



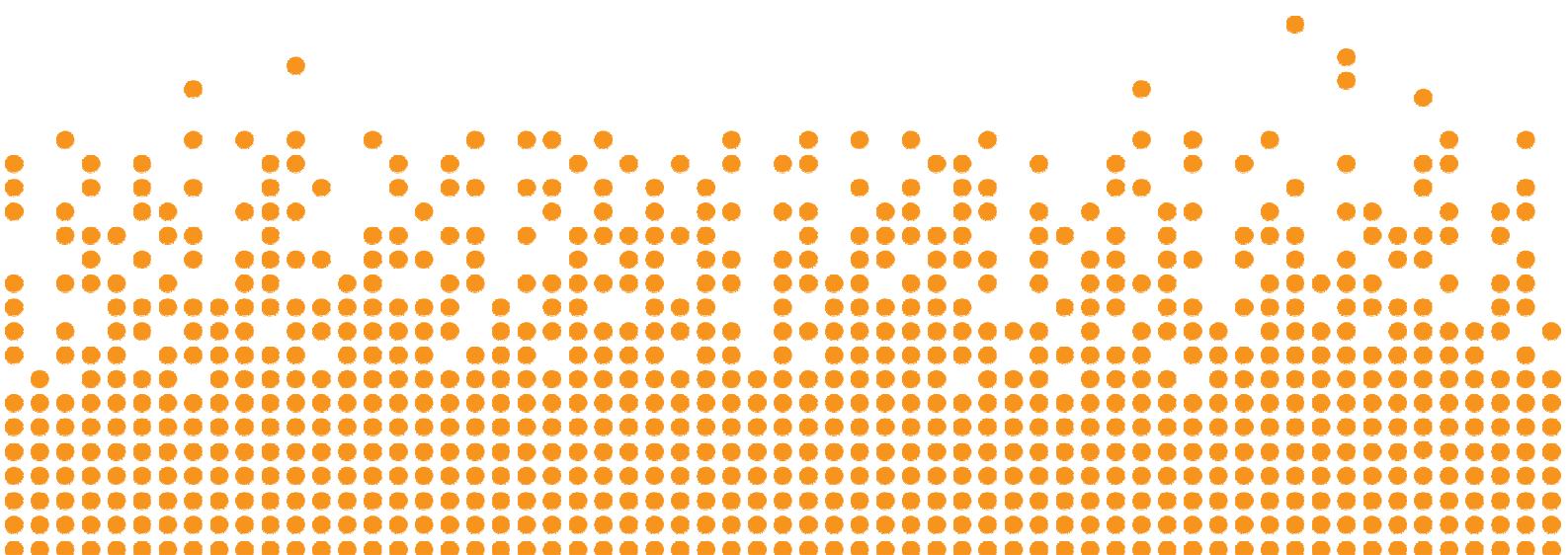
مؤسسه آموزشی فرهنگی

پاسخ تشریحی

گروه ریاضی

آزمون سراسری سال ۹۴

• گروه آزمایشی علوم ریاضی



زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

گزینه‌ی ۲: ابرش: اسبی که بر اعضای او نقطه‌ها باشد.

گزینه‌ی ۳: طلس: اصلاً یونانی است به معنی نقش‌ها و دعاها

گزینه‌ی ۴: زاغه: سوراخی است در کوه یا تپه یا بیابان که محل استراحت چهارپایان است، آغل

۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

گزینه‌ی ۲: قبه: عمارت گنبدهای شکل / قدم: آمدن، قدم نهادن

گزینه‌ی ۳: مهمل: کلام بی معنی و بیهوده / اعراض: روی برگرداندن

گزینه‌ی ۴: منکر: زشت / جیب: گربه، یقه

۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲ و ۳

بیگاه: دیر / چوک: مرغی است مانند جلد، شباویز، مرغ حق

نکته: طرآحان برای «سُخره» فقط معنی تمسخر و ریشخند را در نظر گرفتند. در حالی که این واژه به معنی کار بی مزد هم به کار رفته است.

۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

(الف) مخدول درست است.

(ب) طباع (طبع‌ها)

۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

فرق (جدایی) درست است.

۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

گزینه‌ی ۱: انقلاب فرانسه: میشل وول (انقلاب آفریقا: فانون)، انتقام: عباس خلیلی

گزینه‌ی ۳: اتل مانین بانوی انگلیسی بود.

گزینه‌ی ۴: ایلیاد: یکی از آثار هماسی قبل از میلاد مسیح است.

۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴

گزینه‌ی ۱: سیرالملوک (سیاست‌نامه) به نثر است.

گزینه‌ی ۲: روضه‌ی خلد منتشر است.

گزینه‌ی ۳: مناجات‌نامه از آثار منتشر است.

۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

امیل زولا که از برجسته‌ترین چهره‌های مکتب ناتورالیسم است «واقع‌بینی» را به جای «تخیل» اصلی‌ترین شرط نویسنده‌گی می‌داند.

۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

تضاد «د»: بعد و دوری ≠ وصال

ایهام «الف»: بو (رایحه / امید و آرزو)

تناقض «ه»: دام نجات (نجات‌دهندگی دام!)

تشخیص «ج»: حیا کردن و نشستن سرو

حسن تعییل «ب»: شاعر علّتی زیبا برای نرفتن به کوی یار آورده است و آن هم شدت گریه و بسته شدن راه کوی یار در اثر اشک است!

۱۰- پاسخ: گزینه‌ی ۴

تشبیه: صحرای هوس / استعاره: دلا (جان‌بخشی به دل) / کنایه: سر در هوا گردی

۱۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

تشبیه: (الف) دار مانند نخل است.

ایهام تناسب: منصور: ۱) معنی پذیرفته شده در بیت: یاری کرده شد، پیروز ۲) معنی دیگر: حسین بن منصور حاج که در این معنی با «دار»

تناسب دارد.

تناقض: سور و شادی و جشن بودن ماتم

تلمیح: اشاره به داستان حاج و به دار آویخته شدنش

۱۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

تکوازها: این / همه / تلاش / روز / انه / این / پر / کار / ای / درنگ / نا / پذیر / این / زد / و / خورد / همیشه / ای (گی) / از / عشق / ای / است /

که / به / خدا / زیب / ای / ها / می / ورز / یم ← ۳۷

۱۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

شیوه‌ی تشخیص هسته‌ی گروه اسمی:

(الف) اوّلین اسم گروه هسته است.

(ب) اوّلین کلمه‌ای که نقش نمای اضافه بگیرد، هسته است.

(پ) اگر یک گروه فقط از یک اسم ساخته شده باشد، همان اسم هسته است.

تعیین ارزش دقیق معنایی عناصر زبان ← تعیین هسته است.

