. در این موارد ما محکوم هستیم تا با حذف گزینه به بهترین

جواب برسیم. با این دیدگاه گزینه ۱ بهترین انتخاب است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک صورت سؤال و گزینه ۲: دل کندن از مادیات و نزدیک شدن به خدا

مفهوم سایر ابیات:

گزینه ۱: شوق وصال یار

گزینه ۳: نداشتن قدرت درک و تشخیص

گزینه ۴: دعوت از یار برای نزدیک شدن و نمایان شدن در میان عاشقان

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم صورت سؤال دعوت به بخشندگی و کرامت است که به نوعی در هر چهار گزینه به آن اشاره ای شده است، اما پاسخ مدنظر سازمان سنجش

گزینه ۳ است که می توان آن را این گونه توجیه کرد:

مصراع اول اشاره به این می کند که بخشندگی باید در همه زمان ها محقق شود و آن جایی که نیازی وجود دارد، باید کمک کرد. با این که سؤال

کمی غیراستاندارد است، اما مصراع اول گزینه ۳ با اصل دعوت به کرامت متفاوت است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک صورت سؤال و گزینه ۴: مدارا کردن با دشمن، تحمل و با نرمی سخن گفتن با دشمن
مفهوم سایر ابیات:

گزینه ۱: اعتراف به سنگدل بودن

گزینه ۲: صبر موجب وصال معشوق می‌شود.

گزینه ۳: ناتوانی در صبر در برابر محبوب

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

یا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا: ای کسانی که ایمان آوردید (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / بَعْضُ الظَّنِّ إِنَّهُمْ: برخی گمان‌ها گناه است (رد سایر گزینه‌ها)
لا تَجَسَّسُوا: تجسس نکنید (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۲۷- پاسخ: گزینه ۴

يُعَوِّدُ: عادت بدهد (رد گزینه ۱) / قول الحقيقة: گفتن حقیقت (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / كل كذب: هر دروغی (رد سایر گزینه‌ها)

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

أنت فيه: تو در آن هستی (رد گزینه ۱) / وكناتها: لانه‌های خود (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / أبكي: گریه می‌کنم (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۲۹- پاسخ: گزینه ۱

هذه الظاهرة العجيبة: این پدیده عجیب (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / مُطر: ببارد (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / من السمك: از ماهی (رد گزینه‌های ۲ و ۳)
ساعات: ساعت‌ها (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

لديهم: دارند (رد سایر گزینه‌ها) / كيف: چگونه (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / لا يعرفون: نمی‌دانند (رد گزینه ۳)

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

نستخدم: به کار می‌بریم (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / تحتاج إلى الإنباه: به توجه نیاز دارند (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / إشارات المرور: علامت‌های رانندگی
(رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

تذير: می‌چرخاند (رد گزینه ۳) / تراها: او را ببیند (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «از او» در گزینه ۴ اضافی است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سبحدث: اتفاق خواهد افتاد / له: برایش

(۲) لم تتحير: حیرت نکردی / هذه الظاهرة الغريبة: این پدیده عجیب

(۳) كانوا يُعاملون: داد و ستد می‌کردند

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

(۱) لا حدود: هیچ حدی ندارد

(۳) لا تظن: گمان نمی‌کنی / دليل على: دلیلی بر

(۴) «هیچ» در این گزینه اضافی است / العشرات: ده‌ها

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

پروردگارم: ربی (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / مرا فرستاده است: بَعَثَنِي (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / صفات برتر اخلاقی: مكارم الأخلاق (رد گزینه‌های ۳ و ۴)
ترجمه متن:

«عقاب شعاری برای بسیاری از دولت‌ها در عصرهای قدیم و جدید شد و در روزهای جنگ‌های صلیبی عقاب زرد بر پرچم سپاه مسلمانان نقش بسته بود! این پرنده به هوش و تیزبینی معروف است، همانطور که به حس بویایی بسیار قوی و سرعت پروازش مشهور است! عقاب‌ها لانه‌های خود را بر شاخه‌های درختان بلند یا بر صخره‌ها یا در غارها بنا می‌کنند! عقاب مؤنث تخمش را در لانه قرار می‌دهد، سپس آن را زیر اشعه خورشید ترک می‌کند و به همین دلیل معمولاً لقمه لذیذی برای برخی پرندگان قوی می‌شود!
و از حیواناتی که دائماً شکاری برای عقاب می‌شوند، مار و سنجاب هستند! از چیزهایی که عقاب خوردنش را دوست دارد، تخم برخی حیوانات است؛ پس قطعه‌ای از سنگ را به کار می‌گیرد و آن را با متقارش حمل می‌کند، سپس آن را روی تخم می‌اندازد تا بشکند و بعد محتویاتش را می‌نوشد و می‌خورد!»

۳۶- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) عقاب می‌تواند اشیای دور را ببیند!

(۲) عقاب بوهایی را که نزدیکش نیست، استشمام می‌کند!

(۳) حیواناتی که نمی‌توانند سریع حرکت کنند چه بسا شکاری برای عقاب شوند!

(۴) عقاب دوست دارد گوشت‌های پرندگان را بخورد، پس خوردن چیزهای دیگر را دوست ندارد!

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

متن درباره چه چیزی صحبت می‌کند؟

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) شکار عقاب!

(۲) چگونگی شکار عقاب!

(۳) مکان زندگی عقاب!

(۴) آنچه عقاب دوست دارد بخورد!

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) عقاب خود تخم را دوست دارد، پس آن را می‌خورد!

(۲) فقط پرندگان، شکاری برای عقاب هستند!

(۳) عقاب نوع غذا و همچنین مکان زندگی خود را محدود نمی‌کند!

(۴) عقاب سنگ را با پایش حمل می‌کند تا تخم پرندگان را بشکند!

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) از هر تخمی عقاب متولد می‌شود، پس همان‌طور که شکار می‌کنی، شکار می‌شوی!

(۲) اشعه خورشید از برخورد خطر با تخم جلوگیری می‌کند!

(۳) عقاب مونث مواظب تخم است تا زمان تولد!

(۴) عقاب مونث تخم را در اماکن مخفی که هیچ نوری در آن نیست، قرار می‌دهد!

۴۰- پاسخ: گزینه ۴

للمفرد المؤنث الغائب ← للمفرد المذكر الغائب

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

مجهول ← معلوم

۴۲- پاسخ: گزینه ۱

رنگ‌ها اسم تفضیل نیستند.

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

«تَبْتَعِدَ» صورت صحیح این واژه است؛ زیرا مضارع باب «إِفْتَعَلَ» است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

(۱) دشمنان: جمع مکسر برای کلمه «عادی» و او کسی است که به کشورش بازمی‌گردد!

(۲) پا: عضوی از اعضای بدن انسان یا حیوان است! ✓

(۳) پاها: جمع مکسر است و مفردش به شخص مذکر دلالت می‌کند!

(۴) آغاز روز: اول هر زمان مثل اول صبح یا اول شب است!

۴۵- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه عبارت صورت سؤال: «هرکس برادر بی‌عیب بخواهد، بدون برادر باقی می‌ماند!» این عبارت با گزینه ۴ «مردد در انتخاب دوست، تنها باقی می‌ماند» ارتباط معنایی دارد.

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

طبق کلید سازمان سنجش، پاسخ گزینه ۳ است. لذا ما بر اساس دیدگاه طراح سؤال پاسخ می‌دهیم.

تَحْرَكْ: ماضی باب «تَفَعَّلَ»، ۲ حرف زائد

تَجَمَّعْ: ماضی باب «تَفَعَّلَ»، ۲ حرف زائد

تُخْرَبْ: مضارع باب «تَفَعَّلَ»، ۱ حرف زائد

تَخْرَجْ: ماضی باب «تَفَعَّلَ»، ۲ حرف زائد

* اما دقت داشته باشید که «سأل» در گزینه ۲، ثلاثی مجرد است و تعداد حروف زائدش صفر است. «أجاب» نیز در همین گزینه، ماضی باب «إِفْعَالَ» است و تعداد حروف زائدش ۱ است. لذا گزینه ۲ باید جواب درست در نظر گرفته می‌شد.

۴۷- پاسخ: گزینه ۱

«خیراً» در گزینه ۱ اسم تفضیل نیست، زیرا معنای «خوب‌تر، خوب‌ترین» می‌دهد.

بررسی اسم تفضیل سایر گزینه‌ها:

(۲) أَكْبَرُ (جمع «أكبر»)

(۳) أَعْلَى

(۴) شَرَّ

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

تمام اعداد گزینه ۲ اصلی هستند.

بررسی اعداد ترقیبی در سایر گزینه‌ها:

(١) الخامسة و الثلاثين (٣) العاشرة (٤) السابعة

۴۹- پاسخ: گزینه ۳

صورت سؤال تأکید را می‌خواهد؛ «إِنَّ» در گزینه ۳ بیانگر تأکید است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال «تنصح» در نقش جمله وصفیه (جمله بعد نکره) را می‌خواهد.

در گزینه های ۱ و ۳ «تنصح» بعد از اسم معرفه آمده و در گزینه ۴ نیز بن اسم نکره و «تنصح»، «و» آمده است.

دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

در آیه شریفه ﴿قُلْ إِنْ صَلَاتِي وَنُسُكِي وَمَحْيَايَ وَمَمَاتِي لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ﴾: بگو همانا نماز و عبادت‌ها و زندگی و مرگم تنها برای خداست که پروردگار جهانیان است.﴾ به این حقیقت اشاره شده است که پذیرش پروردگاری خداوند (رَبِّ) از گفتار بنده صالح (صَلَاتِي...) مشخص می‌شود.

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

مرگ و پایان زندگی برای کسانی ناگوار است که زندگی را محدود به همین دنیای مادی دانسته و اعتقادی به زندگی پس از مرگ و آخرت ندارند. آیه شریفه ﴿وَقَالُوا مَا هِيَ إِلَّا حَيَاتُنَا الدُّنْيَا نَمُوتُ وَنَحْيَا وَمَا يُهْلِكُنَا إِلَّا الدَّهْرُ وَمَا لَهُمْ بِذَلِكَ مِنْ عِلْمٍ إِنْ هُمْ إِلَّا يَظُنُّونَ﴾ و گفتند این نیست مگر زندگی دنیا که گروهی می‌میریم و گروهی زنده می‌شویم و ما را تنها گذر روزگار نابود می‌کند و ایشان به آن (اعتقادشان) علمی ندارند بلکه تنها گمان می‌کنند. اشاره به کسانی دارد که اعتقادی به معاد نداشته و زندگی را منحصر به دنیا می‌بیند.

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

انسان‌ها به‌طور فطری میل به جاودانگی و بقا دارند. ما معتقدیم این گرایش در عالم قیامت پاسخ می‌گیرد؛ چراکه دنیا و برزخ، عوالمی پایان‌پذیرند و انسان در هیچ از آن‌ها جاودانگه را تجربه نمی‌کند.

آیه شریفه ﴿فَحَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنَّكُمْ إِلَيْنَا لَا تُرْجَعُونَ﴾ آیا پنداشته‌اید که بیهوده شما را آفریدیم و به‌سوی ما باز گردانده نمی‌شوید؟
 بیانگر بیهوده نبودن جهان هستی با وجود معاد و سرای اخروی است. بیانگر وجود جهان آخرت به عنوان پاسخ میل به جاودانگی است.

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

در سوره نحل آیه ۳۲ می‌خوانیم: ﴿أَنَّا كَرِهْنَا لَكَ الْفَلَاحَ وَكَرِهْنَا لَكَ الْبُخْلَ﴾ به آن‌ها می‌گویند: سلام بر شما، وارد بهشت شوید به خاطر اعمالی که انجام دادید.»

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

در سورهٔ معراج آییه‌های ۳۲ تا ۳۵ می‌خوانیم: ﴿وَأَن هَاكَ أَمَانَتَهَا وَعَهْدُ خُودَ رَاعِيَتٍ مِّى كُنُنْدٍ وَأَن هَاكَ بِهٖ رَاسْتَى اِدَاى شَهَادَتٍ كُنُنْدٍ وَأَن هَاكَ بِهٖ نَمَازٍ مَّوَاطِبَتٍ دَارُنْدٍ، اَنَآن دَر بَاغْهَآى بَهِشْتِى گَرَامِى دَاسْتَهٗ مِى‌شُونَد.﴾

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

چهارمین مرحله برنامه‌ریزی برای رسیدن به هدف، محاسبه و ارزیابی است که نتیجه آن نیز این است که اولاً میزان موفقیت و وفاداری به عهد، به‌دست می‌آید و ثانیاً عوامل موفقیت، شناخته می‌شود.

حضرت علی علیه السلام در مورد ثمرات و نتایج حسابرسی فرمودند: «مَنْ حَاسِبَ نَفْسَهُ وَقَفَّ عَلَى عُيُوبِهِ وَ احْطَأَ بِذُنُوبِهِ وَ اسْتَقَالَ الذُّنُوبَ وَ اصْلَحَ الْعُيُوبَ: هَرَكَسَ از نفس خود حساب بکشد و آن را ارزیابی و محاسبه نماید، بر عیوب خود آگاه و واقف می‌گردد و به گناهان خود احاطه پیدا می‌کند و گناهانش را کاهش داده و استغفار می‌کند و عیب‌ها را اصلاح می‌نماید.»

دقت کنید که حدیث «حَاسِبُوا أَنْفُسَكُمْ قَبْلَ أَنْ تُحَاسِبُوا: به حساب خود رسیدگی کنید، قبل از آنکه به حساب شما برسند.» بیانگر خود حسابرسی است نه نتیجه آن!

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

شرط اصلی دوستی با خدا، عمل به دستورات خدا که توسط پیامبر ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خداست. قرآن کریم در آیه شریفه ﴿قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ﴾ بگو اگر خدا را دوست می‌دارید از من پیروی کنید تا خدا دوستتان بدارد و گناهانتان را ببخشد و خداوند بسیار آمرزنده و مهربان است.﴾ با عبارت «فَاتَّبِعُونِي» اشاره به تبعیت و پیروی به عنوان شرط محبت دارد.

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

عفاف، حالتی در انسان است که به وسیله آن خود را در برابر تندروی‌ها و کندروی‌ها کنترل می‌کند تا بتواند در مسیر اعتدال و میانه‌روی پیش رود و از آن خارج نشود. انسان عقیف، زیبایی ظاهری خود را وسیله خودنمایی و جلب توجه دیگران قرار نمی‌دهد و اجازه نمی‌دهد که به شخصیت انسانی او اهانت شود. او حیا می‌کند که برخی افراد به خاطر اموری سطحی و کوچک، زبان به تحسین و تمجید او بکشایند. او در وجود خود، استعداد و ارزش‌های برتر و بالاتری می‌یابد که می‌تواند تحسین و احترام واقعی دیگران را برانگیزد.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

خداوند دستور حجاب را برای زمان حضور زن در اجتماع و مواجهه وی با نامحرمان قرار داده است نه برای داخل خانه؛ زیرا حجاب چگونگی زن را هنگام حضور در اجتماع مشخص می‌کند. این حکم نه تنها سبب کاهش حضور زنان نمی‌شود، بلکه حجاب سبب می‌شود تا حضوری مطمئن و همراه با امنیت باشند و از نگاه ناهلانی که در جامعه حضور دارند، ایمن باشند.

دقت کنید که در گزینه ۲ «حفظ عفت مردان» ربطی به دستور حجاب نداشته و در گزینه ۳ نیز «ارزش ظاهری بانوان» نادرست است و در گزینه ۴ «یکسانی پوشش اقوام» نادرست است.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

در این بیت عبارت «کاری صَب» که توسط پیامبر ﷺ به آگاهی مردم می‌رسد، همان وقوع قیامت است. سخن از قیامت و کیفیت آن با نیاز انسان به درک آینده خویش ارتباط دارد.

۶۱- پاسخ: گزینه ۳

تحدی به معنای مبارزه طلبی است. قرآن کریم در آیه شریفه ﴿أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ قُلْ فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِثْلِهِ﴾ می‌گویند [پیامبر ﷺ] قرآن را [به خداوند] افترا بسته است، بگو: اگر می‌توانید یک سوره همانند آن را بیاورید. اشاره به تحدی و مبارزه طلبی دارد. زیبایی قرآن کریم سبب نفوذ خارق‌العاده این کتاب آسمانی در افکار و قلوب در طول تاریخ و گرویدن بسیاری از مردم به خصوص ادیبان و دانشمندان تحت تأثیر به دین اسلام شد. یکی از جنبه‌های اعجاز لفظی قرآن کریم، ساختار زیبا و آهنگ موزون و دلنشین کلمه‌ها و جمله‌ها، شیرینی بیان و رسایی تعبیرات با وجود اختصار است.