۱۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

بن مضارع + ش ← اسم: دهش، نگارش

نا + صفت ← صفت: نامنظم، ناتمام

صفت + بن مضارع ← اسم: زیرنویس، دورنما

اسم + بن ماضی ← صفت: آبرفت، دستفرسود (صفت مفعولی مرکب مرخم)

۱۵- پاسخ: گزینه‌ی ۳

گزینه‌ی ۳: علاقه به مبانی اسلام

متهم اسم (متهم علاقه)

۱۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

گزینه‌ی ۱: سه‌جزئی گذرا به متهم: — از اصل خود جدا مانده
نهاد متهم فعل

نکته: جمله‌ی «چگونه می‌توان به این اصل پیوست» نوعی از جمله‌های استثنایی دوچزئی است که کتاب درسی به آن نپرداخته است.

گزینه‌ی ۲: سه‌جزئی گذرا به مفعول: (الف) نی آرزوی بازگشت بدان اصل دارد.
نهاد مفعول فعل

ب) — ناله‌ای نداشته باشد.
نهاد مفعول فعل

گزینه‌ی ۳: چهارچزئی گذرا به مفعول و مسنند
عشق انسان را تهی از خود کند / سازد / نماید / گرداند.
نهاد مفعول مسنند فعل اسنادی

۱۷- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۱۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

مفهوم بیت دوم: بیان ارزش انسان

مفهوم سایر ایات: معادل «آن‌له و آن‌الیه راجعون» / تعالی و بازگشت انسان به اصل خود

۱۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

شاعر حماسه‌سرا بر آن است که اخلاق فردی و اجتماعی و عقاید فکری و مذهبی یک ملت را در قالب حوادث قهرمانی و در بستری از واقعیات به نمایش گذارد.

در بیت سوم نیز شاعر به رسم دادن پرچم به فرماندهان اشاره کرده است.

۲۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳

به نظر می‌آید که طراحان فقط به زیبایی و جلوه‌ی بسیار یار در دو بیت توجه کرده‌اند و تمرکزشان بر «آفتاب» در صورت سؤال و زلف یار در گزینه‌ی ۲ بوده است. یا بهطور کل به عظمت یار توجه داشته‌اند.

۲۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مفهوم مشترک دو بیت: توصیه به پرهیز از دنیاطلبی / نکوهش دنیا و دنیاپرستی

۲۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مفهوم بیت چهارم: عزت نفس و مناعت طبع

مفهوم سایر ایات: لزوم شکیبایی در هجران و امید به وصل

۲۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

مفهوم مشترک صورت سؤال با ایات ۲، ۳ و ۴: تسبیح‌گویی همه‌ی موجودات

۲۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

محرم این هوش جز بی‌هوش نیست: حقیقت عشق را فقط عاشقان درک می‌کنند.

۲۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

در بیت صورت سؤال شاعر توصیه به رازداری می‌کند. اما در ایات دیگر راز عشق افشا شدنی است. به عبارت دیگر:

بیت صورت سؤال: توصیه به رازداری عاشق

مفهوم ایات ۲، ۳ و ۴: میسر نبودن رازداری

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

«من» اسم شرط است پس افعال بعد از آن یعنی جمله‌ی شرط و جواب شرط باید به صورت مضارع و «مظلوماً» باید به صورت قيد حالت فارسی ترجمه شود.

«قتلَ كشته شود، به قتل برسد» (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «جعلنا» جواب شرط است و باید مضارع ترجمه شود (رد گزینه‌ی ۴)

۲۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

«تحصلُ حاصل می‌گردد، به دست می‌آید» (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

«يقتضون: شکار می‌کنند» (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

«كان + مضارع ← مضارع استمراري، كان ... يؤكّدون: تأكيد می‌كردن» (رد سایر گزینه‌ها)

«حقّ الناس: حق مردم» (رد گزینه‌ی ۱)

۲۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

«كانت ... تخلب: می‌ربود، شیفته می‌کرد» (رد گزینه‌ی ۱)

«قلوبنا: دل‌های ما» (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

«تلال الرّمل: تپه‌های شن» (رد سایر گزینه‌ها)

۳۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

ترجمه‌ی صحیح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: پرستار ماهر، در کارهایش تبلي نمی‌کند!

گزینه‌ی ۳: دانش‌آموزان نمراتشان را در کلاس پیروزمندانه مشاهده کردن!

گزینه‌ی ۴: دوستی كن با کسی که با تو دلسوزی می‌کند در حالیکه تو در غفلتی!

۳۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

عاتب أخاك بالإحسان اليه: برادرت را با نیکی کردن به او سرزنش کن!

منظور از این جمله این است که کار بد را با بدی پاسخ مده که این مفهوم در بیت فارسی دیده نمی‌شود بلکه به این معنی است که دوستان خود را بیش از حد مورد سرزنش قرار مده.

۳۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

«در عصر کنونی ما، في عصرنا الحاضر» (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

«ابتكارهایی (نکره): إبداعات» (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

«پدیده آمده است: قد ظهرت» (رد گزینه‌ی ۴)

۳۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

«پژشك (معرفه): الطبيب» (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

«پرسیدم: سألت» (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

«می‌بینی: ترى، تنظر» (رد گزینه‌های ۳ و ۴)

«او را می‌بینم: أراه» (رد گزینه‌ی ۳)

۳۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

به قرینه‌ی این جمله از متن: لا يرتكب خطأً ارتکبه مرّة!

چون وجود سایر خصوصیات در گزینه‌های دیگر صفت عجیبی محسوب نمی‌شود.

۳۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

به قرینه‌ی جمله: «إنه أداة اللمس والشرب والتنظيف والحمل والمعركة»

توجه کنید که تنها این گزینه در فیل با سایر حیوانات متفاوت است.

۳۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

قرینه: لا يرتكب خطأ إرتكبه مرة و رأى نتائجه!

۳۷- پاسخ: گزینه‌ی ۳

قرینه‌ی جمله: إنَّ الفيلُ يُسْتَطِعُ أَنْ يَأْخُذَ بَخْرَ طُومَه حَبَّةَ السُّكَّرِ مِنْ يَدِ الْطَّفْلِ / وَ جَمْلَهُ: إِنَّهُ يَقْضِي ۱۶ سَاعَةً فِي الْبَحْثِ عَنْ غَذَائِهِ وَ لَا يَنْمَى إِلَّا ثَلَاثَ أَوْ أَرْبَعَ سَاعَاتٍ (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / وَ جَمْلَهُ: وَهَبَ اللَّهُ الفيلُ انياباً لِلدِّفاعِ عَنْ نَفْسِهِ (رد گزینه‌ی ۲)

۳۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱

در این پرسش در سایر گزینه‌ها حرکت‌گذاری به طور درست انجام شده ولی گزینه‌ی ۱ نادرست است
یَتَأَلَّفُ ← يَتَأَلَّفُ

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «الخِرْطُومُ عَضُوٌ خَاصٌ يَتَأَلَّفُ مِنَ الْأَنْفِ وَ الْفَمِ، وَ الْفَيلُ يَسْتَطِعُ أَنْ يَأْخُذَ بِهِ حَبَّةَ السُّكَّرِ!»

۳۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

در این پرسش هم سایر گزینه‌ها درست است و حرکت‌گذاری در این گزینه نادرست است:
بِذَلِكَ ← بِذَلِكَ

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «إِذَا وَقَعَ يَوْمًا فِي حُفْرَةٍ فَإِنَّهُ لَا يَمْرُرُ بِذَلِكَ الطَّرِيقَ طَوْلَ حَيَاةِهِ، وَ هُوَ يُحَافِظُ عَلَى صِفَارِهِ»

۴۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳

گزینه‌ی ۱: مبني → معرب

گزینه‌ی ۲: لازم → متعدّد/ منصوب ← مرفوع

گزینه‌ی ۴: من باب مفعولة ← من باب تفاعل / فاعله «اغصان» ← فاعله «هو» المستتر

۴۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

گزینه‌ی ۲: مرفوع بالواو ← منصوب بحذف نون الإعراب

گزینه‌ی ۳: لازم ← متعدّد/ مبني ← معرب

گزینه‌ی ۴: ضمير «ها» ← ضمير الواو

۴۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

گزینه‌ی ۲: مشتق و صفة مشبهة ← جامد / نائب فاعل و ... ← مفعول به و منصوب بالكسرة

گزینه‌ی ۳: مشتق و اسم مبالغة ← جامد / نائب فاعل و ... ← مفعول به و منصوب بالكسرة

گزینه‌ی ۴: منصوب بفتحة ظاهره ← منصوب بالكسرة

۴۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

«القاضي» در سایر گزینه‌ها منصوب است به علامت اصلی ولی در گزینه‌ی ۴، مجرور است با علامت تقدیری!

گزینه‌ی ۱: اسم لیت و منصوب

گزینه‌ی ۲: مفعول به و منصوب

گزینه‌ی ۳: اسم إن و منصوب

گزینه‌ی ۴: مضافق الیه و مجرور تقدیراً

۴۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

من از ادات شرط است و فعل شرط باید مجاز شود: ينسى ← يُنْسَى (مجازوم به حذف حرف علّه)

۴۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مصللين المسجد ← مصلّي المسجد

«ن» مثنی و جمع در حالت مضاف شدن حذف می‌شود.

۴۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

گزینه‌ی ۱: لا تفكّر: فكر نكن «نهی» ← عامل

گزینه‌ی ۲: لا تجعل: قرار مده «نهی» ← عامل

گزینه‌ی ۳: لا أحد: اسم لای نفی جنس ← عامل

گزینه‌ی ۴: لا يعلمها: آن را نمی‌داند «نفی» ← غير عامل

۴۷- پاسخ: گزینه‌ی ۳

جمله‌ی وصفیه جمله‌ای است که اسم نکره را توضیح دهد: بعملِ ینفع الناسَ كَلَّهُمْ ینفع توضیحی برای «عمل» است.

۴۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

گزینه‌ی ۱: یوم: مفعول فیه چون در ترجمه، معنای «در روز ...» می‌دهد. / «وسط» نیز مفعول فیه است.

گزینه‌ی ۲: «کلّ یوم» همراه حرف جر آمده و مجرور به حرف جر می‌شود.

گزینه‌ی ۳: «متی، عند و خلف» مفعول فیه است.

گزینه‌ی ۴: «هناک و جنب» مفعول فیه است البته «هناک» خبر مقدم از نوع شبه‌جمله نیز می‌باشد.

۴۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

در سایر گزینه‌ها اسم إنّ یا (آن) است اما در گزینه‌ی ۳ مفعول مطلق است.

۵۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

برای رفع ابهام از تمییز استفاده می‌شود که جامد است (رد گزینه‌ی ۳)

اشتهرآ: مفعول مطلق است نه تمییز (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

دین و آنده

۵۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

پیوستگی، ارتباط، هماهنگی و همکاری بدون هدف و غایت معنا ندارد و آیه‌ی شریفه‌ی «خلق الله السَّمَاوَاتِ وَ الْأَرْضَ بِالْحَقِّ ...» بهدلیل وجود عبارت «بالحق» بیان‌گر هدفمندی است.

۵۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲

صورت سؤال برتری و کرامت و منزلت انسان را می‌خواهد که انسان با منزلتی که دارد و با استفاده از اختیار می‌تواند از سایر موجودات مثل دریا بهره ببرد.

«و همانا فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم و آن‌ها را بر خشکی و دریا برنشاندیم و از پاکی‌ها روزی دادیم.»

۵۳- پاسخ: گزینه‌ی ۳

به جز گزینه‌ی ۳، مابقی گزینه‌ها پیامدهای دیدگاه الهیون راجع به مرگ را بیان می‌کنند.

۵۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

صورت سؤال بیان‌گر ضرورت معاد در پرتوی عدل الهی است.

گزینه‌های ۱ و ۲ بیان‌گر ضرورت معاد در راستای حکمت الهی بوده و گزینه‌ی آخر قطعی بودن معاد را بیان می‌کند.

۵۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

مرحله‌ی اوّل قیامت ۳ قسم است:

(۱) نفح صور اوّل

(۲) مدهوشی اهل آسمان و زمین

(۳) تغییر در ساختار آسمان و زمین

تغییر ساختار یعنی این‌که به آسمان و زمین دیگری تبدیل می‌شوند و گرنه روشن شدن زمین، مرحله‌ی اشراق ارض، در مرحله‌ی دوم قیامت می‌باشد.

۵۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

انسان وقتی به خدا توکل کند و نتیجه‌ی کارها را به او واگذار می‌کند، آرامش دارد و امیدوار است که هر چه رقم بخورد به صلاح او بوده و آیه‌ی شریفه‌ی «قل حسبي الله، بگو خدا برایم کافی است.» بیان‌گر همین مفهوم می‌باشد.

۵۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴

سؤال، هیچ‌گونه نکته‌ی خاصی ندارد و مطالعه‌ی دقیق متن درس را می‌طلبد.

۵۸- پاسخ: گزینه‌ی ۱

دعوت به خیر و نیکی و امر به معروف و نهی از منکر هر کدام ثمراتی دارد که در قیاس با یکدیگر مهم هستند.

گزینه‌های ۲ تا ۴ مربوط به امر به معروف و نهی از منکر است که یا در متن کتاب و یا در حدیث امام باقر علیه السلام آمده است و گزینه‌ی ۱ مرتبط با دعوت به خیر و نیکی است.