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

قرآن کریم در آیه شریفه ﴿أَلَمْ تَرَ الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا أَنزَلَ إِلَيْكَ وَمَا أَنزَلَ مِنْ قَبْلِكَ يُرِيدُونَ أَنْ يَتَحَكَّمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَقَدْ أُمِرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ وَيُرِيدُ الشَّيْطَانُ أَنْ يُضِلَّهُمْ ضَلَالًا بَعِيدًا﴾ آیا ندیده‌ای کسانی که گمان می‌برند به آنچه بر تو نازل شده و به آنچه پیش از تو نازل شده ایمان دارند، اما می‌خواهند داوری به نزد طاغوت برند، حال آنکه به آنان دستور داده شده که به آن کفر بورزند و شیطان می‌خواهد آنان را به گمراهی دور و درازی بکشاند. اشاره به ایمان پنداران دارد که به جای رجوع منازعات و دعوایشان به حاکم الهی، می‌خواهند داوری نزد طاغوت ببرند.

۶۳- پاسخ: گزینه ۱

یکی از ابعاد رهبری پیامبر اکرم ﷺ سخت‌کوشی و دلسوزی در هدایت مردم بود. امام علی علیه السلام در این باره فرمودند: «پیامبر ﷺ یک طبیب سیار بود، [بر خلاف سایر طبیبان] او خود به سراغ مردم می‌رفت، داروها مرهم‌هایش را خودش آماده می‌کرد و ابزارهای طبابت را با خود می‌برد تا بر هرجا که نیاز باشد، مرهم بگذارد؛ بر دل‌های کور، گوش‌های کر، زبان‌های گنگ، او با داروهای خویش بیماران غفلت‌زده سرگشته را درمان می‌کرد.»

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

امامان با حاکمان از دو جهت مبارزه می‌کردند: سپرده شدن رهبری جامعه به ایشان و لزوم برکناری حاکمان غاصب و تشکیل حکومت بر مبنای اسلام راستین با هدف اجرای قوانین و برقراری عدالت. / مقابله با حاکمان غاصب مطابق با وظیفه امر به معروف و نهی از منکر و دفاع از حقوق مردم.

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

۶۵- پاسخ: گزینه ۱

فواید اعتقاد به زنده بودن آن حضرت و حضور ایشان در جامعه:

اول: حاضر و ناظر یافتن امام از سوی پیروان نسبت به فداکاری‌ها و مجاهدت‌های مؤمنان و امکان در میان گذاشتن خواسته‌های خود با امام خود همانند دوستی صمیمی و تلاش برای جلب رضایت ایشان.

دوم: بهره‌مندی جامعه به صورت‌های گوناگون از هدایت‌های امام و از ولایت معنوی ایشان.

۶۶- پاسخ: گزینه ۳

عزت به معنای تسلیم‌ناپذیری در برابر حاکمان طاغوت و دشمن درونی است. یکی از جلوه‌های این عزت نفس، مقابله با ستمگران است چنان‌که در حدیث می‌خوانیم: «برترین جهاد، سخن حقی است که در برابر سلطان ستمگر بیان شود.»

از طرفی حضرت زینب (س) به عنوان الگوی عزت نفس، در برابر حاکم کوفه عبیدالله بن زیاد ایستاد و عزتمندانه پاسخ او را داد.

البته حدیث امام علی علیه السلام که در گزینه ۴ فرمودند: «سوگند به خدا، اگر همه دنیا را [با تمام وسعتش] به من بدهند تا به اندازه گرفتن پوست جو از دهان موری، خدا را نافرمانی کنم، نخواهم کرد.» ناظر بر بندگی خداوند و بیانگر یکی از راه‌های تقویت عزت نفس یعنی درک عظمت خداوند و تلاش برای بندگی اوست که می‌تواند پاسخ این تست نیز باشد.

راه دیگر کسب عزت نفس شناخت ارزش انسان و نفروختن خود به بهای اندک است که عبارت «ارزش هر انسان...» در گزینه ۱ نیز بسیار به آن شبیه است اما با آیه صورت تست ارتباطی ندارد.

به هر حال تستی بسیار نامناسب و دارای ابهام در سؤال را مشاهده می‌کنید که دو یا سه گزینه صحیح دارد!!!

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

مهم‌ترین برنامه‌های تشکیل خانواده: تقویت عفاف و پاکدامنی در خود از آغاز بلوغ / مشخص کردن هدف‌های خود از تشکیل خانواده / شناخت معیارها و شاخص‌های همسر مناسب / شناخت ویژگی‌های روحی بین زن و مرد

اهداف ازدواج به ترتیب عبارت است از: اول پاسخ به نیاز جنسی: ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج. دوم انس با همسر: این نیاز نیز پس از بلوغ آشکار می‌شود. سوم رشد و پرورش فرزندان: خانواده بستر رشد و بالندگی فرزندان است. چهارم رشد اخلاقی و معنوی پدر، مادر و فرزندان.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

در قرآن کریم می‌خوانیم: ﴿يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ كُلَّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ﴾ هر آنچه در آسمان‌ها و زمین است، پیوسته از او در خواست می‌کند، او همواره دست‌اندرکار امری است. ﴿این آیه شریفه بیانگر «نیازمندی و درخواست پیوسته موجودات» است.

دقت کنید که این درخواست ناشی از درک فقر و نیازمندی به خداوند است که در آیه شریفه ﴿أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ﴾ شما به خدا نیازمندید. آمده است. البته گزینه ۳ نیز می‌توانست پاسخ تست باشد چراکه عبارت ﴿يَسْأَلُهُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾ بیانگر نیازمندی و درخواست کاملاً هم مفهوم با آیه شریفه ﴿أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ﴾ است و علت این نیازمندی، اعتماد به وجود خداوند و ربوبیت اوست که در عبارت قرآنی ﴿كُلَّ يَوْمٍ هُوَ فِي شَأْنٍ﴾ آمده است به این معنا که خداوند در هر لحظه کنار انسان است و هیچ‌گاه خواب، چرت، خستگی و ملال ندارد اما پاسخ سازمان سنجش گزینه ۱ یعنی ﴿أَنْتُمْ الْفُقَرَاءُ إِلَى اللَّهِ﴾ است.

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

ترتیب توحیدها از لحاظ اثرگذاری بر یکدیگر و رابطه علت و معلولی (علیت) به صورت «خمور» است یعنی ابتدا خالقیت، سپس مالکیت سپس ولایت و در نهایت ربوبیت. پس نتیجه شرک در خالقیت، شرک در مالکیت است.

عبارت قرآنی ﴿فَتَشَابَهَ الْخَلْقُ عَلَيْهِمْ﴾ و بر مشرکان، خلق خدا و خلق شریکان خدا اشتباه شد. بیانگر شرک در خالقیت است.

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

در قرآن کریم می‌خوانیم: ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَتَّخِذُوا عَدُوَّيْ وَعَدُوَّكُمْ أَوْلِيَاءَ تُلْقُونَ إِلَيْهِم بِالْمُودَّةِ وَقَدْ كَفَرُوا بِمَا جَاءَكُمْ مِنَ الْحَقِّ﴾ ای کسانی که ایمان آورده‌اید دشمن و دشمن خودتان را دوست نگیرید، به گونه‌ای که با آنان مهربانی کنید. حال آنکه آنان به دین حقی که برای شما آمده است، کفر ورزیده‌اند. پس «کفر به حق» دلیل «لا تَتَّخِذُوا...» است.

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

در داستان یوسف نبی ﷺ و حیل‌های شیطانی زلیخا برای او می‌خوانیم که زلیخا از هر وسیله‌ای برای فریب دادن یوسف ﷺ استفاده کرد. یکی از این ابزارها، تهدید به زندان و تحت فشار قرار دادن یوسف ﷺ بود.

قرآن کریم در آیه شریفه از قول زلیخا می‌فرماید: ﴿وَلَكِنَّ لَمْ يَفْعَلْ مَا أَمَرَهُ لَيْسَ جَنًّا وَلَكِنْ كُنَّا مِنَ الصَّاغِرِينَ﴾ و اگر آنچه را دستور می‌دهم انجام ندهد، به زندان خواهد افتاد. در این آیه، زلیخا از زندان به عنوان تهدید حضرت یوسف ﷺ استفاده کرده است.

آیه گزینه‌های ۱ و ۴ از زبان حضرت یوسف ﷺ و آیه گزینه ۲ اجابت دعای یوسف ﷺ توسط خداوند متعال است.

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

آیه شریفه ﴿كُلًّا نُمِدُّ هَؤُلَاءَ وَهَؤُلَاءَ مِنْ عَطَاءِ رَبِّكَ وَمَا كَانَ عَطَاءُ رَبِّكَ مَحْظُورًا﴾ هریک از اینان و آنان (خواهران آخرت و دنیا) را از عطای پروردگار مدد می‌رسانیم و عطای پروردگار (از کسی) منع نشده است. بیانگر سنت امداد عام الهی است.

مطابق این سنت، هریک از دو گروه دنیاطلبان و آخرت‌طلبان مورد امداد و یاری رسانی خداوند قرار گرفته‌اند و عطای خداوند بر ایشان ارائه و افاضه می‌شود.

سنت امداد عام مربوط به دیاست پس گزینه ۱ که اشاره به اعمال اخروی می‌کند، نادرست است. در گزینه ۲ عبارت «تمام نتیجه» نادرست است؛ چراکه در دنیا بخشی از نتیجه عملکرد انسان ظهور می‌کند. در گزینه ۳ نیز امداد خاص را عطای اخروی دانسته که نادرست است؛ چراکه امداد خاص شامل امداد دنیوی به اهل تلاش در راه حق نیز می‌شود.

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

قرآن کریم در سوره نساء آیه ۱۷۵ می‌فرماید: ﴿فَأَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَاعْتَصَمُوا بِهِ فَسَيُدْخِلُهُمْ فِي رَحْمَةِ مِنْهُ وَفَضْلٍ وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ﴾ و اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند، به زودی [خدا] آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش در آورد، و ایشان را به سوی خود، به راهی راست، هدایت کند. پس پاداش این افراد ورود به «صراط مستقیم» است.

در آیه شریفه ۵۱ سوره آل عمران به ورود به صراط مستقیم الهی به عنوان پاداش بندگی خداوند اشاره شده است: ﴿إِنَّ اللَّهَ رَبِّي وَرَبُّكُمْ فَأَعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ﴾ همانا خداوند پروردگار من و شماست پس او را بندگی کنید که این راه راست و درست است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۳

تزکیه نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی‌ها پاک شود. شروع تزکیه با توبه از گناهان است و تداوم آن نیز با عمل به دستورات خداوند (احکام) است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۱

قرآن کریم می‌فرماید: ﴿مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾ هرکس به خداوند و روز رستاخیز ایمان بیاورد و کار شایسته انجام دهد، پس پاداش ایشان نزد پروردگارشان است و نه ترسی دارند و نه غم می‌خورند. پس راه نجات از حزن و ترس و اندوه همان ایمان به خدا، ایمان به معاد و انجام کار نیک و عمل صالح است.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۲

ما بعد از این که ناهار خوردیم، بادبادک‌هایمان را به پرواز درآوردیم. آن (کار) فوق‌العاده بود، زیرا ما خودمان بادبادک‌ها را ساخته بودیم! توضیح: اگر دو جمله با کلمه ربط **because** به هم مرتبط شوند و یکی از آن‌ها گذشته ساده (در این جا **was**) باشد جمله دیگر به زمان ماضی بعید (در این جا **had made**) بیان می‌شود.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

مدارک (نمره) نهایی دانش‌آموزان شامل کار و پروژه‌هایی است که در طول سال انجام می‌دهند. توضیح: در این جمله در نقطه چین به ضمیر موصولی نیاز داریم، پس گزینه ۱ حذف می‌شود. در گزینه ۴ نیز ضمیر مفعولی **them** اضافه است، پس گزینه ۴ نیز نادرست است. گزینه ۲ نیز ناقص است.

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

اگر او تنها فرزند خانواده بود، ممکن بود اوضاع از خیلی جهات برای او متفاوت باشد. توضیح: فاعل این جمله **he** است، پس گزینه‌های ۳ و ۴ که **children** (بچه‌ها) در آن‌ها به کار رفته است، نمی‌توانند درست باشند. در گزینه ۱ نیز باید قبل از **only** کلمه **an** یا **the** به کار برود تا در جمله درست باشد. در نتیجه پاسخ درست گزینه ۲ است.

۷۹- پاسخ: گزینه ۱

زنان ۶۰ تا ۶۸ سال که دوندۀ ماراتن هستند به طور متوسط هر سال دو دقیقه سریع‌تر می‌دوند. توضیح: در این جمله دو چیز با هم مقایسه شده‌اند (هر سال با سال قبل از خود) در نتیجه به صفت تفضیلی نیاز داریم، پس گزینه‌های ۲ و ۳ حذف می‌شوند. در ضمن اگر گزینه ۴ را در نقطه چین قرار دهیم، جمله بی‌معنی می‌شود. پس فقط گزینه ۱ درست است. (یادآوری: عبارت **each year** به معنی «هر سال» است.)

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

همۀ ما می‌دانیم که وقتی دو نفر با یکدیگر همکاری می‌کنند، به ایده‌های بهتری می‌رسند.
 (۱) تأسیس کردن (۲) بیرون دادن، ساطع کردن (۳) اندازه‌گیری کردن (۴) به ... رسیدن

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

شما می‌توانید از این دستگاه برای اسکن تصویر و بازتولید آن روی صفحه به شکل الکترونیکی استفاده کنید.
 (۱) رویداد (۲) دشت (۳) شکل، قالب (۴) منطقه، ناحیه

۸۲- پاسخ: گزینه ۲

اگر چیزی را می‌خواهید که هرگز نداشته‌اید، باید مایل باشید تا کاری را انجام دهید که هیچ‌وقت انجام نداده‌اید.
 (۱) پایدار (۲) مایل، مشتاق (۳) ارزشمند (۴) محتمل

۸۳- پاسخ: گزینه ۱

در مناطق سردسیر، خانه‌ها باید دیوارهایی داشته باشند که گرمای خورشید را جذب می‌کند.
 (۱) جذب کردن (۲) ممنوع کردن (۳) بزرگ شدن (۴) مخفف ... بودن

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

او خوش‌شانس بود که در خانواده‌ای برجسته که به خاطر مهربانی و سخاوت معروف بودند به دنیا آمد.
 (۱) اجتماعی (۲) روان، سلیس (۳) شاد، سرخوش (۴) برجسته، متمایز

۸۵- پاسخ: گزینه ۳

به گفته آبر کامو، فیلسوف و نویسنده فرانسوی، «یک مرد بدون اخلاق یک حیوان وحشی آزاد در این دنیا است».
 (۱) دستگاه (۲) عادت‌ها (۳) اخلاق، اصول اخلاقی (۴) تنوع

۸۶- پاسخ: گزینه ۱

او در نوجوانی از ترس این که به او بخندند به‌ندرت حرفش را می‌زد.
 (۱) به‌ندرت (۲) به آرامی (۳) به طور معمول (۴) به‌طور قابل درک

۸۷- پاسخ: گزینه ۴

او وقتی دید دختر کوچکش به سمت خیابان شلوغ دوید، تا حد مرگ ترسید.
 (۱) صورت (۲) خون (۳) بیماری (۴) مرگ

■ ترجمه Cloze Test:

مغز انسان بسیار مرموز است. سؤالات زیادی در مورد مغز هنوز پاسخ داده نشده‌اند. مثلاً ما چرا باید بخوابیم یا چرا خواب می‌بینیم؟ در مورد مغز (موارد) بسیاری وجود دارد که ما نمی‌فهمیم. باور کنید یا نه، سابقاً مردم مغز را یک (ماده) بی‌فایده برای پُر کردن (جمجمه) می‌دانستند. البته، ما می‌دانیم که مغز مرکز کنترل ما است. سطح مغز را قشر مغز می‌نامند. این (قسمت) آن بخش از مغز است که ما را باهوش می‌کند و از چهار قسمت به نام لوب (lobe) تشکیل شده است. لوب جلویی جایی است که بیشتر احساس و تفکر ما اتفاق می‌افتد. لوب بالایی اطلاعاتی را پردازش می‌کند که از قسمت‌هایی از بدن مانده پوست و ماهیچه‌های ما می‌آید. لوب کناری نقش مهمی را در شنوایی، گفتار و حافظه بلند مدت بازی می‌کند در حالی که لوب پشتی تصاویر به دست آمده از چشمان ما را پردازش می‌کند.

۸۸- پاسخ: گزینه ۱

توضیح: این جمله، مجهول است و فعل آن باید شامل شکلی از to be به همراه قسمت سوم فعل اصلی باشد، بنابراین گزینه‌های ۲ یا ۴ نادرست هستند. ساختار گزینه ۳ نیز نادرست است زیرا not باید قبل از to be باشد.

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

توضیح: دقت کنید که a lot یک عبارت است که همیشه به همین صورت به کار می‌رود، پس فقط گزینه ۲ درست است.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

(۱) واقعاً (۲) حیف شد (۳) صادقانه بگویم (۴) البته

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: در این جمله به ضمیر موصولی نیاز داریم، در نتیجه گزینه ۱ حذف می‌شود. از طرفی معمولاً قبل از ضمیرهای موصولی which و that یک اسم قرار می‌گیرد. در این جمله قبل از نقطه چین is قرار گرفته است، پس گزینه‌های ۲ و ۳ نیز نمی‌توانند درست باشند و پاسخ درست گزینه ۴ است.

۹۲- پاسخ: گزینه ۱

(۱) نقش (۲) ارزش (۳) ابزار (۴) اثر

■ ترجمه درک مطلب ۱:

گاهی اوقات انسان و حیوان با هم درگیر می‌شوند. این (امر) می‌تواند معیشت مردم و همچنین جان حیوانات را تهدید کند. در مرکز نامیبیا، کشاورزان با یوزپلنگ‌ها مشکل دارند. یوزپلنگ‌ها بچه گاوها (گوساله) را شکار می‌کنند. در عوض، کشاورزان اغلب سعی می‌کنند این گربه‌های وحشی را بکشند تا از گله‌های خود محافظت کنند!

آیا خوب نمی‌بود اگر می‌توانستیم شرایط را مطالعه کنیم و راه حلی پیدا کنیم که هم برای کشاورزان و هم برای یوزپلنگ‌ها مناسب باشد؟ این همان کاری است که ما با تحقیقات خود انجام دادیم. ما رفتار یوزپلنگ را دنبال کردیم. ما متوجه شدیم که یوزپلنگ‌ها از منطقه خود برای رفتن به دنبال گوساله‌ها جابه‌جا نمی‌شوند. ما فکر می‌کردیم که اگر کشاورزان گروه‌های گاو خود را به همراه گوساله‌ها در مناطق خاصی نگهداری کنند، و نه در مناطق دیگر، می‌توانند از حملات یوزپلنگ جلوگیری کنند. کشاورزان به توصیه ما عمل کردند. آن‌ها سپس تعداد گوساله‌هایی را که قبل و بعد از این تغییرات توسط یوزپلنگ‌ها کشته شدند مقایسه کردند. خُب، آیا توصیه ما جواب داد؟ بله! کشاورزان کاهش قابل توجهی در گوساله‌های کشته شده توسط یوزپلنگ مشاهده کردند. این (امر) می‌تواند مانع از دست دادن دام‌های ارزشمند کشاورزان شود و آن‌ها را از تلاش برای کشتن یوزپلنگ‌ها باز دارد.

گشتن به دنبال راه‌حل‌های مبتنی بر رفتار حیوانات می‌تواند برای گونه‌های دیگر نیز کارساز باشد. آیا شما می‌توانید به یک درگیری بین انسان و حیات وحش در منطقه خود فکر کنید؟ و آیا فکر می‌کنید این (درگیری‌ها) می‌توانند بدون آسیب یا کشته شدن حیوانات حل شوند؟

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

کلمه «cattle» (گله) در پاراگراف نزدیکترین معنی را به «herd» (گله، رمه) دارد.

(۱) گله (۲) زندگی (۳) مزرعه (۴) محصولات (کشاورزی)

۹۴- پاسخ: گزینه ۲

هدف مطالعه شرح داده شده در پاراگراف ۲ چه بود؟

(۱) کشف دلیل این که چرا کشاورزان یوزپلنگ‌ها را کشتند

(۲) یافتن راهی برای کمک به جلوگیری از کشته شدن گوساله‌ها و یوزپلنگ‌ها

(۳) درک این که چگونه باعث شویم یوزپلنگ‌ها منطقه‌ای را که در آن زندگی می‌کنند، تغییر دهند

(۴) توضیح این که چرا هم کشاورزان و هم یوزپلنگ‌ها نمی‌توانستند یکدیگر را درک کنند و به یکدیگر احترام بگذارند

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

کشاورزان چگونه از حملات یوزپلنگ اجتناب کردند؟

گزینه ۱: آن‌ها گوساله‌ها را از گاوها جدا کردند.

گزینه ۲: آن‌ها به یوزپلنگ‌ها اجازه دادند تعداد کمی از گوساله‌ها را بکشند و بخورند.

گزینه ۳: آن‌ها توصیه محققین را دنبال کردند.

گزینه ۴: آن‌ها خانه‌هایشان را به مکان‌هایی به دور از یوزپلنگ‌ها بردند.

۹۶- پاسخ: گزینه ۲

عملکرد پاراگراف آخر متن این است که ما را تشویق به یافتن راه‌حلهایی برای درگیری‌های انسان و حیات وحش کند تا حیوانات را به خطر نیندازد.

- (۱) ما را وادار کند تا در مورد محیط زیست خود بدون نیاز به در نظر گرفتن حیوانات آن فکر کنیم
- (۲) ما را تشویق به یافتن راه‌حلهایی برای درگیری‌های انسان و حیات وحش کند تا حیوانات را به خطر نیندازد
- (۳) اشاره کند که ما نمی‌توانیم حیوانات را بدون مطالعه رفتار آن‌ها با سایر گونه‌ها درک کنیم
- (۴) پیشنهاد کند که مطالعات بیشتری در مورد نقشی که رفتار حیوانات در جامعه انسانی ایفا می‌کند مورد نیاز است

■ ترجمه درک مطلب ۲:

دیو فارو یک کانادایی است که به خاطر داشتن بهترین حافظه در کتاب رکوردهای جهانی گینس ظاهر شده است. دیو وقتی دانش آموز بود، برخلاف کشمکش‌ها با موضوعاتی مانند خواندن و نوشتن، راه‌هایی برای بهبود حافظه خود پیدا کرد تا بتواند در مدرسه خوب عمل کند. او در سال ۲۰۰۸ با به خاطر سپردن ترتیب ۵۹ دسته کارت بازی در دو روز، رکورد جهانی را به نام خود ثبت کرد. مغز او چگونه همه این اطلاعات را ذخیره می‌کرد؟ به گفته دیو، مغز هر کسی می‌تواند این کار را انجام دهد، اما این کار به درک نحوه عملکرد حافظه کمک می‌کند. حافظه کوتاه مدت شما فقط می‌تواند اطلاعات را از ۱۵ ثانیه تا چند دقیقه نگه دارد. علاوه بر این، حافظه کوتاه مدت تنها می‌تواند حدود هفت چیز را در یک زمان نگه دارد. قهرمانان حافظه مانند دیو باید لیست‌هایی طولانی از اطلاعات را در یک زمان در حافظه کوتاه مدت خود نگه دارند. آن‌ها برای این کار به ترفندهای مختلفی تکیه می‌کنند.

یک ترفند این است که به حرف اول هر کلمه‌ای که می‌خواهید حفظ کنید، نگاه کنید. سپس کلمه، عبارت یا جمله خود را با استفاده از تمام آن حروف ایجاد کنید. این «acronym» نامیده می‌شود. به عنوان مثال، اگر می‌خواهید تمام رنگ‌های رنگین کمان را به خاطر بسپارید، سعی کنید نام Roy G. Biv را به خاطر بسپارید. هر حرف در این نام خیالی با حرف اول یک رنگ مطابقت دارد.

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

بر اساس پاراگراف ۱ دیو فارو در مدرسه در خواندن و نوشتن مشکل داشت.

- (۱) به این ایده رسید که کتاب رکوردهای جهانی گینس را بنویسد.
- (۲) وقتی دانشجو بود رکورد جهانی بهترین حافظه را ثبت کرد.
- (۳) در مدرسه در خواندن و نوشتن مشکل داشت.
- (۴) باور دارد که مغزی منحصر به فرد دارد.

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

حافظه کوتاه مدت می‌تواند تعداد محدودی از چیزها را برای مدت زمان محدود نگه دارد.

- (۱) فقط داده‌ها را تا ۱۵ ثانیه نگه دارد
- (۲) حجم عظیمی از اطلاعات را در یک زمان ذخیره کند
- (۳) تعداد محدودی از چیزها را برای مدت زمان محدود نگه دارد
- (۴) تنها هفت چیز را در یک زمان به حافظه بلندمدت منتقل کند

۹۹- پاسخ: گزینه ۱

بر اساس (کلمه) مخفف ذکر شده در پاراگراف ۳، کدام یک از کلمه‌های زیر در بین رنگ‌های رنگین کمان نیست؟

- | | | | |
|----------|---------|----------|------------|
| (۱) بنفش | (۲) زرد | (۳) بنفش | (۴) نارنجی |
|----------|---------|----------|------------|

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴

پاراگراف بعد از آخرین پاراگراف این متن احتمالاً در مورد ترفند دیگری برای نگهداری هم‌زمان بسیاری از چیزها در حافظه کوتاه مدت است.

- (۱) داستان شخصیت خیالی Roy G. Biv.
- (۲) مهارت‌های مطالعه که به دیو فارو کمک کرد حافظه‌اش را تمرین بدهد
- (۳) دلایلی که چرا حافظه کوتاه مدت به راحتی اطلاعات را دور می‌ریزد
- (۴) ترفند دیگری برای نگهداری هم‌زمان بسیاری از چیزها در حافظه کوتاه مدت

ریاضیات

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم که جمله عمومی یک دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدرنسبت q به صورت $a_n = a_1 q^{n-1}$ است و با توجه به اطلاعات مسئله، باید q را عددی طبیعی و بزرگ‌تر از یک در نظر بگیریم. ابتدا فرض کنید $a_1 = 1$ باشد، در این صورت برای اینکه هر پنج جمله دنباله در بازه اعداد طبیعی $\{1, 2, \dots, 100\}$ قرار بگیرد، باید داشته باشیم:

$$a_n = q^{n-1} \leq 100 \xrightarrow{n=5} q^4 \leq 100 \xrightarrow{\substack{3^4=81 \\ 4^4=256}} q^4 \leq 3^4 \Rightarrow 1 < q \leq 3$$

حالا برای $q = \{2, 3\}$ ، تعداد a_1 های قابل قبول را، که ممکن است از یک بزرگ‌تر باشند، به دست می‌آوریم:

$$q=2 \begin{cases} a_1=1 \Rightarrow a_n=1 \times 2^{n-1}=2^{n-1} \Rightarrow \{1, 2, \dots, 16\} \\ a_1=2 \Rightarrow a_n=2 \times 2^{n-1}=2^n \Rightarrow \{2, 4, \dots, 32\} \\ a_1=3 \Rightarrow a_n=3 \times 2^{n-1} \Rightarrow \{3, 6, \dots, 48\} \\ a_1=4 \Rightarrow a_n=4 \times 2^{n-1}=2^{n+1} \Rightarrow \{4, 8, \dots, 64\} \\ a_1=5 \Rightarrow a_n=5 \times 2^{n-1} \Rightarrow \{5, 10, \dots, 80\} \\ a_1=6 \Rightarrow a_n=6 \times 2^{n-1} \Rightarrow \{6, 12, \dots, 96\} \\ a_1=7 \Rightarrow a_n=7 \times 2^{n-1} \Rightarrow \{7, 14, \dots, 112\} \xrightarrow{112>100} \text{غق ق} \end{cases}$$

$$q=3 \begin{cases} a_1=1 \Rightarrow a_n=3^{n-1}=3^{n-1} \Rightarrow \{1, 3, \dots, 81\} \\ a_1=2 \Rightarrow a_n=2 \times 3^{n-1} \Rightarrow \{2, 6, \dots, 162\} \xrightarrow{162>100} \text{غق ق} \end{cases}$$

پس در مجموع ۷ دنباله با شرایط خواسته شده وجود دارد.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، مختصات رأس سهمی عبارت‌اند از:

$$x_S = \frac{-b}{2a}, \quad y_S = \frac{-\Delta}{4a}$$

می‌دانیم که کمترین مقدار سهمی y برابر با عرض رأس سهمی است. با توجه به نکته، داریم:

$$\Delta = (-12)^2 - 4m(\Delta m - 1) = 144 - 20m^2 + 4m = 4(-5m^2 + m + 36)$$

$$y_S = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-4(-5m^2 + m + 36)}{4m} = \frac{5m^2 - m - 36}{m} = 2 \Rightarrow 5m^2 - m - 36 = 2m \Rightarrow 5m^2 - 3m - 36 = 0$$

$$\xrightarrow{\times 5} 25m^2 - 15m - 180 = 0 \Rightarrow (\Delta m - 15)(\Delta m + 12) = 0 \Rightarrow m = 3, -\frac{12}{5}$$

از آنجا که این سهمی دارای مقدار مینیمم است، ضریب x^2 یعنی m باید مثبت باشد، پس فقط $m = 3$ قابل قبول است. در نتیجه:

$$y = 3x^2 - 12x + 14$$

$$\text{محور تقارن سهمی} = x_S = -\frac{-12}{2 \times 3} = 2$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} |A| = x \\ |B| = y \\ |C| = x + 2 \\ |D| = y - 3 \end{cases}$$

$$1) y(x+2) = xy + \frac{2\Delta}{100} \times xy \Rightarrow y(x+2) = \frac{\Delta}{4} xy \Rightarrow x+2 = \frac{\Delta}{4} x \Rightarrow \frac{1}{4}x = 2 \Rightarrow x = 8$$

$$2) y(x+2) = \frac{3}{4}x(y-3) \xrightarrow{x=8} 10y = 12(y-3) \Rightarrow 10y = 12y - 36 \Rightarrow 2y = 36 \Rightarrow y = 18$$

$$3) |x-y| = 18 - 8 = 10$$

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

$$A' \cup ((B \cap A) \cap \underbrace{(B \cup A) \cap B}_{\text{جذب } B}) = A' \cup [(B \cap A) \cap B] = A' \cup (A \cap B) = \underbrace{(A' \cup A)}_U \cap (A' \cup B) = A' \cup B$$

$$= (A \cap B')' = (A - B)'$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{aligned} (\sim p \vee q) \Leftrightarrow q &\equiv [(\sim p \vee q) \Rightarrow q] \wedge [q \Rightarrow (\sim p \vee q)] \equiv [(p \wedge \sim q) \vee q] \wedge [\sim q \vee (\sim p \vee q)] \\ &\equiv [(p \vee q) \wedge \underbrace{(\sim q \vee q)}_T] \wedge [\underbrace{(\sim q \vee q)}_T \vee \sim p] \equiv (p \vee q) \wedge T \equiv p \vee q \end{aligned}$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا ریشه‌های معادله $x^2 + 6x + a = 0$ را به روش دلتا به دست می‌آوریم:

$$\Delta = 6^2 - 4a = 36 - 4a = 4(9 - a)$$

$$a = \frac{-6 \pm \sqrt{\Delta}}{2} \xrightarrow{\alpha < \beta} \begin{cases} \alpha = \frac{-6 - \sqrt{4(9-a)}}{2} = \frac{-6 - 2\sqrt{9-a}}{2} = -3 - \sqrt{9-a} \\ \beta = \frac{-6 + \sqrt{4(9-a)}}{2} = \frac{-6 + 2\sqrt{9-a}}{2} = -3 + \sqrt{9-a} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \begin{cases} \alpha^2 = (-3 - \sqrt{9-a})^2 = 9 + (9-a) + 6\sqrt{9-a} = 18 - a + 6\sqrt{9-a} \\ \beta^2 = (-3 + \sqrt{9-a})^2 = 9 + (9-a) - 6\sqrt{9-a} = 18 - a - 6\sqrt{9-a} \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} 3\alpha^2 = 54 - 3a + 18\sqrt{9-a} \\ 2\beta^2 = 36 - 2a - 12\sqrt{9-a} \end{cases} \\ \xrightarrow{+} 3\alpha^2 + 2\beta^2 = 90 - 5a + 6\sqrt{9-a} \end{aligned}$$