۵۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴

حضرت، مثل انسان‌های باتفاق را مثل سوارکاران بر اسب راهوار می‌دانند که لجام را در اختیار دارند که اوّلین مرتبه‌ی تقوا را خدا در وجود ما قرار داده که همان گرایش به خوبی‌ها و زیبایی‌ها است که سبب دوری از بدی‌ها می‌گردد.

۶۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲

استمرار در دعوت انبیا، سبب شد تا تعالیم‌الله در میان مردم بماند و جزو فرهنگ آنان شود.

۶۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مطالعه‌ی دقیق قسمت کشف رابطه در درس ۴ لازم است.

۶۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

حدیث منزلت بیان‌گر جانشینی امیرالمؤمنین ؓ برای رسول خدا ﷺ و اعلام ختم نبوت ایشان است که آیه‌ی شریفه‌ی گزینه‌ی ۳ با عبارت «خاتم‌النبيّین» بیان‌گر این مطلب می‌باشد.

۶۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

ترجمه‌ی آیه‌ی شریفه، کاملاً بیان‌گر این مطلب است.

«و محمد نبود مگر فرستاده‌ای که قبل از او فرستادگانی بودند، پس اگر از دنیا برود یا کشته شود، آیا شما به دین گذشتگان خود (دوران جاهلیت) باز خواهید گشت؟»

۶۴- پاسخ: گزینه‌ی ۱

ائمه طیلّه، پس از پیامبر ﷺ در راستای مسئولیت مرجعیت دینی، شخصیت‌های اسلامی و افراد مستعد و مشتاق فضیلت را تربیت می‌کردند که سبب گسترش اندیشه‌های اسلام راستین در عالم و حفظ آرمان‌های متعالی آن می‌شد.

۶۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

در صورت سؤال به عمر طولانی حضرت نوح پی می‌بریم و نتیجه‌ی می‌گیریم که عمر طولانی حضرت مهدی (ع) امری محال و غیرممکن نیست، اما غیرعادی محسوب می‌شود.

۶۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳

در عصر غیبت مسئولیت «مرجعیت دینی» و «ولایت ظاهروی» بر عهده‌ی فقهاء است که به ترتیب به «مرجعیت فقیه یا مرجع تقليد» و «ولی فقیه» شناخته می‌شوند و آیه‌ی ذکر شده دلیل سفر مؤمنین را کسب علم و مرجعیت دینی می‌داند.

۶۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

این سخن حضرت زینب (س) برخاسته از عزّت بالای ایشان در مقابل عبیدالله بن زیاد است و این‌که شکست در جنگ ظاهروی را ذلت نمی‌دانند، بلکه عزّت را نزد خدا می‌دانند.

در میان گزینه‌ها، فقط گزینه‌ی ۲ ناظر بر عزّت است.

۶۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

ترجمه‌ی آیه‌ی شریفه در مورد اهلیت است. «و به آن دو فروتنی کن از روی مهریانی و بگو پروردگار آن دو را بخشای، آن‌گونه که مراد در کودکی پرورش دادند.»

در نگاه اول هم گزینه‌ی ۱ و هم گزینه‌ی ۴ می‌توانند پاسخ درست باشند، اما آنچه که به ظاهر و ترجمه‌ی آیه نزدیک‌تر است، طلب بخشایش برای پدر و مادر و احسان به آن‌ها است ← نه احسان بی‌قید و شرط.

۶۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: توحید در ربوبیت

گزینه‌ی ۲: توحید در ولایت

گزینه‌ی ۳: توحید در خالقیت

گزینه‌ی ۴: توحید در ربوبیت

۷۰- پاسخ: گزینه‌ی ۴

﴿إِنَّ اللَّهَ رَبُّكُمْ وَ رَبُّكُمْ فَاعْبُدُوهُ هَذَا صِرَاطٌ مُسْتَقِيمٌ، هَمَّا نَحْنُ خَدَا پَرُورِدَگَارُ مِنْ وَ شَمَا أَنْتَ، پَسْ أَنْ رَا بِپَرْسِتِيدْ. أَيْنَ رَاهُ رَاهُتْ أَسْتَ.﴾ آیه علّت پرستش خدا را پروردگاری او بیان می‌دارد، به عبارتی با توجه به این آیه علّت توحید عبادی، توحید در ربوبیت است.

۷۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

آیه بیان‌گر وجود اختیار در انسان است که می‌تواند شکرگزار نعمت هدایت باشد یا این‌که نباشد.

۷۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

مطالعه‌ی صفحات ۴۷ و ۴۸ کتاب سال چهارم لازم است.

۷۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مطالعه‌ی صفحه‌ی ۶۵ کتاب درسی سال چهارم

- پاسخ: گزینه‌ی ۲

خداآوند از مؤمنین نگاه متعادل نسبت به دنیا و آخرت را می‌خواهد، یعنی در عین این‌که به یاد آخرت هستند از زیورهای حلال دنیا هم استفاده کنند.

- پاسخ: گزینه‌ی ۲

مطالعه‌ی صفحه‌ی ۹۷ کتاب درسی سال چهارم لازم است.

زبان انگلیسی

- پاسخ: گزینه‌ی ۳

لازم است که هر دانش‌آموزی سر وقت و با آمادگی خوب سر کلاس بباید.

توضیح:

مصدر کامل / (فعول + (for) / صفت /

- پاسخ: گزینه‌ی ۲

سیمین به برادرش گفت در حالی که تکالیفش را انجام می‌دهد رادیو را روشن نکند.

توضیح:

بعد از tell از مصدر کامل استفاده می‌شود و برای منفی کردن مصدر کامل از not استفاده می‌کنیم.

- پاسخ: گزینه‌ی ۴

یخچال پر از میوه و سبزی است. قطعاً پدرم به فروشگاه رفته است.

توضیح:

اگر از انجام کاری در زمان گذشته تقریباً مطمئن باشیم از ترکیب must + have + pp استفاده می‌کنیم.

- پاسخ: گزینه‌ی ۴

چنان زلزله‌ی بزرگی بود که تقریباً تمامی خانه‌ها در روسنا را ویران کرد.

توضیح:

جمله‌ی کامل + (that) + اسم قابل شمارش مفرد + (صفت)

- پاسخ: گزینه‌ی ۱

خوشحال بودیم که دیدیم افزودن چوب بیشتر به آتش آن را روشن تر و گرم تر کرد.

۴- محل

۱- افزودن ۲- شکل‌گیری ۳- آسودگی

- پاسخ: گزینه‌ی ۳

تلاش برای پیش‌بینی آب و هوا کار آسانی نیست، چون که به تجهیزات مخصوصی نیاز دارد.

۴- اظهار کردن

۱- تخمین زدن ۲- بیان کردن ۳- پیش‌بینی کردن

- پاسخ: گزینه‌ی ۳

فرید اصلاً فرانسوی بلد نیست، بنابراین باید در یک دوره‌ی ابتدا برای افراد مبتدی شرکت کند.

۴- بهطور کامل

۱- مستقیم ۲- علمی ۳- ابتدایی

- پاسخ: گزینه‌ی ۱

به فرودگاه دیر رسیدیم، اما خوشبختانه، هواییما تأخیر داشت.

۴- کاملاً

۱- خوشبختانه ۲- اساساً ۳- یقیناً

- پاسخ: گزینه‌ی ۴

پدر و مادر علی باید به او کمک کنند، چون که عملکرد او در امتحانات اخیر ضعیف بوده است.

۴- عملکرد

۱- کیفیت ۲- پیروزی ۳- ترجیع

- پاسخ: گزینه‌ی ۲

در برخی از شهرهای کوچک هنوز برای افراد جوان سرگرمی‌های زیادی مثل سینما وجود ندارد.

۴- محیط زیست

۱- اشتغال ۲- سرگرمی ۳- ارتباط

- پاسخ: گزینه‌ی ۲

بهرام دیگر بجهه نیست، وقتیش رسیده که زندگی را جدی تر بگیرد.

۴- درست کردن

- پاسخ: گزینه‌ی ۱

- چرا بیرون می‌روی؟

- قصد دارم کتم را از خشکشوبی بگیرم. کاری است که بتوانم برایتان انجام دهم؟

۱- برداشت ۲- مراقبت کردن از ۳- صدا زدن

ترجمه‌ی Cloze Test

آیا تا به حال پرتو X از شما گرفته شده است؟ اگر شما استخوانی شکسته، دندان درد، و یا در هواییما چمدانی داشته‌اید، احتمالاً بله. نزد دندان‌پزشک، فیلم را درون دهان خود می‌گذارید. پرتوی X، روش ویژه‌ای برای عکس گرفتن به صورت مخفی از دید مستقیم، از یک استخوان، دندان و یا شیء است. پرتوهای X برای حفظه مفید هستند. فرآیند پرتوی X در سال ۱۹۸۵ کشف شد. پرتوهای X برای پیدا کردن سایر چیزهای گمشده نیز مورد استفاده است. به عنوان مثال، کیف‌ها در یک فروگاه تحت پرتوی X قرار می‌گیرند تا ببینند آیا اجسام خطرناکی داخل آنها هست یا خیر- بدون باز کردن و نگاه به داخل هر کیف.

۸۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

۱- به طور کوتاه
۲- دقیقاً
۳- شاید
۴- فعالانه

۱- پاسخ: گزینه‌ی ۲

برای بیان هدف از مصدر کامل استفاده می‌شود.

۹۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۱- شی
۲- مسئله
۳- زمین، رشته
۴- واحد

۹۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

جمله در حالت مجهول است و فقط یک گزینه‌ی مجهول داریم

۹۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

فعل have to در حالت اجباری استفاده می‌شود و به دنبال آن از مصدر ساده استفاده می‌کنیم.

ترجمه‌ی Passage I

برای سال‌های طولانی، مردم در تلاش بوده‌اند که زبانی جهانی و ساده خلق کنند که راهی مشترک برای ارتباط در سراسر دنیا باشد. در ۳۰۰ سال گذشته، بیش از ۷۰۰ زبان این‌چنینی پیشنهاد شده است. موفق ترین و محبوب‌ترین این‌ها، زبانی به نام اسپرانتو است. این زبان توسعه لادویگ زامن‌هوف، که در لهستان زندگی می‌کرد ابداع شد. وقتی او در حال بزرگ شدن بود، دید که مردم در زمینه‌های مختلف که در لهستان زندگی می‌کردند مشکلات زیادی در برقراری ارتباط با یکدیگر داشتند. این معمولاً سبب اختلاف‌ها می‌شد. لادویگ احساس کرد که یک زبان مشترک به آنها کمک می‌کرد که یکدیگر را به‌فهمند و با یکدیگر توافق داشته باشند. بدین ترتیب او شروع به کار کردن روی یک زبان بین‌المللی مشترک کرد. او کار خود را زمانی آغاز کرد که هنوز در مدرسه بودا در سال ۱۸۸۷، برخی اطلاعات را راجع به زبان جدید خود منتشر کرد. او از نام واقعی خود استفاده نکرد؛ او از نام دکتر اسپرانتو (به معنای «کسی که امید دارد») استفاده کرد. به زودی، مردم از سراسر جهان به زبان او- که اسپرانتو نامیده می‌شد- علاقه‌مند شدند. امروزه اسپرانتو توسط حدود ۸ میلیون نفر در سراسر جهان صحبت می‌شود. بسیاری دولت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی به روش‌های مختلف آن را به رسمیت می‌شناسند. اسپرانتو معمولاً برای اعلام‌های رادیویی از ایستگاه‌های رسمی دولتی استفاده می‌شود.

۹۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲

۹۴- پاسخ: گزینه‌ی ۴

۹۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

۹۶- پاسخ: گزینه‌ی ۱

ترجمه‌ی Passage II

هوا حالت‌هایی مثل باران، باد، و تابش آفتاب که طی مدت‌زمان کوتاهی رخ می‌دهند را توصیف می‌کند؛ آب و هوای یک الگوی کلی از هوا در یک منطقه است. از یک لحظه تا لحظه‌ی بعد، هوا می‌تواند تغییر کند. یک روز گرم آفاتایی می‌تواند به یک طوفان شدید تغییر بابد. ابرهای تیره تشکیل می‌شوند، بادهای تند می‌وزند و باران زمین را تازیانه می‌زنند، اما همه‌ی این ممکن است تنها چند دقیقه پیش از این باشد که هوا گرم بازگردد. با این وجود، در بعضی بخش‌های دنیا، مثل بخش‌هایی از مناطق گرمسیری، گاهی هوا به ندرت در ماه‌ها تغییر می‌کند. آنجا، همیشه گرم است و باران‌های شدید می‌بارد. هواشناس‌ها دانشمند‌هایی هستند که هوا را پیش‌بینی می‌کنند و اندازه می‌گیرند. آنها این کار را از طریق مطالعه‌ی ابرها، بادها، و دما و فشار جو زمین انجام می‌دهند. با وجود استفاده از ماهواره‌ها، رایانه‌ها و دیگر فناوری‌ها در پیش‌بینی هوا، هوا نیرویی از طبیعت باقی می‌ماند که پیش‌بینی اش دشوار است. هزاران ایستگاه هواپی روزی خشکی، کشتی‌ها و هواییها، حالت‌های هواپی را در سراسر دنیا اندازه‌گیری می‌کنند. ایستگاه‌ها و سایلی دارند که دما، میزان بارش باران، سرعت و جهت باد، فشار هوا و رطوبت (مقدار بخار آب در هوا) را ثبت می‌کنند. بالهایی که رادیوسوند نامیده می‌شوند، ابزاری را حمل می‌کنند تا اندازه گیری‌ها را در ارتفاع بالا در هوا انجام دهند. ماهواره‌های هواپی در فضا، تصاویری از ابرها را باز می‌فرستند.