با توجه به داده‌های مسئله، $3\alpha^2 + 2\beta^2 = 12\sqrt{2} + 85$ است، پس:

$$\begin{cases} 90 - 5a = 85 \Rightarrow 5a = 90 - 85 = 5 \Rightarrow a = 1 \\ 6\sqrt{9-a} = 12\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{9-a} = 2\sqrt{2} = \sqrt{8} \Rightarrow |9-a| = 8 \Rightarrow a = 1, 17 \end{cases}$$

بنابراین $a = 1$ در هر دو معادله صدق می‌کند و جواب، گزینه ۱ است.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

با استفاده از تساوی داده شده، داریم:

$$\frac{1}{a^3+1} + \frac{1}{a^3-1} = 2 \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} \frac{(a^3-1) + (a^3+1)}{a^6-1} = \frac{2a^3}{a^6-1} = 2 \Rightarrow a^3+1 = a^6 \quad (I)$$

عبارت $\frac{1}{a^3-\sqrt{a^3+1}} + \frac{1}{a^3+\sqrt{a^3+1}}$ را با مخارج مشترک گیری ساده تر می‌کنیم:

$$\frac{a^3 + \sqrt{a^3+1} + a^3 - \sqrt{a^3+1}}{((a^3+1) - \sqrt{a^3+1})(a^3+1 + \sqrt{a^3+1})} \xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} \frac{2(a^3+1)}{(a^3+1)^2 - (\sqrt{a^3+1})^2} = \frac{2(a^3+1)}{a^6 + 2a^3 + 1 - a^3} = \frac{2(a^3+1)}{a^6 + (a^3+1)} \quad (II)$$

رابطه (I) را در (II) قرار می‌دهیم:

$$\frac{2(a^3+1)}{a^6 + (a^3+1)} = \frac{2a^6}{a^6 + a^6} = 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{a^3 - \sqrt{a^3+1}} + \frac{1}{a^3 + \sqrt{a^3+1}} \right)^{1401} = 1^{1401} = 1$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به ضابطه تابع قدرمطلق، داریم:

$$f(x) = x^2 \sqrt{x^2} = x^2 |x| = \begin{cases} x^3 & x > 0 \\ -x^3 & x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 3x^2 > 0 & x > 0 \\ -3x^2 < 0 & x \leq 0 \end{cases}$$

بنابراین تابع $f(x)$ در بازه $x \leq 0$ نزولی است.

$$y = f(x) = -x^3, \quad x \leq 0 \xrightarrow{\text{وارون}} x = -y^3, \quad y \leq 0$$

حالا ضابطه وارون تابع را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x = -y^3 \Rightarrow y^3 = -x \Rightarrow y = -\sqrt[3]{x} = f^{-1}(x) \\ y \leq 0 \Rightarrow -x^3 \leq 0 \Rightarrow x^3 \geq 0 \Rightarrow x \geq 0 \end{cases}$$

در نتیجه ضابطه وارون تابع در این بازه به صورت $f^{-1}(x) = -\sqrt[3]{x}$ و $x \geq 0$ است.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: فاصله دو نقطه (x_1, y_1) و (x_2, y_2) از رابطه $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ به دست می آید.

از آنجا که نقطه A روی خط $x + y = a$ قرار دارد، می توان مختصات آن را به صورت $A(x, a - x)$ در نظر گرفت، با توجه به نکته، داریم:

$$|AB| = \sqrt{(-3 - x)^2 + (a - x - 2)^2} = \sqrt{29} \Rightarrow \sqrt{(9 + x^2 + 6x) + (a^2 + x^2 + 4 - 2ax - 4a + 4x)} = \sqrt{29}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + (10 - 2a)x + (13 - 4a + a^2) = 29 \quad (I)$$

$$|AC| = \sqrt{(x + 1)^2 + (a - x - 4)^2} = 5 \Rightarrow \sqrt{(x^2 + 1 + 2x) + (a^2 + x^2 + 16 - 2ax - 8a + 8x)} = 5$$

$$\Rightarrow 2x^2 + (10 - 2a)x + (17 - 8a + a^2) = 25 \quad (II)$$

$$4a - 4 = 4 \Rightarrow a - 1 = 1 \Rightarrow a = 2$$

طرفین روابط (I) و (II) را از هم کم می کنیم:

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱

با جای گذاری $x = \sqrt{2}$ در ضابطه تابع $f(x)$ داریم:

$$f(x) = \frac{\sqrt{2}x}{3x - \sqrt{2}} \Rightarrow f(\sqrt{2}) = \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \quad (I) \Rightarrow f \circ f(\sqrt{2}) = f\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{\sqrt{2}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)}{\frac{3}{\sqrt{2}} - \sqrt{2}} = \frac{1}{\frac{3 - 2}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow f \circ f \circ f(\sqrt{2}) = f(\sqrt{2}) \xrightarrow{(I)} \frac{1}{\sqrt{2}}$$

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برخی از خواص تابع لگاریتم عبارتند از:

$$\log_a a = 1, \quad \log_c(ab) = \log_c a + \log_c b, \quad \log_c \frac{a}{b} = \log_c a - \log_c b, \quad \log_c a^b = b \log_c a$$

با توجه به نکته، داریم:

$$2^{f(x)} = 20 = 2^2 \times 5 \Rightarrow \log_2 2^{f(x)} = \log_2 2^2 + \log_2 5 \Rightarrow f(x) = 2 + \log_2 5 \quad (I)$$

$$5^x = 10 = 2 \times 5 \Rightarrow \log_2 5^x = \log_2 2 + \log_2 5 \Rightarrow x \log_2 5 = 1 + \log_2 5 \Rightarrow \log_2 5 (x - 1) = 1 \Rightarrow \log_2 5 = \frac{1}{x - 1} \quad (II)$$

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

حالا (II) را در (I) قرار می دهیم:

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲

می دانیم که مجموع زوایای یک مثلث برابر با π رادیان است. با استفاده از اتحادهای مثلثاتی داریم:

$$\begin{aligned} 2 \cos A \sin B - \sin C &= 2 \cos A \sin B - \sin(\pi - (A + B)) = 2 \cos A \sin B - \sin(A + B) \\ &= 2 \cos A \sin B - (\sin A \cos B + \cos A \sin B) = \cos A \sin B - \sin A \cos B \\ &= -(\sin A \cos B - \cos A \sin B) = -\sin(A - B) \end{aligned}$$

$$-\sin(45^\circ) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

از آنجا که زاویه A، 45° از زاویه B بیشتر است، $A - B = 45^\circ$ و مقدار خواسته شده برابر است با:

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

می دانیم که دوره تناوب تابع کسینوسی $f(x)$ برابر با $T = \frac{2\pi}{|b|}$ است و با توجه به نمودار، داریم:

$$\frac{5}{4} - \frac{3}{4} = \frac{T}{4} = \frac{2\pi}{4b} = \frac{\pi}{2b} \Rightarrow \frac{\pi}{2b} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pi \quad (I)$$

$$|a \cos(bx + c)| \leq |a| \xrightarrow{\text{با توجه به شیب شروع نمودار}} a = \frac{1}{4} \quad (II)$$

از طرفی، $|\cos \theta| \leq 1$ ؛ پس:

برای به دست آوردن مقدار c، $x = \frac{3}{4}$ را در ضابطه تابع قرار می دهیم:

$$f\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{1}{4} \cos\left(\frac{3}{4}\pi + c\right) = -\frac{1}{4} \Rightarrow \cos\left(\frac{3}{4}\pi + c\right) = -1 \xrightarrow{-\pi < c < \pi} \frac{3\pi}{4} + c = \pi \Rightarrow c = \frac{\pi}{4} \quad (III)$$

$$\xrightarrow{(I), (II), (III)} \frac{ac}{b} = \frac{\frac{\pi}{4}}{\pi} = \frac{1}{16}$$

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳

نکته:

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

ابتدا طرفین تساوی داده شده را بر ۲ تقسیم می کنیم:

$$\frac{1}{2} \sin x + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \sin x \cos \frac{\pi}{3} + \sin \frac{\pi}{3} \cos x = \sin \frac{\pi}{4}$$

با توجه به نکته، داریم:

$$\sin x \cos \frac{\pi}{3} + \sin \frac{\pi}{3} \cos x = \sin(x + \frac{\pi}{3}) = \sin \frac{\pi}{4} \Rightarrow \begin{cases} x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{12} \\ x + \frac{\pi}{3} = 2k\pi + (\pi - \frac{\pi}{4}) = 2k\pi + \frac{3\pi}{4} \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{5\pi}{12} \end{cases}$$

جوابهایی که در بازه $[-\pi, 2\pi]$ قرار می گیرند، عبارتند از:

$$\left\{ -\frac{\pi}{12}, 2\pi - \frac{\pi}{12}, \frac{5\pi}{12} \right\} \Rightarrow \text{مجموع جوابها} = -\frac{\pi}{12} + \frac{23\pi}{12} + \frac{5\pi}{12} = \frac{9\pi}{4}$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴

عبارت داده شده به ازای $x \rightarrow -1$ دارای ابهام $\frac{0}{0}$ است. برای رفع این ابهام، صورت کسر را در مخرج آن و مخرج کسر را در جمله چاق خود ضرب می کنیم:

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

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

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

کافی است ضابطه سوم را برای $x \geq 0$ یا $x < 0$ بررسی کنیم. به عنوان مثال، داریم:

$$x \geq 0: \begin{cases} |x^3| > x^2 \Rightarrow x^3 > x^2 \Rightarrow x^3 - x^2 > 0 \Rightarrow x^2(x-1) > 0 \Rightarrow x > 1 \\ \left[x^2 \right] - [x] \xrightarrow{x>1} \text{بی شمار نقطه ناپیوستگی} \end{cases}$$

پس صرف نظر از سایر ضابطه ها، این تابع همواره در بی شمار نقطه ناپیوسته است.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴

از آنجا که چند جمله ای $p(x)$ به ازای هر n طبیعی بر $x+2$ بخش پذیر است، n را برابر با یک قرار می دهیم:

$$p(x) = x^6 + 2x^3 + x^6 + 3x^5 + 16a \quad (I)$$

با استفاده از رابطه تقسیم، اگر خارج قسمت را $q(x)$ و باقی مانده را r بنامیم، داریم:

$$p(x) = (x+2)q(x) + r \xrightarrow{r=0} p(x) = (x+2)q(x)$$

$$x = -2 \Rightarrow p(-2) = (-2)^6 + 2(-2)^3 + (-2)^6 + 3(-2)^5 + 16a = 0 \Rightarrow 16 - 16 + 64 - 3 \times 32 + 16a = 0$$

$$\Rightarrow 16a = 96 - 64 = 32 \Rightarrow a = 2$$

 $a = 2$ را در (I) قرار می دهیم، در نتیجه:

$$p(x) = x^6 + 3x^5 + x^6 + 2x^3 + 32$$

حالا از رابطه تقسیم برای به دست آوردن باقی مانده تقسیم $p(x)$ بر $(x+3)(x-1)$ استفاده می کنیم:

$$p(x) = (x+3)(x-1)q(x) + (ax+b) \xrightarrow{x=1} p(1) = a+b = 1+3+1+2+32 = 39$$

$$\xrightarrow{x=-3} p(-3) = -3a+b = (-3)^6 + 3(-3)^5 + (-3)^4 + 2(-3)^3 + 32 = 59$$

دستگاه معادلات زیر را حل می کنیم:

$$\begin{cases} a+b=39 \\ -3a+b=59 \end{cases} \Rightarrow -4a=20 \Rightarrow a=-5 \Rightarrow b=39+5=44$$

پس باقی مانده این تقسیم برابر با $-5x+44$ است.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا با توجه به جدول زیر، تعداد اعضای هر دسته را به دست می آوریم:

شماره دسته	۱	۲	۳	۴	۵	۶	n
دسته	{1}	{2, 3}	{4, 5, 6}	{7, 8, 9, 10, 11, 12}	{13, 14, 15, ..., 24}	{25, 26, ..., 48}	...
تعداد اعضا	1	2	$3 = 3 \times 2^0$	$6 = 3 \times 2^1$	$12 = 3 \times 2^2$	$24 = 3 \times 2^3$	$3 \times 2^{n-3}$

بنابراین، تعداد اعضای جمله سیزدهم $3 \times 2^{(13-3)} = 3 \times 2^{10}$ تا است که با عدد $3 \times 2^{10} + 1$ آغاز و به عدد $2 \times (3 \times 2^{10})$ ختم می شود، یعنی:

$$a_{13} = \{3 \times 2^{10} + 1, \dots, 3 \times 2^{11}\}$$

می دانیم که میانگین تعداد زوجی از اعداد صحیح متوالی برابر با میانگین اعداد اول و آخر است. تعداد اعضای a_{13} نیز زوج است، پس میانگین اعضای آن برابر است با:

$$\frac{3 \times 2^{11} + 3 \times 2^{10} + 1}{2} = \frac{3 \times 2^{10}(2+1) + 1}{2} = \frac{9 \times 2^{10} + 1}{2} = 9 \times 2^9 + \frac{1}{2} = 9 \times 512 + \frac{1}{2} = 4608 + \frac{1}{2} = 4608 \frac{1}{2}$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

مجاانب های قائم $f(x)$ ، همان ریشه های مخرج هستند، یعنی:

$$|x| + b = 0 \Rightarrow |x| = -b \Rightarrow x = \pm b$$

مجاانب های افقی $f(x)$ ، همان حدهای تابع در بی نهایت هستند، یعنی:

$$y_1 = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{|ax+1|+2x}{|x|+b} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax+1+2x}{x+b} = \frac{(2+a)x-1}{x+b} = 2+a$$

$$y_2 = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|ax+1|+2x}{|x|+b} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-ax-1+2x}{-x+b} = \frac{(2-a)x-1}{-x+b} = a-2$$

با توجه به $b = -|x| < 0$ می دانیم که $-b$ از b بزرگ تر است، از طرفی هریک از ریشه های مخرج باید با y_1 یا y_2 برابر باشد و چون $y_1 = a+2 > y_2 = a-2$ داریم:

$$\begin{cases} y_1 = -b = a+2 \\ y_2 = b = a-2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b = -2 \\ a-b = 2 \end{cases} \xrightarrow{\oplus} 2a = 0 \Rightarrow a = 0 \Rightarrow b = -2$$

مقادیر به دست آمده برای a و b را در $f(x)$ جای گذاری می کنیم:

$$f(x) = \frac{2x+1}{|x|-2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \frac{2+1}{1-2} = -3$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا محل تلاقی $f(x)$ و $g(x)$ را پیدا می کنیم:

$$f(x) = g(x)$$

$$\sin x + \frac{1}{2} \cos x = \frac{3}{2} \sin x \Rightarrow \frac{1}{2}(\sin x - \cos x) = 0 \Rightarrow \sin x = \cos x$$

جواب معادله مثلثاتی به دست آمده در بازه $[0, \pi]$ برابر با $x = \frac{\pi}{4}$ است. در نتیجه:

$$g\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{3}{2} \sin \frac{\pi}{4} = \frac{3}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{3}{4} \sqrt{2} \Rightarrow \text{نقطه تلاقی} = A = \left(\frac{\pi}{4}, \frac{3}{4} \sqrt{2}\right)$$

شیب خط مماس بر منحنی $f(x)$ در نقطه A را می یابیم:

$$f'(x) = \cos x - \frac{1}{2} \sin x \xrightarrow{x=\frac{\pi}{4}} f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) - \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

حال معادله خط مماس بر منحنی $f(x)$ را می نویسیم:

$$y - y_A = f'\left(\frac{\pi}{4}\right)(x - x_A) \Rightarrow y - \frac{3\sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{2}}{4}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow y = \frac{\sqrt{2}}{4}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + \frac{3\sqrt{2}}{4}$$

محل تلاقی این خط با محور x ها، به ازای $y = 0$ به دست می آید:

$$0 = \frac{\sqrt{2}}{4}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + \frac{3\sqrt{2}}{4} \Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{4}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow x = \frac{\pi}{4} - 3$$

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳

 $f(x)$ تابعی با دوره تناوب $T = 5$ است، پس:

$$f(x+5) = f(x) \Rightarrow f'(x+5) = f'(x)$$

$$g'(x) = f'(x+1) + 3f'(3x+1) \xrightarrow{x=-2} g'(-2) = f'(-1) + 3f'(4)$$

از طرفی، $f'(-1) = f'(4) = f'(-1+5)$ ، در نتیجه:

$$g'(-2) = f'(-1) + 3f'(-1) = 4f'(-1) = 4 \times \frac{3}{2} = 6$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا حد داده شده را ساده می کنیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^2(5-h) - 3f(5-h) + 2}{h(5-h)} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(f(5-h)-2)(f(5-h)-1)}{h(5-h)} = \lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{f(5-h)-2}{h} \times \frac{f(5-h)-1}{5-h} \right)$$

از آنجا که $f(5) = (5-4)\sqrt[3]{8} = 2$ ، عبارت $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(5-h)-2}{-h}$ برابر با مشتق تابع f در نقطه $x = 5$ و همچنین

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(5-h)-1}{5-h} = \frac{2-1}{5} = \frac{1}{5}$$

است. پس:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^2(5-h) - 3f(5-h) + 2}{h(5-h)} = -\frac{1}{5} f'(5)$$

حال مشتق $f(x)$ را در $x = 5$ به دست می آوریم:

$$f'(x) = \sqrt[3]{x+3} + (x-4) \frac{1}{3\sqrt[3]{(x+3)^2}} \xrightarrow{x=5} f'(5) = 2 + \frac{1}{3 \times 4} = \frac{25}{12} \Rightarrow -\frac{1}{5} f'(5) = -\frac{1}{5} \times \frac{25}{12} = -\frac{5}{12}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از ضابطه تابع قدرمطلق، داریم:

$$y = x^2|x| + 3ax^2 + b = \begin{cases} x^3 + 3ax^2 + b & x \geq 0 \\ -x^3 + 3ax^2 + b & x < 0 \end{cases}$$

از آنجا که $x_A = -1 < 0$ ، نقطه A اکسترم نسبی ضابطه y است، یعنی:

$$f(x) = -x^3 + 3ax^2 + b \Rightarrow f'(x) = -3x^2 + 6ax \xrightarrow{x=-1} f'(-1) = 0 \Rightarrow f'(-1) = -3 - 6a = 0 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

از طرفی A روی تابع قرار دارد، پس:

$$f(-1) = 1 \Rightarrow 1 + 3a + b = 1 \xrightarrow{a=-\frac{1}{2}} b = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{\frac{3}{2}}{-\frac{1}{2}} = -3$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا نقطه مینیمم تابع $y = \frac{3}{2}x^2 + x + \frac{5}{6}$ را به دست می آوریم:

$$y' = 3x + 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3}, y = \frac{3}{2}\left(-\frac{1}{3}\right)^2 - \frac{1}{3} + \frac{5}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{نقطه مینیمم تابع} = A = \left(-\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$$

حالا مجانب های تابع هموگرافیک را می یابیم:

$$(a+1)x + (a-1) = 0 \Rightarrow x = \frac{1-a}{1+a}$$

مجانب قائم

$$y = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax+3}{(a+1)x + (a-1)} = \frac{a}{a+1}$$

مجانب افقی

پس محل تقاطع مجانب ها، نقطه $\left(\frac{1-a}{1+a}, \frac{a}{a+1}\right)$ است و داریم:

$$A\left(-\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right) = \left(\frac{1-a}{1+a}, \frac{a}{a+1}\right) \Rightarrow \frac{a}{a+1} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3a = 2a + 2 \Rightarrow a = 2$$

بنابراین باید محل تقاطع تابع هموگرافیک $y = \frac{2x+3}{3x+1}$ را با محور x محاسبه کنیم و برای این کار، y را برابر با صفر قرار می دهیم:

$$2x+3 = 0 \Rightarrow x = -\frac{3}{2}$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{array}{cccccc}
 \boxed{\text{زوج}} & \boxed{\text{فرد}} & \boxed{\text{زوج}} & \boxed{\text{فرد}} & \boxed{\text{زوج}} & \text{یا} \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & + \\
 ۴ & \times & ۵ & \times & ۴ & \times & ۴ & \times & ۳ & + & \boxed{\text{فرد}} & \boxed{\text{زوج}} & \boxed{\text{فرد}} & \boxed{\text{زوج}} & \boxed{\text{فرد}} \\
 & & & & & & & & & + & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 & & & & & & & & & + & ۵ & \times & ۵ & \times & ۴ & \times & ۴ & \times & ۳ \\
 & & & & & & & & & + & & & & & & & & & = ۲۱۶۰
 \end{array}$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{array}{ccc}
 P(x) & P(y) & P(z) \\
 \downarrow & \downarrow & \downarrow \\
 \frac{1}{5r} + \frac{1}{5} + \frac{r}{5} = 1 \Rightarrow \frac{1}{5r} + \frac{r+1}{5} = 1 \xrightarrow{\times 5r} 1+r^2+r=5r \Rightarrow r^2-4r+1=0 \Rightarrow r=2 \pm \sqrt{3} \\
 \Rightarrow \text{کمترین احتمال: } P(z) = \frac{r}{5} = \frac{2-\sqrt{3}}{5}
 \end{array}$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳

اگر شرط مسئله را فضای نمونه‌ای کاهش یافته در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{array}{l}
 n(s) = \begin{array}{ccccccc} ۱۵ & + & ۱۴ & + & ۱۳ & + & ۱۲ + \dots + ۳ + ۲ + ۱ \end{array} = \frac{۱۵ \times ۱۶}{۲} = ۱۲۰ \\
 \begin{array}{ccccccc} \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ (۱۶, ۱) & (۱۵, ۱) & (۱۴, ۱) & \dots & (۴, ۱) & (۳, ۱) & (۲, ۱) \\ (۶, ۲) & (۱۵, ۲) & (۱۴, ۲) & & (۴, ۲) & (۳, ۲) & \\ \vdots & \vdots & \vdots & & (۴, ۳) & & \\ (۱۶, ۱۵) & (۱۵, ۱۴) & (۱۴, ۱۳) & & & & \end{array} \\
 n(A) = ۱۵ ; A = \{(16, 1), (16, 2), \dots, (16, 15)\} \\
 P(A) = \frac{۱۵}{۱۲۰} = \frac{1}{8}
 \end{array}$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{\sigma_{\bar{x}_2}}{\sigma_{\bar{x}_1}} = \sqrt{\frac{n_1}{n_2}} \Rightarrow \frac{2}{3} = \sqrt{\frac{n_1}{n_2}} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{9}{4} = 2.25$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

$$\sigma^2 = 4 \Rightarrow \frac{9 + a^2 + 0 + 9 + b^2 + 1}{6} = 4 \Rightarrow a^2 + b^2 = 5 \Rightarrow \begin{cases} |a| = 2, |b| = 1 \\ \text{یا} \\ |a| = 1, |b| = 2 \end{cases}$$

می‌دانیم $\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x}) = 0$ پس:

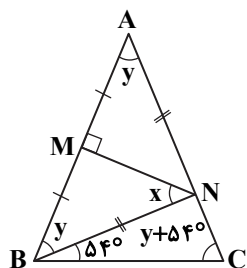
$$\pm 3 + |a| + 0 \mp 3 + |b| \pm 1 = 0 \Rightarrow |a| + |b| \mp 1 = 0 \text{ غیرممکن}$$

پس a و b باید غیرهم‌علامت باشند:

$$\begin{cases} a = 2 \\ b = -1 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} a = -2 \\ b = 1 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} a = 1 \\ b = -2 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} a = -1 \\ b = 2 \end{cases}$$

پس: $ab = -2$

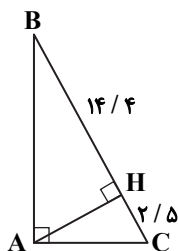
۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳



$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow y + 2y + 108 = 180^\circ \Rightarrow 3y = 72^\circ \Rightarrow y = 24^\circ$$

$$\triangle MNB : x = 90^\circ - 24^\circ = 66^\circ$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲



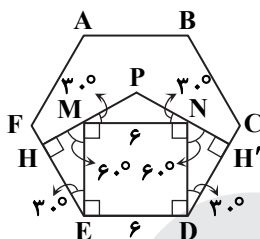
$$AH^2 = BH \times CH = 14/4 \times 2/5 = 36/20 \Rightarrow AH = 6$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\hat{P} = 180^\circ - 2(30^\circ) = 120^\circ$$

فرض: $PM = PN = x$

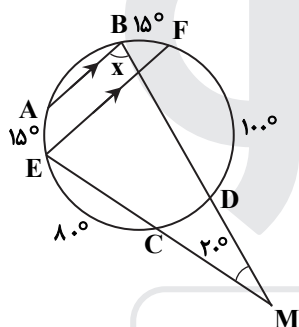
طبق قضیه کسینوس‌ها، داریم:



$$MN^2 = x^2 + x^2 - 2x^2 \cos 120^\circ \Rightarrow 36 = 2x^2 + x^2 \Rightarrow x^2 = 12 \Rightarrow x = 2\sqrt{3}$$

$$S_{\triangle PMN} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} \times \sin 120^\circ = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۴



$$\hat{M} = \frac{\widehat{EB} - \widehat{CD}}{2} \Rightarrow 20^\circ = \frac{15^\circ + \widehat{AB} - \widehat{CD}}{2} \Rightarrow \widehat{AB} - \widehat{CD} = 25^\circ \quad (1)$$

$$\widehat{AB} + 15^\circ + 10^\circ + \widehat{CD} + 10^\circ + 15^\circ = 360^\circ \Rightarrow \widehat{AB} + \widehat{CD} = 150^\circ \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} \widehat{AB} = 87.5^\circ \\ \widehat{CD} = 62.5^\circ \end{cases}$$

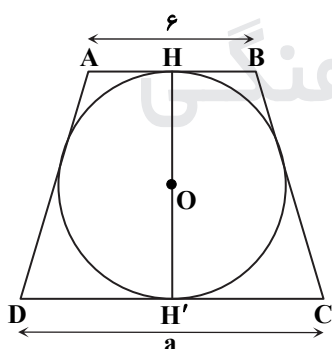
$$x = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{15^\circ + 10^\circ + 62.5^\circ}{2} = 43.75^\circ$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴

دو زونقه متساوی الساقین یک چهارضلعی محاطی است و در دوزنقه‌ای که هم محیطی باشد و هم محاطی، ارتفاع، واسطه هندسی بین دو قاعده است.

$$\pi R^2 = 15\pi \Rightarrow R^2 = 15 \Rightarrow R = \sqrt{15} \Rightarrow HH' = 2\sqrt{15}$$

$$HH'^2 = 6a \Rightarrow 60 = 6a \Rightarrow a = 10$$



۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

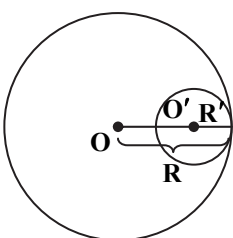
$$R - R' = OO' = 3/5 \quad (1)$$

$$\pi R^2 - \pi R'^2 = 21\pi \Rightarrow R^2 - R'^2 = 21$$

$$\Rightarrow (R - R')(R + R') = 21$$

$$\Rightarrow 3/5(R + R') = 21 \Rightarrow R + R' = 6 \quad (2)$$

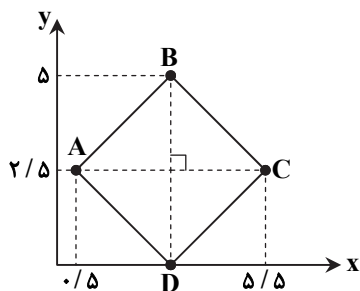
$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} R = 4/5 \\ R' = 1/5 \end{cases}$$



۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

(۱) چون بازتاب نقطه D نسبت به محور طول‌ها بر خودش منطبق است، پس نقطه D روی محور

xها قرار دارد.



(۲) بازتاب نقطه C نسبت به قطر BD همان رأس A از مربع است.

(۳) طول قطر مربع ۵ واحد است، پس مختصات رأس A می‌شود $A(0/5, 2/5)$

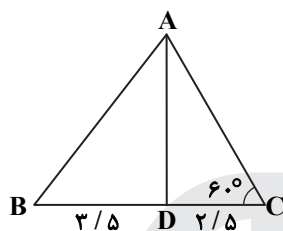
$$۴) OA = \sqrt{(0/5)^2 + (2/5)^2} = \sqrt{0/25 + 4/25} = \sqrt{4/25} = 2/5$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{2/5}{2/5} = \frac{1}{1} \Rightarrow AB = AC \quad (*)$$

طبق قضیه نیمساز زوایای داخلی، داریم:

با نوشتن قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC برای ضلع AB و رأس C، داریم:



$$AB^2 = AC^2 + BC^2 - 2AC \cdot BC \cdot \cos 60^\circ$$

$$\xrightarrow{AC=x} \frac{49}{25} x^2 = x^2 + 36 - 2 \times x \times 6 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{24}{25} x^2 + 6x - 36 = 0$$

$$\xrightarrow{\times 25} 24x^2 + 150x - 900 = 0 \xrightarrow{\div 6} 4x^2 + 25x - 150 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{-25 \pm \sqrt{625 + 2400}}{8} = \frac{-25 \pm \sqrt{3025}}{8} = \frac{-25 \pm 55}{8} \Rightarrow x = \frac{30}{8} = \frac{3}{4}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲

$$AB = \begin{bmatrix} x & -1 & -x \\ 0 & 0 & 4 \\ y & z & z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2z & 1 & 2 \\ 2z & 0 & -4y \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} 2xz - 2z & 0 & 2x + 4y \\ 0 & 2 & 0 \\ 2yz + 2z^2 & y + z & 2y - 4yz \end{bmatrix}$$

$$۱) \frac{y+z}{2} = 0 \Rightarrow y+z=0 \Rightarrow y=-z \quad (*)$$

$$۲) 2y - 4yz = 2 \xrightarrow{(*)} 2y + 4y^2 = 2 \Rightarrow 2y^2 + y - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -1 \\ y = \frac{1}{2} \end{cases} \quad (**)$$

$$2x + 4y = 0 \Rightarrow x = -2y \xrightarrow{(**)} \begin{cases} x = 2 \\ x = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} xy = -2 \\ xy = -\frac{1}{2} \end{cases} \quad \checkmark$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

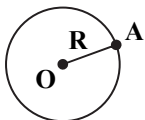
ابتدا دترمینان ماتریس A را به دست می‌آوریم:

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & -3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 1 + 8 - 6 = 3$$

حال با جای‌گذاری در رابطه دوم، داریم:

$$\begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 1 & \frac{2}{3} \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow X = \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 1 & \frac{2}{3} \end{bmatrix}^{-1} \times \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow X = \frac{1}{4-3} \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 3 & -6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & -3 \\ -15 & 6 \end{bmatrix}$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱



$$(m-2)x + (m+1)y = 6$$

$$\begin{cases} m=2 \Rightarrow 3y=6 \Rightarrow y=2 \\ m=-1 \Rightarrow -3x=6 \Rightarrow x=-2 \end{cases} \Rightarrow O(-2,2) \xrightarrow{A(-1,1)} R = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$$

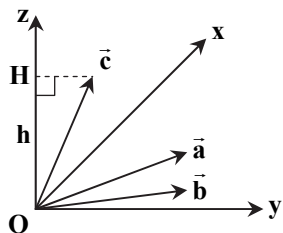
$$\Rightarrow \text{محیط دایره} = 2\pi R = 2\sqrt{2}\pi$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

$$2y^2 - 2ay + 8x + b = 0 \xrightarrow{\text{مشتق نسبت به } y} 4y - 2a = 0 \Rightarrow y = \frac{a}{2} = 1 \Rightarrow a = 2$$

$$2y^2 - 4y + 8x + b = 0 \xrightarrow{(-1,1)} 2 - 4 - 8 + b = 0 \Rightarrow b = 10 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴



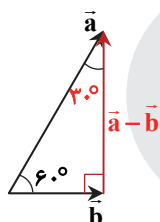
$$\vec{a}(1,1,0)$$

$$\vec{b}(-1,2,0)$$

لزوماً روی محور zها است. $h(0,0,4)$ لزوماً هم ارتفاع با h

$$\begin{cases} \vec{a} \cdot \vec{c} = 1 \Rightarrow m+n=1 \\ \vec{b} \cdot \vec{c} = 5 \Rightarrow -m+2n=5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n=2 \\ m=-1 \end{cases} \Rightarrow \vec{c}(-1,2,4) \Rightarrow |\vec{c}| = \sqrt{1+4+16} = \sqrt{21}$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱



از آنجایی که ضلع مقابل به زاویه 30° نصف وتر است و داریم $|\vec{b}| = \frac{1}{2}|\vec{a}|$ ، پس اولاً $\vec{a} \perp \vec{b}$ و ثانیاً زاویه بین $\vec{a}$ و $\vec{a}-\vec{b}$ برابر 30° است.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} x+2|3x-1| \\ x+2|3x+6| \end{cases} \xrightarrow{-} x+2|7| \Rightarrow x+2 = \{\pm 1, \pm 7\}$$

۴ نقطه داریم.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

به ازای $a=1$ داریم:

$$a^2 - 1 = 0 \quad 14a + 6 = 20$$

$$\Rightarrow a^2 + a = 1 + 1 = 2$$

که رقم یکان هر دو «صفر» است:

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

$$12x + 11y = 759 \Rightarrow 12x \equiv 759 \Rightarrow (2-1)x \equiv 9-5+7 \Rightarrow x \equiv 11 \equiv 0 \Rightarrow x = 11k$$

$$12(11k) + 11y = 759 \Rightarrow 11y = 759 - 132k \Rightarrow y = 69 - 12k$$

$$\begin{cases} x = 11k \\ y = 69 - 12k \end{cases} \Rightarrow k = 1, 2, 3, 4, 5 \quad \text{جواب‌های طبیعی می‌دهند.}$$

۵ جواب طبیعی دارد.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

$$q = \Delta^2 - 2\delta \Rightarrow \frac{p(p-1)}{2} = (p-1)^2 - 2(p-1) \Rightarrow \frac{p}{2} = (p-1) - 2 \Rightarrow p = 2p - 6 \Rightarrow p = 6$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱

$$q = \frac{3}{2}(a+b+c) \Rightarrow 2q = 3(a+b+c) \Rightarrow 16 + a + b + c = 3(a+b+c) \Rightarrow a+b+c = 8$$

اکنون باید حالت‌هایی را پیدا کنیم که جمع a, b و c برابر ۸ شده و گراف مذکور همبند باشد، یعنی رأس ایزوله نداشته باشد و البته گراف قابل رسم باشد:

$$\{a, b, c\} = \{\{1, 2, 5\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 3\}, \{2, 2, 4\}\}$$

که البته پیدا کردن این حالت‌ها و رد کردن حالت‌های دیگر نیازمند دانستن همهٔ ویژگی‌های دنبالهٔ درجات رئوس گراف و الگوریتم هاول-حکیمی است و متأسفانه تست کاملاً خارج از حوزهٔ کتاب درسی است.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

$$x_1 x_2 x_3 x_4 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 8 \Rightarrow \begin{cases} x_i \geq 0; 1 \leq i \leq 4 \\ x_1 < 6 \end{cases}$$

بایستی حالت‌های $x_1 \geq 6$ را از حالت‌های $x_i \geq 0$ به ازای $1 \leq i \leq 4$ کم کنیم:

$$\text{کل جواب‌ها: } \begin{cases} k=4 \\ n=8 \end{cases} \Rightarrow \binom{8+4-1}{4-1} = \binom{11}{3} = 165$$

$$x_1 \geq 6: \binom{8+4-1-6}{4-1} = \binom{5}{3} = 10$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مطلوب} = 165 - 10 = 155$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۱

در بدترین حالت اگر مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ را به مجموعه‌های $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ و $\{7\}$ افراز کنیم، مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تعداد $2^6 = 64$ زیرمجموعه دارد که هیچ‌کدام با $\{7\}$ اشتراک ندارند. حال اگر علاوه بر ۶۴ زیرمجموعه فاقد عضو ۷ فقط یک زیرمجموعه دیگر از مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ انتخاب کنیم، قطعاً حداقل با یکی از ۶۴ زیرمجموعه اولیه، اشتراک خواهد داشت، پس حداقل ۶۵ زیرمجموعه باید انتخاب کنیم.

فیزیک

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱

$$216 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mile}}{1800 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 2 \frac{\text{mile}}{\text{min}}$$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

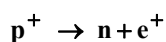
$$\text{درصد افزایش حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 100 \beta \Delta \theta = 100 \times (3 \times 3 \times 10^{-5}) \times 200 = 1.8\%$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

$$F = I l B \sin \theta = 2/5 \times 2/4 \times (0.5 \times 10^{-4}) \times 1 = 3 \times 10^{-4} \text{ N}$$

با کمک قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر سیم به طرف پایین به دست می‌آید.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۳

در این واپاشی، یک پروتون به نوترون تبدیل شده است و طی آن یک ذره β^+ (پوزیترون) از هسته خارج می‌شود.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} v &= \sqrt{\frac{F}{\mu}} \\ \mu &= \frac{m}{L} = \frac{\rho V}{L} = \frac{\rho A L}{L} = \rho A \end{aligned} \right\} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow 25 = \sqrt{\frac{F}{(8 \times 10^3) \times (2 \times 10^{-6})}} \Rightarrow 25 \times 25 = \frac{F}{16 \times 10^{-3}} \Rightarrow F = 10 \text{ N}$$

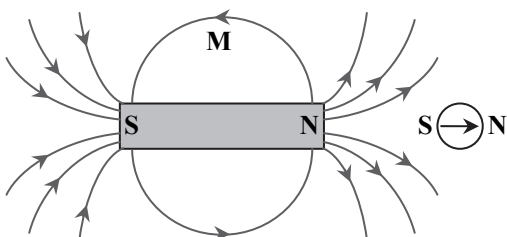
۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{V_2}{240} = \frac{900}{50} \Rightarrow V_2 = 4320 \text{ V}$$

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴

شکل روبه‌رو وضعیت قطب‌های آهنربا و جهت میدان مغناطیسی در نقطه M

را نشان می‌دهد.



۱۵۸- پاسخ: گزینه ۳

$$f_1, f_2 = 16 \cdot \text{Hz}, \quad f_3, f_4 = 32 \cdot \text{Hz}$$

$$f_4 - f_2 = 2f_1 \Rightarrow 32 - 16 = 2f_1 \Rightarrow f_1 = 8 \cdot \text{Hz}$$

$$f_3 - f_1 = 2f_1 = 2 \times 8 = 16 \cdot \text{Hz}$$

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۲

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{0.2} t\right) \Rightarrow I = 2 \sin(10\pi t)$$

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۱

از آنجا که جسم با تندی ثابت روی سطح شیبدار حرکت می‌کند، حتماً نیروی اصطکاک وجود دارد و کار برآیند نیروهای وارد بر جسم (بر طبق قضیه کار-انرژی جنبشی) صفر است.

الف) نادرست؛ زیرا کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر کار نیروی اصطکاک و مخالف صفر است.

ب) درست؛ به دلیل وجود نیروی اتلافی اصطکاک، انرژی مکانیکی کاهش خواهد یافت.

پ) نادرست؛ کار نیروی خالص وارد بر جسم، صفر است.

ت) نادرست است.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۴

$$W = -P\Delta V = -1.5(1/5 - 2) \times 10^{-3} = +50 \cdot \text{J}$$

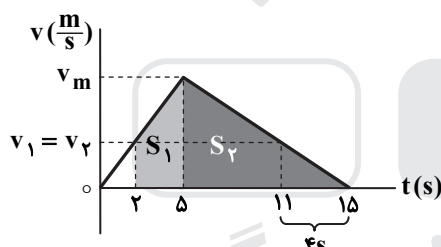
۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 = 2t^2 + v_0 t + x_0$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_{(0,2s)} &= 2(2^2 - 0^2) + v_0(2 - 0) = 8 + 2v_0 \\ \Delta x_{(2s,3s)} &= 2(3^2 - 2^2) + v_0(3 - 2) = 10 + v_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow (10 + v_0) + 4 = 8 + 2v_0 \Rightarrow v_0 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲

اگر بیشینه سرعت حرکت در طول حرکت را v_m نمایش دهیم، داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{2}{5} &= \frac{v_1}{v_m} \Rightarrow v_1 = \frac{2}{5} v_m = 0.4 v_m \\ \frac{3}{10} &= \frac{v_2}{v_m} \Rightarrow v_2 = 0.3 v_m \end{aligned} \right.$$


$$\Delta x_{(2s,15s)} = 126 \text{m} \Rightarrow S_1 + S_2 = 126 \text{m}$$

$$\Rightarrow \frac{0.4 v_m + v_m}{2} \times 2 + \frac{0.3 v_m + v_m}{2} \times 10 = 126 \Rightarrow 6/2 v_m = 126$$

$$\Rightarrow v_m = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{t=12s} = \frac{3}{10} v_m = \frac{3}{10} \times 20 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۱

تندی متحرک در لحظه $t = 4 \text{ s}$ صفر شده است. بنابراین:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=4s} 0 = 4a + v_0 \Rightarrow v_0 = -4a$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow \frac{|v_{t=8s}|}{v_{t=2s}} = \frac{|a \times 8 + (-4a)|}{|a \times 2 + (-4a)|} = \frac{|4a|}{|-2a|} = 2$$

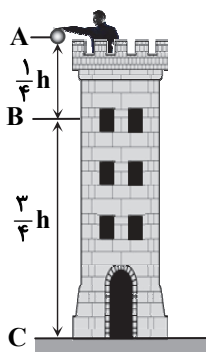
۱۶۵- پاسخ: گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} v_A = \text{شیب خط} &= \frac{200 - 100}{10} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x_{0A} &= 100 \text{m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_A = 10t + 100$$

$$\left. \begin{aligned} v_B = \text{شیب خط} &= \frac{0 - (-200)}{10} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x_{0B} &= -200 \text{m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_B = 20t - 200$$

$$|x_A - x_B| < 20 \Rightarrow |(10t + 100) - (20t - 200)| < 20 \Rightarrow |10t - 300| < 20 \Rightarrow -20 < 10t - 300 < 20 \Rightarrow 280 < 10t < 320 \Rightarrow \Delta t = 4 \text{ s}$$

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۳



$$v^2 = 0 = 2g\Delta y \Rightarrow v = \sqrt{2g\Delta y} \Rightarrow \frac{v_B}{v_C} = \sqrt{\frac{1/4 h}{h}} \Rightarrow v_B = \frac{1}{2} v_C$$

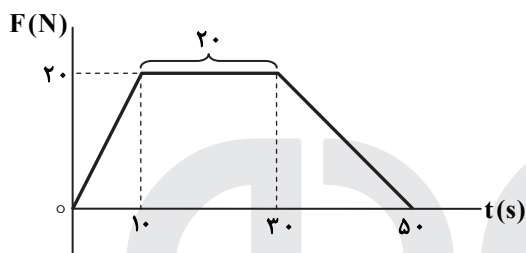
$$\left. \begin{aligned} v^2 = 0 = 2g\Delta y \Rightarrow v = \sqrt{2g\Delta y} \Rightarrow \frac{v_B}{v_C} = \sqrt{\frac{1/4 h}{h}} \Rightarrow v_B = \frac{1}{2} v_C \\ \text{BC مسیر: } v_{av} = \frac{v_B + v_C}{2} = 15 \frac{m}{s} \\ \text{در کل حرکت: } v_{av} = \frac{v_A + v_C}{2} = \frac{0 + 20}{2} = 10 \frac{m}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{3}{4} v_C = 15 \Rightarrow v_C = 20 \frac{m}{s}$$

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۲

با دو برابر شدن تکانه، لازم است سرعت دو برابر شود.

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{m \Delta \vec{v}}{\Delta t} \Rightarrow (4) \vec{i} \times \Delta t = 20 \times (10 - 5) \vec{i} \Rightarrow \Delta t = 25 s$$

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳



$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{S_{F-t}}{\Delta t} = \frac{\frac{20+50}{2} \times 20}{50} = 14 N$$

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۱

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = 0.75 \times 60 = 45 N > F = 25 N \Rightarrow \text{جسم حرکت نمی‌کند.} \Rightarrow f_s = F = 25 N$$

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{25^2 + 60^2} = 65 N$$

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۱

$$T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{60}{30} = 2 s$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi \times 2}{2} = 2\pi \frac{m}{s}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times (2\pi)^2 = 10\pi^2 J$$

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I}{I_0} = 6 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^6 \Rightarrow I = 10^6 \times 10^{-12} = 10^{-6} \frac{W}{m^2}$$

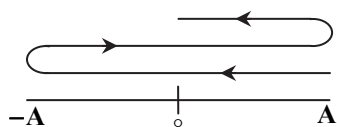
$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow 10^{-6} = \frac{P}{4 \times 3 \times 50^2} \Rightarrow P = 0.3 W = 30 mW$$

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۱

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0.2}{50}} = 2\sqrt{10} \times \sqrt{\frac{1}{250}} = 0.4 s$$

$$\Delta t = 0.5 s \Rightarrow N = \frac{\Delta t}{T} = \frac{0.5}{0.4} = \frac{5}{4} = 1 + \frac{1}{4}$$

مسیر حرکت نوسانگر به شکل روبه‌رو است:



$$\left. \begin{aligned} \ell = 5A \\ |\Delta x| = A \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\ell}{|\Delta x|} = 5$$

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow 1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{\pi^2}} \Rightarrow 1 = 2\sqrt{L} \Rightarrow L = \frac{1}{4} m = 25 cm$$

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۲

$$v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{\max} \Rightarrow \frac{K}{K_{\max}} = \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow K = \frac{1}{2} K_{\max} = \frac{1}{2} E$$

$$E - K = E - \frac{1}{2} E = \frac{1}{2} E = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} k A^2\right) = \frac{1}{4} \times 50 \times (4 \times 10^{-2})^2 = 0.25 \text{ J}$$

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۳

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۴

$$\left. \begin{aligned} E_B = \frac{3}{4} E_A &\Rightarrow \frac{hc}{\lambda_B} = \frac{3}{4} \times \frac{hc}{\lambda_A} \Rightarrow \lambda_A = \frac{3}{4} \lambda_B \\ \lambda_B - \lambda_A &= 50 \text{ nm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{4} \lambda_A = 50 \Rightarrow \lambda_B = 200 \text{ nm} \Rightarrow \lambda_A = 150 \text{ nm}$$

$$f_A - f_B = \frac{c}{\lambda_A} - \frac{c}{\lambda_B} = \frac{3 \times 10^8}{150 \times 10^{-9}} - \frac{3 \times 10^8}{200 \times 10^{-9}} = 2 \times 10^{15} - 1.5 \times 10^{15} = 5 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۳

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times (5 \times 10^6)^2 = 1.125 \times 10^{-19} \text{ J} = \frac{1.125 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} \approx 0.7 \text{ eV}$$

$$\frac{hc}{\lambda} = W_0 + K_{\max} \Rightarrow \frac{1240}{\lambda} = 4.46 + 0.70 \Rightarrow \lambda = \frac{1240}{5.16} \approx 240 \text{ nm}$$

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۳

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

$$n = \frac{t}{T_{1/2}} \Rightarrow T_{1/2} = \frac{24}{4} = 6 \text{ روز}$$

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_1' q_2'|}{|q_1 q_2|} \cdot \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \left(\frac{5}{6}\right)^2 \approx 0.69 \Rightarrow \text{تقریباً } 30\% \text{ کاهش}$$

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۱

BC Cos $\alpha = 50 \times 0.6 = 30 \text{ cm}$

$\Delta U_{ABC} = \Delta U_{AD} = -W_{AD} = -Fd \cos \theta = -|q| E d \cos \theta$

$= -5 \times 10^{-6} \times 10^5 \times 0.2 \times (-1) = +0.1 \text{ J}$

پس انرژی پتانسیل بار $+0.1 \text{ J}$ افزایش یافته است.