۹۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴

۹۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

۹۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

۱۰۰- پاسخ: گزینه‌ی ۴

ریاضیات

۱۰۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

ابتدا عددی را که جملات دنباله به آن نزدیک می‌شوند، به دست می‌آوریم:

$$\frac{229 - 23}{90} = \frac{216}{90} = \frac{12}{5} = 2/4$$

حال جملات دنباله‌ی تفاضل را می‌نویسیم:

$$a_1 = 2/4 - 2/39 = 10^{-2}$$

$$a_2 = 2/4 - 2/399 = 10^{-3}$$

$$a_3 = 2/4 - 2/3999 = 10^{-4}$$

⋮

$$a_n = 10^{-(n+1)}$$

بنابراین: $a_{10} = 10^{-11}$

۱۰۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

دامنه‌ی تابع $f(x)$ جواب نامعادله‌ی $ax + b > 0$ است. طبق فرض این مجموعه به صورت $(-\frac{1}{2}, +\infty)$ است. بنابراین:

$$a(-\frac{1}{2}) + b = 0 \quad (*)$$

همچنین طبق فرض داریم:

$$f(1) = 2 \Rightarrow \log_2(4a + b) = 2 \Rightarrow 4a + b = 2^2 = 4 \quad (***)$$

$$\xrightarrow{(*), (**)} \begin{cases} -\frac{1}{2}a + b = 0 \\ 4a + b = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \log_2(2x + 1)$$

بنابراین:

$$f(-\frac{4}{9}) = \log_2(2(-\frac{4}{9}) + 1) = \log_2 \frac{1}{9} = \log_2 3^{-2} = -2$$

۱۰۳- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$S = \frac{1}{2}ab\sin\theta = \frac{1}{2} \times 16 \times 9 \times \sin\theta \xrightarrow{\text{طبق فرض}} 24\sqrt{5} \Rightarrow \sin\theta = \frac{24\sqrt{5}}{72} = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow \cos\theta = \pm\frac{2}{3}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab\cos\theta \xrightarrow{\cos\theta = -\frac{2}{3}} (16^2 + 9^2 - 2(16)(9)(-\frac{2}{3})) = 256 + 81 + 192 = 529 \Rightarrow c = 23$$

دقت کنید برای اینکه اندازه‌ی c ماقزیم شود، $\cos\theta$ را منفی گرفتیم.

۱۰۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

انتخاب سه رقم از بین ۱، ۲، ۵ و ۷

$$\binom{4}{2} \times \binom{5}{3} \times 5! = 6 \times 10 \times 120 = 7200$$

انتخاب دو رقم از بین ۲، ۴، ۶ و ۸

جایگشت این ۵ عدد در کنار هم

۱۰۵- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$a, aq, aq^2, \dots, aq^{n-1}$$

$$S_1 = \frac{a(1-q^n)}{1-q}$$

$$a, aq^2, aq^4, \dots, aq^{n-2}$$

$$S_2 = \frac{a(1-(q^2)^{\frac{n}{2}})}{1-q^2}$$

طبق فرض داریم:

$$S_1 = 3S_2 \Rightarrow \frac{a(1-q^n)}{1-q} = 3 \times \frac{a(1-q^{\frac{n}{2}})}{1-q^2} \Rightarrow \frac{1-q^n}{1-q} = 3 \Rightarrow 1+q = 3 \Rightarrow q = 2$$

۱۰۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$f(-2) = 0$ بر $x+2$ بخش‌بذیر است، پس

$$(-2)^4 + a(-2)^3 - 8(-2) = 0 \Rightarrow 16 - 8a + 16 = 0 \Rightarrow a = 4$$

$$f(x) = x^4 + 4x^3 - 8x = x(x^3 + 4x^2 - 8)$$

برای به دست آوردن ریشه‌های دیگر، $x^3 + 4x^2 - 8$ را بر $x+2$ تقسیم می‌کنیم:

$$\begin{array}{r} x^3 + 4x^2 - 8 \\ -x^3 - 2x^2 \\ \hline 2x^2 - 8 \\ -2x^2 - 4x \\ \hline -4x - 8 \\ +4x + 8 \\ \hline \end{array}$$

بنابراین:

$$f(x) = x(x+2)(x^2 + 2x - 4)$$

حال ریشه‌های $= 0$ $f(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x = 0 \\ x = -2 \\ x^2 + 2x - 4 = 0 \Rightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{20}}{2} = -1 \pm \sqrt{5} \end{cases}$$

بنابراین کوچک‌ترین ریشه‌ی معادله $= 0$ $f(x)$ عدد $\sqrt{5} - 1$ است.

۱۰۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$x^4 + 4x^3 + 3 = \sqrt{x^4 + 4x^3 + 3 + 2} \xrightarrow{t=x^4+4x^3+2} t = \sqrt{t+2} \xrightarrow{\substack{\text{به توان ۲ می‌رسانیم} \\ t>0}} t^2 = t+2$$

$$\Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{1+3}{2} = 2 \\ t = \frac{1-3}{2} = -1 < 0 \end{cases} \Rightarrow x^4 + 4x^3 + 3 = 2 \Rightarrow x^4 + 4x^3 + 1 = 0 \Rightarrow P = \frac{c}{a} = 1$$

۱۰۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

ابتدا به کمک بازه‌بندی قدر مطلق را حذف می‌کنیم:

$$y = |2x-6| - |x+4| + x = \begin{cases} -2x+6+x+4 & x \leq -4 \\ -2x+6-x-4+x & -4 < x < 3 \\ 2x-6-x-4+x & x \geq 3 \end{cases} = \begin{cases} 10 & x \leq -4 \\ -2x+2 & -4 < x < 3 \\ 2x-10 & x \geq 3 \end{cases}$$

بنابراین y در بازه‌ی $(-4, 3)$ نزولی اکید است. حال ضابطه‌ی معکوس آن را محاسبه می‌کنیم:

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

برای محاسبه‌ی دامنه y^{-1} کافی است برد y را محاسبه کنیم:

$$-4 < x < 3 \Rightarrow -4 < -2x+2 < 10 \Rightarrow -4 < y < 10$$

بنابراین معکوس y در این بازه به صورت زیر است:

$$-\frac{1}{2}x + 1, \quad -4 < x < 10$$

۱۰۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴ (با تأثیر مشبّت)

$$\sin A + \sin B = 2 \sin \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2}$$

$$\cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2}$$

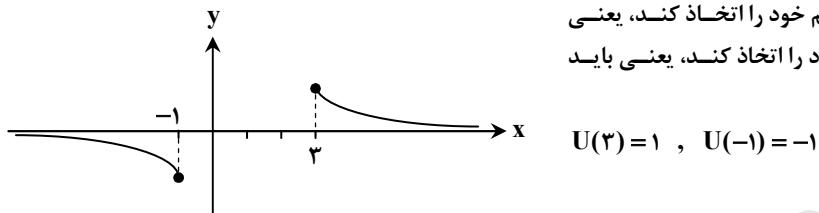
با استفاده از نکات بالا داریم:

$$\frac{\sin x + \sin 2x}{\cos x + \cos 2x} = \cot x \Rightarrow \frac{\cancel{\sin \frac{3x}{2}} \cos \frac{x}{2}}{\cancel{\cos \frac{3x}{2}} \cos \frac{x}{2}} = \cot x \Rightarrow \tan \frac{3x}{2} = \cot x = \tan(\frac{\pi}{2} - x) \Rightarrow \frac{3x}{2} = k\pi + \frac{\pi}{2} - x$$

$$\Rightarrow \frac{5x}{2} = \frac{(2k+1)\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{(2k+1)\pi}{5}$$

دقت کنید که طراح تست محدودیت دامنه را در نظر نگرفته است ($\cos \frac{3x}{2} \neq 0$, $\sin x \neq 0$). با صرف نظر کردن از محدودیت دامنه، گزینه ۴ پاسخ است.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به نمودار باید تابع (x) در $x = 3$ ماقسیمم خود را اتخاذ کند، یعنی باید برابر ۱ شود. همچنین باید در $x = -1$ مینیمم خود را اتخاذ کند، یعنی باید برابر -۱ شود.

فقط تابع گزینه ۱ در این شرایط صدق می‌کند.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

$$169 \underbrace{\sin(2 \cos^{-1}(-\frac{5}{13}))}_{\alpha} = 169 \sin 2\alpha = 169 \times 2 \sin \alpha \cos \alpha \quad (*)$$

$$\alpha = \cos^{-1}(-\frac{5}{13}) \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{5}{13} \xrightarrow{\text{در ناحیه دوم}} \sin \alpha = \frac{12}{13}$$

با جایگذاری در (*) داریم:

$$169 \sin(2 \cos^{-1}(-\frac{5}{13})) = 169 \times 2 \times (-\frac{5}{13}) \times \frac{12}{13} = -120$$

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

باید داشته باشیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{a(1 + \sqrt[3]{1-x})}{x^2 - 2x} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{a(\frac{-1}{\sqrt[3]{(1-x)^2}})}{2x-2} = \frac{a(\frac{-1}{2})}{2} = \frac{-a}{2} \quad (**)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = f(2) = 2 - a \quad (***)$$

از تساوی (*) و (**) داریم:

$$\frac{-a}{2} = 2 - a \Rightarrow \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = \frac{12}{5} = 2.4$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = \infty$ و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1$ ، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x)^{g(x)} = e^{\lim_{x \rightarrow a} f((x)-1) \cdot g(x)}$$

با استفاده از نکته‌ی بالا داریم:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\frac{n+2}{n+1})^{2n+2} = e^{\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2-1) \cdot (2n+2)}{n+1}} = e^{\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n+4}{n+1}} = e^2$$

۱۱۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$[u] + [-u] = \begin{cases} -1 & u \notin \mathbb{Z} \\ 0 & u \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \cdot} [2x] + [-2x] &= \frac{1 - \cos^2 x}{1 - \sqrt{1+x^2}} \quad x \notin \mathbb{Z} \\ &\lim_{x \rightarrow \cdot} -\frac{1 - \cos^2 x}{1 - \sqrt{1+x^2}} = \lim_{x \rightarrow \cdot} -\frac{(1 - \cos^2 x)(1 + \sqrt{1+x^2})}{1 - (1+x^2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \cdot} \frac{(1 - \cos x)(1 + \cos x + \cos^2 x)(1 + \sqrt{1+x^2})}{x^2} = \lim_{x \rightarrow \cdot} \frac{\sqrt{x}}{x} \times \lim_{x \rightarrow \cdot} (1 + \cos x + \cos^2 x)(1 + \sqrt{1+x^2}) \\ &= 2 \lim_{x \rightarrow \cdot} \frac{\sqrt{\left(\frac{x}{x}\right)^2}}{x} = 2 \end{aligned}$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

با فرض $f(x) = x^3 + 2x^2 - 4x - 3$ داریم:

$$\begin{cases} f(-\frac{3}{4}) = -\frac{27}{64} + \frac{9}{8} + 3 - 3 > 0 \\ f(-\frac{1}{4}) = -\frac{1}{8} + \frac{1}{2} + 2 - 3 < 0 \end{cases} \Rightarrow \text{در } (-\frac{3}{4}, -\frac{1}{4}) \text{ ریشه دارد} \Rightarrow f(x) = 0$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$\sqrt[n]{ax^n + bx^{n-1} + \dots} \underset{x \rightarrow \infty}{\sim} \sqrt[n]{a} \left| x + \frac{b}{na} \right|$$

با استفاده از نکته‌ی بالا داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} (|x+1| - |x-1|) = \begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} ((x+1) - (x-1)) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow -\infty} (-(x+1) + (x-1)) = -2 \end{cases}$$

بنابراین مجانب‌های این تابع خطوط $y = 2$ و $y = -2$ هستند.

محل تقاطع این خطوط با نیمسازهای ناحیه‌ی اول و سوم $(y = x)$ نقاط $(2, 2)$ و $(-2, -2)$ است. بنابراین اندازه‌ی AB برابر است با:

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

۱۱۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

نکته: اگر شبیب نیممماس‌های چپ و راست یک نقطه برابر m_1 و m_2 باشد، آنگاه تانزانت زاویه‌ی بین این دو نیممماس برابر است

$$\tan \theta = \frac{|m_1 - m_2|}{1 + m_1 m_2}$$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & -\frac{1}{2} \leq x < \frac{1}{2} \\ x + x^2 & \frac{1}{2} \leq x < \frac{3}{2} \end{cases}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} f'_-(\frac{1}{2}) = (x^2)'_{x=\frac{1}{2}} = (2x)_{x=\frac{1}{2}} = 1 \\ f'_+(\frac{1}{2}) = (x+x^2)'_{x=\frac{1}{2}} = (1+2x)_{x=\frac{1}{2}} = 2 \end{cases} \Rightarrow \tan \theta = \left| \frac{2-1}{1+2} \right| = \frac{1}{3}$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$x^2 y - y^2 - 2\sqrt{x} + 4 = 0 \xrightarrow{\text{از دو طرف مشتق می‌گیریم}} 2xy + x^2 y' - 2yy' - \frac{1}{\sqrt{x}} = 0 \quad (*)$$