$d = 50 - 30 = 20 \text{ cm}$

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴

$$E_1 = 2 \times 10^5 \frac{N}{C} \Rightarrow 2 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{0.2^2} \Rightarrow |q_1| = 8 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q_1 = +8 \mu\text{C}$$

$$E_2 = 1/8 \times 10^5 \frac{N}{C} \Rightarrow 1/8 \times 10^5 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_2|}{0.2^2} \Rightarrow |q_2| = 12/8 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q_2 = -12/8 \mu\text{C}$$

البته با تعیین بار q_1 می توانستیم گزینه درست را انتخاب کنیم.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} U_2 &= \frac{1}{2} C_2 V^2 \\ C_2 &= k C_1 = \Delta k \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times \Delta k \times 20^2 \Rightarrow k = 2$$

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳

$$\Rightarrow V = \mathcal{E}_1 + r_1 I \Rightarrow 14 = 10 + 2I \Rightarrow I = 2A$$

$$I = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{R + r_2 + r_1} \Rightarrow 2 = \frac{18 - 10}{R + 3} \Rightarrow R = 1\Omega$$

$$V = IR = 2 \times 1 = 2V$$

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\left. \begin{aligned} \text{حالت اول: } R_1 = 2R \Rightarrow P_1 &= \frac{18^2}{2R} \\ \text{حالت دوم: } R_2 = R + \frac{1}{2}R = \frac{3}{2}R \Rightarrow P_2 &= \frac{18^2}{\frac{3}{2}R} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{18^2}{\frac{3}{2}R} - \frac{18^2}{2R} = 9 \Rightarrow \frac{216 - 162}{R} = 9 \Rightarrow R = 6\Omega$$

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۲

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{\Sigma R + \Sigma r} = \frac{18 - 12}{10 + 2} = \frac{6}{12} = 0.5A$$

$$V_A + \mathcal{E}_1 - Ir_1 - IR = V_E \Rightarrow V_A + 18 - 0.5 \times 0.5 - 0.5 \times 8 = 0 \Rightarrow V_A = -13/75V$$

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۴

$$P_{\text{ورودی}} = \mathcal{E}I + rI^2 = 12 \times 2 + 3 \times 2^2 = 36W$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳

$$P = \rho gh \Rightarrow 68 \times 10^3 = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.5m = 50cm \Rightarrow P = 50cmHg$$

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۱

$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = \left(\frac{p_A}{p_B}\right)^2 \times \frac{m_B}{m_A} \Rightarrow 4 = 1^2 \times \frac{m_B}{2} \Rightarrow m_B = 8kg$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۲

$$P \downarrow \quad V \downarrow \quad n \downarrow \quad R \downarrow \quad T \downarrow \quad \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P}{n} = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_1}{n_1} = \frac{P_{\text{کل}}}{n_{\text{کل}}} \quad (1)$$

$$m_1 = m_2 \Rightarrow n_1 M_1 = n_2 M_2 \Rightarrow 1 \times 28 = n_2 \times 4 \Rightarrow n_2 = 7 \text{ mol}$$

$$n_{\text{کل}} = n_1 + n_2 = 1 + 7 = 8 \text{ mol} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{\frac{5}{4}P_0}{8} = \frac{P_2}{8} \Rightarrow P_2 = 10P_0 \Rightarrow P_{g2} = P_2 - P_0 = 9P_0$$

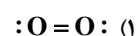
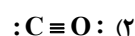
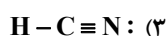
۱۹۰- پاسخ: گزینه ۳

$$W_{\text{چرخه}} = -S_{\text{چرخه}} = -\frac{1}{2}(2 \times 10^5) \times (3 \times 10^{-3}) = -300J$$

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{چرخه}} = -W_{\text{چرخه}} + 300J$$

شیمی

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۱

در مولکول O_2 ، فقط یک پیوند دوگانه وجود دارد.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۳

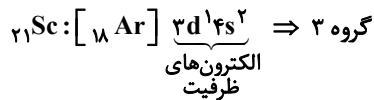
عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف و پ) بور فقط طیف نشری خطی عنصر هیدروژن را توجیه کرد (مدل بور فقط برای عنصر هیدروژن بود!)، دانشمندان دیگر به دنبال توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر، ساختار لایه‌ای را معرفی کردند.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۴

اتم $^{63}_{31}\text{Ga}$ در گروه ۱۳ قرار دارد و دارای ۳ الکترون ظرفیتی است؛ بنابراین عنصر A با ۳ الکترون ظرفیتی و ۸ الکترون با $I = 0$ (زیرلایه‌های s)، همان $^{45}_{21}\text{Sc}$ است.



عنصر Y که عدد اتمی آن ۳ واحد بیشتر از گاز نجیب کریپتون ($^{76}_{36}\text{Kr}$) است، نیز در گروه ۳ قرار دارد.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳

مناسب‌ترین و نامناسب‌ترین ماده غذایی به ترتیب B و D هستند که به ترتیب بیشترین و کمترین ارزش سوختی را دارند.

$$\text{انرژی مورد نیاز برای یک ساعت ورزش} = 60 \text{ min} \times \frac{22 \text{ kJ}}{1 \text{ min}} = 1320 \text{ kJ}$$

$$\text{جرم D مورد نیاز} = 1320 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g}}{4 \text{ kJ}} = 330 \text{ g}$$

$$\text{جرم B مورد نیاز} = 1320 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ g}}{20 \text{ kJ}} = 66 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم D}}{\text{جرم B}} = \frac{330}{66} = 5$$

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۲

به جز عبارت آخر، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: آرایش الکترونی $^{28}_{18}\text{Z}$ به صورت زیر است:



عبارت دوم: هر چه $n + l$ یک زیرلایه کمتر باشد، زودتر از الکترون اشغال می‌شود.

عبارت سوم: برای اینکه AD_7 ناقطبی باشد، A نباید جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد ($\ddot{D} = A = \ddot{D}$)، از این رو A باید متعلق به گروه ۱۴ باشد.

باشد. به عنوان نمونه، CO_2 ناقطبی و به فرم AD_2 است. کربن (C) متعلق به گروه ۱۴ است.

عبارت چهارم: در مدل اتمی جدید (ساختار لایه‌ای)، اتم را کره‌ای در نظر می‌گیرند که هسته در فضایی بسیار کوچک و در مرکز آن جای دارد و الکترون‌ها در فضایی بسیار بزرگ‌تر و در لایه‌هایی پیرامون هسته توزیع می‌شوند.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۱

فرمول آلومینیم سولفید، Al_2S_3 است و در هر مول از آن، ۵ مول یون (Al^{3+} مول ۲ و S^{2-} مول ۳) وجود دارد.

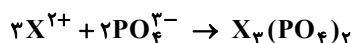
$$Al_2S_3 \text{ جرم مولی} = (2 \times 32) + (3 \times 32) = 150 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$10 \text{ g } Al_2S_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2S_3}{150 \text{ g } Al_2S_3} \times \frac{5 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } Al_2S_3} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}} = 2 \times 10^{23} \text{ یون}$$

$$\frac{\text{جرم S در } Al_2S_3}{\text{جرم Al در } Al_2S_3} = \frac{96}{54} = \frac{16}{9}$$

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۴

نماد کاتیون فلز را به صورت X^{2+} در نظر می‌گیریم:



$$X_3(PO_4)_2 \text{ جرم مولی} = 3x + 2(31 + 4(16)) = 3x + 190$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{X_3(PO_4)_2} \Rightarrow \frac{0.05}{3 \times 1} = \frac{13 / 1}{1 \times (3x + 190)} \Rightarrow 0.05x + 9.5 = 13 / 1 \Rightarrow 0.05x = 3.5 \Rightarrow x = 70$$

$$0.05 \text{ mol } X^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } X_3(PO_4)_2}{3 \text{ mol } X^{2+}} \times \frac{(3x + 190) \text{ g } X_3(PO_4)_2}{1 \text{ mol } X_3(PO_4)_2} = 13 \text{ g } X_3(PO_4)_2 \Rightarrow x = 70$$

راه حل دوم: در بین فلزهای داده شده، جرم مولی Mg برابر با ۲۴ گرم بر مول است.

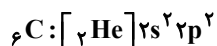
۱۹۸- پاسخ: گزینه ۴

بررسی عبارت‌ها:

- به‌طور کلی، نافلزها می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.
- برخی فلزها مانند طلا و پلاتین و... واکنش‌پذیری کمی دارند و از طرفی برخی نافلزها مانند فلوئور و اکسیژن، واکنش‌پذیری زیادی دارند.
- در هر گروه با افزایش عدد اتمی و در نتیجه جرم اتمی، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.
- شکنندگی و سطح صیقلی نداشتن جزء ویژگی‌های نافلزها هستند. در دسته p جدول دوره‌ای (عنصرهای گروه ۱۳ تا ۱۸)، تعداد نافلزهای جامد کمتر از شبه‌فلزها و فلزهای جامد است.

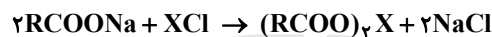
 $\Rightarrow P, S, Se, I$ نافلزهای جامد $\Rightarrow \underbrace{Si, Ge}_{\text{شبه‌فلز}}, \underbrace{Al, Ga, Sn, Pb, \dots}_{\text{فلز}}$ شبه‌فلزها و فلزها

■ به عنوان نمونه، شمار الکترون‌ها در دو زیرلایه آخر C و Ti برابر است، اما C در گروه ۱۴ و Ti در گروه ۴ قرار دارد.



۱۹۹- پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه‌شده واکنش صابون با آب سخت به‌صورت زیر است.



ابتدا با توجه به غلظت یون‌ها، باید تعداد مول آن‌ها را به‌دست آوریم:

$$Ca^{2+} \text{ تعداد مول} = 2/5L \times \frac{0.025 \text{ mol}}{1L} = \frac{5}{2} \times \frac{5}{2} \times 10^{-3} = 6/25 \times 10^{-3}$$

$$Mg^{2+} \text{ تعداد مول} = 2/5L \text{ آب} \times \frac{100 \text{ mL آب}}{1L \text{ آب}} \times \frac{1g \text{ آب}}{1mL \text{ آب}} \times \frac{254g Mg^{2+}}{10^6g \text{ آب}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{24g Mg^{2+}} = \frac{5}{2} \times \frac{264}{24} \times 10^{-3} = 27/5 \times 10^{-3}$$

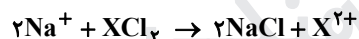
با توجه به معادله واکنش، هر مول Ca^{2+} یا Mg^{2+} ۲ مول صابون را رسوب داده و از چرخه پاک‌کنندگی حذف می‌کند.

$$\text{تعداد مول صابون رسوب داده} = 2 \times (6/25 + 27/5) \times 10^{-3} = 67/5 \times 10^{-3}$$

$$\text{تعداد مول صابون اولیه برابر با } 0.09 \text{ mol} \left(\frac{27g}{300g \cdot mol^{-1}} = 0.09 \text{ mol} \right) \text{ بوده است.}$$

$$\text{درصد صابون رسوب کرده} = \frac{67/5 \times 10^{-3}}{9 \times 10^{-2}} \times 100 = 75\%$$

در فرایند نرم کردن آب سخت، یون‌های کلسیم و منیزیم را با یون سدیم جایگزین می‌کنند.



یعنی به‌ازای هر مول کلسیم یا منیزیم، ۲ مول یون سدیم نیاز است.

$$Na^+ \text{ تعداد مول} = 2 \times (6/25 + 27/5) \times 10^{-3} = 67/5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow Na^+ \text{ جرم} = 67/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times \frac{23g}{1 \text{ mol}} = 1552/5 \times 10^{-3} \approx 1/55g$$

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۴

سومین عضو خانواده آلکین‌ها، C_6H_8 و سومین عضو خانواده آلکان‌ها، C_3H_8 است.

$$\text{تعداد مول هر گاز} = 89/6L \times \frac{1 \text{ mol}}{22/4L} = 4$$

$$\text{تفاوت جرم دو هیدروکربن} = \underbrace{(4 \times 54)}_{C_6H_8} - \underbrace{(4 \times 44)}_{C_3H_8} = 4 \times 10 = 40g$$

حال باید ببینیم جرم مولی کدام هیدروکربن برابر با ۴۰ گرم است:

$$C_4H_8 = 26g \cdot mol^{-1} \quad (2) \text{ اتین:}$$

$$C_2H_2 = 26g \cdot mol^{-1} \quad (1) \text{ اتان:}$$

$$C_3H_6 = 42g \cdot mol^{-1} \quad (3) \text{ دومین عضو خانواده آلکن:}$$

$$C_3H_8 = 44g \cdot mol^{-1} \quad (4) \text{ سومین عضو خانواده آلکین:}$$

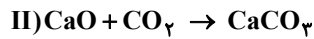
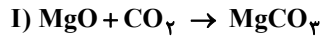
بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم که در یک دوره از چپ به راست، با افزایش عدد اتمی عنصرها، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین بدون در نظر گرفتن گاز نجیب، در هر دوره، عنصر گروه اول (فلز قلیایی) بیشترین شعاع و عنصر گروه ۱۷ (هالوژن)، کمترین شعاع اتمی را دارد، یعنی در نمودار داده شده، قله‌ها، نشان‌دهنده فلزهای قلیایی و دره‌ها، نشان‌دهنده هالوژن هستند؛ بنابراین جواب درست گزینه ۲ است.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا معادله واکنش‌ها را می‌نویسیم:



$$\text{CO}_2 \text{ تعداد مول} = 88 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 2 \text{ mol CO}_2$$

۴۰ درصد از حجم گاز و در نتیجه ۴۰ درصد از مول آن، در واکنش I و ۶۰ درصد از مول آن، در واکنش II مصرف شده است.

$$\text{I} \quad \text{CO}_2 \text{ مصرف شده در واکنش II} = \frac{60}{100} \times 2 = 1.2 \text{ mol} \quad \text{مول CO}_2 \text{ مصرف شده در واکنش I} = \frac{40}{100} \times 2 = 0.8 \text{ mol}$$

حال با توجه به تعداد مول CO_2 مصرف شده در هر واکنش می‌توانیم جرم ناخالص اکسیدها و جرم فراورده واکنش‌ها را به دست آوریم:
واکنش I:

$$\text{ناخالص MgO} = 40 \text{ g MgO} \times \frac{100 \text{ g MgO}}{80 \text{ g MgO}} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{ g MgO}} \times \frac{0.8 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 8 \text{ g}$$

$$\text{جرم ناخالصی های MgO} = 8 \text{ g} \times \frac{20}{100} = 1.6 \text{ g}$$

$$\text{جرم MgCO}_3 = 0.8 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{84 \text{ g MgCO}_3}{1 \text{ mol MgCO}_3} = 67.2 \text{ g MgCO}_3$$

واکنش II:

$$\text{ناخالص CaO} = 112 \text{ g CaO} \times \frac{100 \text{ g CaO}}{60 \text{ g CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{1.2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 37.33 \text{ g}$$

$$\text{جرم ناخالصی های CaO} = 37.33 \text{ g} \times \frac{40}{100} = 14.93 \text{ g}$$

$$\text{جرم CaCO}_3 = 1.2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 120 \text{ g CaCO}_3$$

و در آخر، محاسبه درصد جرمی فراورده‌های واکنش در جامد به جای مانده:

$$240 \text{ g} = \underbrace{(67.2 + 120)}_{187.2} + \underbrace{(8 + 14.93)}_{22.93} = \text{جرم ناخالصی های باقی مانده} + \text{جرم فراورده های تولید شده} = \text{جرم جامد به جای مانده}$$

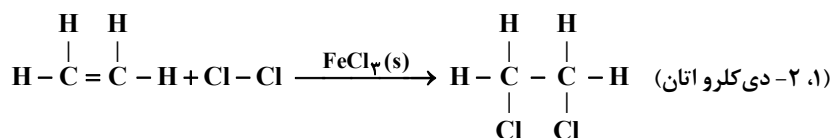
$$\text{درصد جرمی فراورده ها} = \frac{\text{جرم کل جامد به جای مانده}}{\text{جرم فراورده ها}} \times 100 = \frac{187.2}{240} \times 100 = 78\%$$

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

■ این واکنش در تمرین‌های دوره‌ای فصل ۳ شیمی یازدهم آورده شده و کاتالیزگر آن، $\text{FeCl}_3(\text{s})$ است.

■ فراورده واکنش سیر شده است و نام آن، ۱، ۲-دی‌کلرو اتان است.



$$(\text{C}_7\text{H}_4\text{Cl}_2) \text{ فراورده} = (2 \times 12) + 4 + (2 \times 35.5) = 99 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$24/75 \text{ g C}_7\text{H}_4\text{Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_4\text{Cl}_2}{99 \text{ g C}_7\text{H}_4\text{Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_4\text{Cl}_2} = 0.25 \text{ mol Cl}_2$$

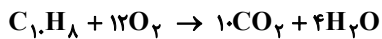
■ برای آزاد شدن ۱۷۸ کیلوژول گرما، باید ۱ مول $\text{C}_7\text{H}_4\text{Cl}_2$ ($99 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) و ۱ مول Cl_2 ($71 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) مصرف شود، یعنی در مجموع

$$99 = 71 + 28 \text{ گرم واکنش دهنده!}$$

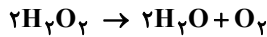
$$\text{واکنش دهنده} = 99 \text{ g} \times \frac{8}{99} = 8 \text{ g}$$

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۱

معادله سوختن کامل نفتالن به صورت زیر است:



$$6/4 g C_{10}H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_{10}H_8}{128 g C_{10}H_8} \times \frac{12 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_{10}H_8} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 13/44 L O_2$$

برای قسمت دوم سؤال باید ببینیم که ۱۳ / ۴۴ لیتر O_2 از تجزیه چند گرم محلول هیدروژن پراکسید به دست می آید:

$$13/44 L O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4 L O_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{34 g H_2O_2}{1 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{100 g \text{ محلول}}{50 g H_2O_2} = 81/6 g \text{ محلول}$$

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

■ ترکیب داده شده، بخش‌های قطبی زیادی دارد و در مجموع یک مولکول قطبی به حساب می آید؛ بنابراین در حلال‌های قطبی مانند آب بیشتر حل می‌شود. (بنزن (C_6H_6) ، ناقطبی است).

■ ترکیب داده شده دارای ۱۲ اتم کربن و ۸ گروه هیدروکسیل $(-OH)$ است: $\frac{2}{8} = 1/4$

■ یکی از حلقه‌های موجود در ترکیب داده شده (حلقه سمت راست)، ۵ اتمی است.

■ ترکیب داده شده، ۸ عامل الکلی (OH) است. اگر به جای آن‌ها، ۸ گروه متیل (CH_3) قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$-8 OH + 8 CH_3 = -8(17 - 15) = -8 \times 2 = -16 g$$

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۴

برای رسیدن به واکنش $Cl_2(g) \rightarrow Cl_2^-(aq)$ ، باید واکنش سوم را وارونه (به خاطر Cl^-)، واکنش اول را وارونه و در $\frac{1}{2}$ ضرب (به خاطر $\frac{1}{2} Cl_2$) کنیم. همچنین برای حذف H_2 ، واکنش دوم را باید در $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم!

$$\Delta H_{\text{کلی}} = -\frac{1}{2} \Delta H_1 + \frac{1}{2} \Delta H_2 - \Delta H_3 = -\frac{1}{2}(-184/6) + 0 - (-75/2) = 92/3 + 75/2 = 167/5 kJ$$

 ΔH واکنش مثبت و فرایند گرماگیر است.

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست هستند.

■ با توجه به ساختار داده‌شده، فرمول مولکولی کافئین به صورت $C_8H_{10}N_4O_2$ است.

$$C_8H_{10}N_4O_2 \text{ جرم مولی} = (8 \times 12) + 10 + (4 \times 14) + (2 \times 16) = 194 g \cdot mol^{-1}$$

$$0/2 \text{ mol } C_8H_{10}N_4O_2 \times \frac{194 g C_8H_{10}N_4O_2}{1 \text{ mol } C_8H_{10}N_4O_2} = 39/2 g$$

■ ترکیب داده شده دارای دو گروه آمیدی $(-C(=O)-N-)$ است.

■ هر ۱۲ اتم هیدروژن موجود در ساختار ترکیب، در پیوند $C-H$ وجود دارند. از طرفی در ساختار این ترکیب، ۱۰ پیوند $C-N$ وجود دارد.

$$12 - 2 = 10$$

$$C_8H_{10}N_4O_2 \text{ در پیوندها} = \frac{\overbrace{(8 \times 4)}^C + \overbrace{(10 \times 1)}^H + \overbrace{(4 \times 3)}^N + \overbrace{(2 \times 2)}^O}{2} = 30$$

هر اتم اکسیژن، دو جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم نیتروژن، ۱ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

$$\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی} = \frac{(2 \times 2)}{O} + \frac{(4 \times 1)}{N} = 8$$

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{30}{8} = 3/75$$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۱

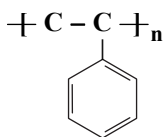
می‌دانیم که تغییرات غلظت مواد در یک بازه زمانی، متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها است؛ بنابراین ضریب استوکیومتری A از D بزرگ‌تر است؛ از طرفی از تقسیم سرعت متوسط یک ماده به ضریب استوکیومتری آن، سرعت متوسط واکنش به دست می آید؛ از آنجایی که سرعت متوسط X با سرعت متوسط واکنش برابر است، نتیجه می‌گیریم که ضریب X در معادله موازنه‌شده، از بقیه کوچک‌تر است.

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۲

به جز مورد اول، بقیه موارد نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

■ مثلاً در ساختار پلی استیرن، پیوند دوگانه وجود دارد.



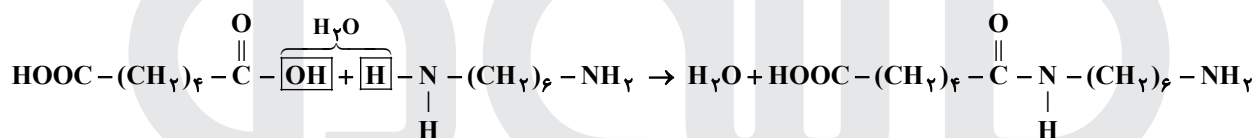
■ در واکنش بسپارش ترکیب‌هایی مانند اتن، وجود پیوند دوگانه ضروری است، اما دی‌الکل‌ها و دی‌آمین‌ها که در واکنش تهیه پلی استرها و پلی آمیدها کاربرد دارند، لزوماً در ساختار خود پیوند دوگانه ندارند.

■ واحدهای سازنده الیاف پنبه، به کمک اتم اکسیژن به یکدیگر متصل شده‌اند.

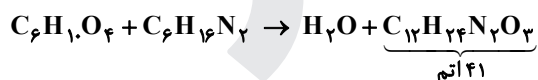


■ در واکنش تولید پلی استرها و پلی آمیدها، علاوه بر پلیمر، مولکول آب نیز تولید می‌شود، یعنی یک فرآورده معین نداریم!

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۴



معادله واکنش را می‌توان به صورت زیر نیز نشان داد:



$$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4) \text{ اسید} = (6 \times 12) + 10 + (4 \times 16) = 146 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{فرآورده آلی} = (12 \times 12) + 24 + (2 \times 14) + (3 \times 16) = 244 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

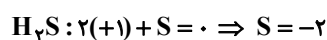
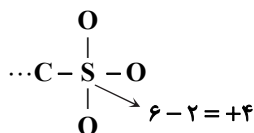
$$\text{فرآورده آلی} = \frac{244 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{146 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{2} = 48 / 8 \text{ g}$$

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۱

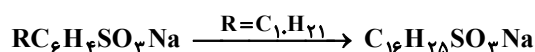
سازمان سنجش، پاسخ این سؤال را در گزینه ۱ اعلام کرده است، ولی این سؤال پاسخ درست ندارد، چون فقط یک عبارت درست (عبارت دوم) وجود دارد، ولی در گزینه‌ها، «یک» نداریم!

■ پاک‌کننده‌های غیرصابونی ($\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-\text{Na}^+$) دارای دو بخش کاتیونی و آنیونی هستند که این دو بخش با پیوند یونی به یکدیگر متصل‌اند.

■ طبق متن کتاب درسی درست است.

■ عدد اکسایش گوگرد در پاک‌کننده‌های غیرصابونی برابر ۴+ و در هیدروژن سولفید (H_2S) برابر ۲- است.

■ در شهر مراغه، صابون سنتی (پاک‌کننده صابونی) از واکنش چربی‌ها و سدیم هیدروکسید تولید می‌شود.



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 320 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۳

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست هستند.



بررسی عبارت‌ها:

■ برم در گروه ۱۷ قرار دارد و با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب Kr می‌رسد.

■ B همان فلز منیزیم است که الکترون از دست می‌دهد و یک کاهنده قوی است.

■ در واکنش بین منیزیم و برم، هر مول منیزیم، دو مول الکترون از دست می‌دهد و ۱ مول فراورده (MgBr_۲) تشکیل می‌شود.

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا باید غلظت مولی محلول باریم هیدروکسید را حساب کنیم:

$$\text{Ba(OH)}_2 \text{ مول} = 427 / 5 \times 10^{-3} \text{ g Ba(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{171 \text{ g Ba(OH)}_2} = 2 / 5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

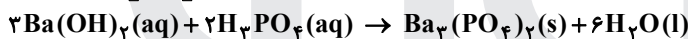
$$\text{حجم محلول} = \frac{250}{1000} \text{ L} = 2 / 5 \times 10^{-1} \text{ L}$$

$$[\text{Ba(OH)}_2] = \frac{2 / 5 \times 10^{-3} \text{ mol}}{2 / 5 \times 10^{-1} \text{ L}} = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

در محلول باز دو ظرفیتی باریم هیدروکسید، غلظت یون هیدروکسید دو برابر غلظت محلول است:

$$[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-2} \quad \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}}{\rightarrow} [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = -\log (5 \times 10^{-13}) = 13 - \log 5 = 13 - 0.7 = 12.3$$



راه حل اول:

$$\frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\times 1 \text{ ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{10^{-2} \times 150 \times 10^{-3}}{3 \times 1} = \frac{x}{1 \times 601} \Rightarrow x = 300 / 5 \times 10^{-3} \text{ g} = 300 / 5 \text{ mg Ba}_3(\text{PO}_4)_2$$

راه حل دوم:

$$\frac{150}{1000} \text{ L Ba(OH)}_2(\text{aq}) \times \frac{10^{-2} \text{ mol Ba(OH)}_2}{1 \text{ L Ba(OH)}_2(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol Ba}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ mol Ba(OH)}_2} \times \frac{601 \text{ g Ba}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol Ba}_3(\text{PO}_4)_2} \times \frac{10^{-3} \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 300 / 5 \text{ mg Ba}_3(\text{PO}_4)_2$$

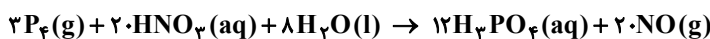
۲۱۴- پاسخ: گزینه ۴

محلول‌های بازی، کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورند. آمین‌ها (مانند متیل آمین) و سود سوزآور (NaOH)، جز ترکیب‌های بازی هستند. هر مول NaOH مانند هر مول KCl، دو مول یون در آب پدید می‌آورد؛ به همین دلیل رسانایی الکتریکی محلول آن‌ها به تقریب با هم برابر است. آمین‌ها مانند آمونیاک، جزء بازهای ضعیف هستند.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول تا چهارم درست هستند.

■ معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:



$$\frac{c}{b} = \frac{a}{20} = 0.4$$

■ در این واکنش، عدد اکسایش N از +۵ در NO_۳⁻ به +۲ در NO می‌رسد؛ بنابراین یون NO_۳⁻ کاهش می‌یابد و نقش اکسنده را ایفا می‌کند.

■ عدد اکسایش همه اتم‌های اکسیژن در دو سمت معادله برابر -۲ است.

■ در معادله موازنه‌شده، ضریب استوکیومتری HNO_۳ و NO برابر است.■ در واکنش موردنظر، عدد اکسایش فسفر از صفر در P_۴ به +۵ در H_۳PO_۴ رسیده است؛ بنابراین گونه کاهنده همان P_۴ است. با توجه بهاینکه در P_۴، ۴ اتم فسفر وجود دارد؛ تغییر عدد اکسایش هر گونه کاهنده برابر با ۴ × ۵ = ۲۰ است. از طرفی تغییر عدد اکسایش در گونهاکسنده (HNO_۳ یا NO_۳⁻) برابر با ۳ است. (عدد اکسایش N از +۵ در HNO_۳ به +۲ در NO می‌رسد.)

$$17 = 20 - 3 = \text{تفاوت تغییر عدد اکسایش}$$

ضریب استوکیومتری هیچ‌یک از واکنش‌دهنده‌ها برابر با ۱۷ نیست.

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به اینکه ΔH واکنش منفی است، واکنش موردنظر گرماده است و در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌ها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاتالیزگر، آنتالپی واکنش و محتوای انرژی فراورده‌ها را تغییر نمی‌دهد.

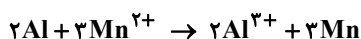
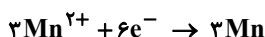
(۳) در واکنش‌های گرماده، فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند، اما کاتالیزگر ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد؛ بنابراین مقدار گرمای مبادله شده با محیط تغییری نمی‌کند.

(۴) کاتالیزگر سرعت واکنش را افزایش می‌دهد، اما پایداری مواد را تغییر نمی‌دهد.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

■ E° نیم‌سلول آلومینیم کمتر از منگنز است؛ بنابراین در سلول موردنظر، آلومینیم نقش آند و منگنز نقش کاتد را ایفا می‌کند.



■ با انجام واکنش، غلظت یون‌های آلومینیم افزایش و غلظت یون‌های منگنز کاهش می‌یابد. با توجه به ضرایب مواد در واکنش، تغییرات غلظت Mn^{2+} ،

$\frac{3}{2}$ برابر تغییرات غلظت Al^{3+} است؛ بنابراین شیب تغییرات غلظت یون‌ها قرینه یکدیگر نیست، بلکه شیب تغییرات غلظت یکی، $-\frac{3}{2}$ برابر دیگری است.

■ در سلول‌های گالوانی، الکترون‌ها از آند به کاتد حرکت می‌کنند و از جرم تیغه آند (قطبی منفی) کاسته می‌شود.

■ با توجه به معادله کلی واکنش، درست است.

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۱

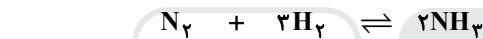
HF ، C_6H_6 ، CO_2 ، C_6H_{14} ، PCl_3 ، SO_2 ، H_2O ، HCN ، F_2 : ماده مولکولی

(الماس، $C(s)$ ، گرافیت، $C(s)$ ، SiO_2 : ماده کووالانسی)

$NaNO_3$ ، $NaCl$: جامد یونی

HF ، $H_2O \rightarrow$ ماده مولکولی دارای یکی از پیوندهای $N-H$ ، $H-F$ و $O-H$: پیوند هیدروژنی

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۱



مول اولیه: ۳ ۴ ۰

تغییر مول: $-x$ $-3x$ $+2x$

مول تعادلی: $3-x$ $4-3x$ $2x$

N_2 مول تعادلی = ۲ $\Rightarrow 3-x=2 \Rightarrow x=1$

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(\frac{2}{5})^2}{(\frac{2}{5})(\frac{1}{5})^3} = \frac{2}{5} \times 5^3 = 2 \times 25 = 50$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۳

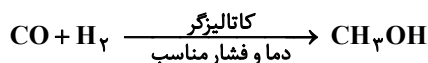
عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست هستند.

$$C_8H_{10} \text{ در } C \text{ جرمی} = \frac{\frac{4}{53} \times 12}{\frac{4}{53}} \times 100 = \frac{4800}{53} > 90$$

■ فرمول پارازایلن، C_8H_{10} و جرم مولی آن ۱۰۶ گرم بر مول است

■ در هر دو مولکول پارازایلن (C_8H_{10}) و استیرن (C_8H_8)، ۸ اتم کربن وجود دارد.

■ اتانویک اسید را نمی‌توان به طور مستقیم از اتن تهیه کرد. اتن را باید اول به اتانول (الکل) و سپس اتانول را به اتانویک اسید تبدیل کرد.



■ پلیمر داده شده، همان PET است که مونومرهای سازنده آن، الکل دو عاملی ($HO-CH_2-CH_2-OH$) و اسید دو عاملی