با جایگذاری $x = 1$ و $y = 2$ داریم:

$$4 + y' - 4y' - 1 = 0 \Rightarrow 4y' = 3 \Rightarrow y'(1, 2) = 1$$

حال از طرفین رابطه‌ی $(*)$ مشتق می‌گیریم:

$$2y + 2xy' + 2x'y'' + x^2y'' - 2y'^2 - 2yy'' + \frac{1}{2\sqrt{x^3}} = 0.$$

با جایگذاری $x = 2$, $y = 2$ و $y' = 1$ داریم:

$$4 + 2 + 2 + y'' - 2 - 4y'' + \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow 3y'' = \frac{13}{2} \Rightarrow y''(1, 2) = \frac{13}{6}$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$\alpha = f^{-1}(2) \Rightarrow f(\alpha) = 2 \Rightarrow \alpha^3 - \alpha^2 + 2\alpha = 2 \Rightarrow \alpha^3 - \alpha^2 + 2\alpha - 2 = 0 \Rightarrow \alpha^2(\alpha - 1) + 2(\alpha - 1) = 0 \\ \Rightarrow (\alpha - 1)(\alpha^2 + 2) = 0 \Rightarrow \alpha = 1$$

بنابراین نقطه‌ی مورد نظر $f^{-1}(2, 1)$ است.

$$(f^{-1})'(2) = \frac{1}{f'(1)} = \frac{1}{3(1) - 2(1) + 2} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow m = \frac{1}{3} : \text{شیب قائم} \quad m' = -3 : \text{شیب مماس}$$

بنابراین معادله‌ی خط قائم بر منحنی f^{-1} در نقطه‌ی $x = 2$ واقع بر آن عبارت است از:

$$y - 1 = -3(x - 2) \Rightarrow y + 3x = 7$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$y = \begin{cases} xe^{-x}, & x \geq 0 \\ -xe^{-x}, & x < 0 \end{cases} \Rightarrow y' = \begin{cases} (1-x)e^{-x}, & x > 0 \\ -(1-x)e^{-x}, & x < 0 \end{cases} \Rightarrow y'' = \begin{cases} (x-2)e^{-x}, & x > 0 \\ -(x-2)e^{-x}, & x < 0 \end{cases}$$

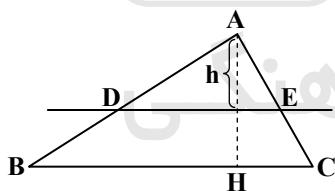
باید بازه‌ای را بیابیم که در آن $y' < 0$ و $y'' < 0$ باشد:

$$y' < 0 \Rightarrow \begin{cases} (1-x)e^{-x} < 0, & x > 0 \xrightarrow{e^{-x} > 0} 1-x < 0, & x > 0 \Rightarrow x > 1 \end{cases} \quad (*)$$

$$y'' < 0 \Rightarrow \begin{cases} (x-2)e^{-x} < 0, & x > 0 \xrightarrow{e^{-x} > 0} x-2 < 0, & x > 0 \Rightarrow x < 2 \\ -(x-2)e^{-x} < 0, & x < 0 \xrightarrow{e^{-x} > 0} x-2 > 0, & x < 0 \Rightarrow \emptyset \end{cases} \quad (**)$$

از اشتراک $(*)$ و $(**)$ داریم: $x \in (1, 2)$

۱۲۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳



$$\frac{DE \parallel BC}{\Delta ADE \sim \Delta ABC} \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{h}{AH} = \frac{DE}{BC}$$

$$\frac{AH=12}{BC=2} \Rightarrow DE = \frac{12h}{2} = 6h$$

بنابراین:

$$S_{\Delta ADE} = \frac{1}{2} h \times DE = \frac{1}{2} \cdot 6h \cdot h = \frac{6h^2}{2}$$

$$S_{\Delta ABC} = S_{\Delta ADE} - S_{\Delta DCE} = \left(\frac{1}{2} \times 20 \times 12\right) - \frac{6h^2}{2} \xrightarrow{h=12-6} \frac{h=12-6}{h'=6} = 1$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

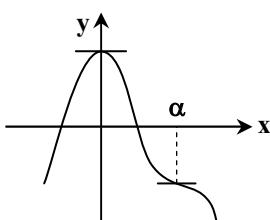
مشتق تابع در نقاط $x = 0$ و $x = \alpha$ صفر می‌شود، ولی یکنواختی تابع فقط در $x = 0$ تغییر می‌کند.

بنابراین مشتق f دارای ریشه‌ی ساده‌ی $x = 0$ و ریشه‌ی مضاعف $x = \alpha$ است.

$$f'(x) = -4x^3 + 24x^2 + 2ax = -2x(2x^2 - 12x - a)$$

باید ریشه‌ی مضاعف داشته باشد

$$\Delta = (12)^3 - 4(2)(-a) = 0 \Rightarrow a = -\frac{144}{8} = -18$$



۱۲۳- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$\left(\int_{u(x)}^{v(x)} g(t) dt \right)' = v'(x)g(v(x)) - u'(x)g(u(x)) : \text{نکته}$$

$$G(x) = x^{\gamma} \int_{\gamma}^{\sqrt{x}} \frac{\ln(t+\gamma)}{t^{\gamma}} dt \Rightarrow G'(x) = \gamma x^{\gamma-1} \int_{\gamma}^{\sqrt{x}} \frac{\ln(t+\gamma)}{t^{\gamma}} dt + x^{\gamma-1} \times \frac{1}{\gamma \sqrt{x}} \times \frac{\ln(\sqrt{x}+\gamma)}{\sqrt{x}}$$

$$\Rightarrow G'(\gamma) = \lambda \int_{\gamma}^{\gamma} \frac{\ln(t+\gamma)}{t^\gamma} dt + \gamma \frac{\ln(\gamma+\gamma)}{\gamma} = \ln \gamma = \ln \gamma^\gamma = \gamma \ln \gamma \Rightarrow \frac{G'(\gamma)}{\ln \gamma} = \gamma$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$\int_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{4}} \left(\left[\frac{x}{\sqrt{x-1}} \right] \frac{\sqrt{x-1}}{x} \right) dx = \int_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{4}} \left(\left[\frac{x}{\sqrt{x-1}} \right] \frac{\sqrt{x-1}}{x} \right) dx + \int_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{2}} \left(\left[\frac{x}{\sqrt{x-1}} \right] \frac{\sqrt{x-1}}{x} \right) dx = \dots + \int_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{2}} \frac{\sqrt{x-1}}{x} dx = \int_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{\sqrt{x-1}} - \int_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{x}$$

$$= \sqrt{\gamma} \left| \frac{\gamma - \ln \gamma}{\gamma} \right|^{\gamma} = (\gamma - \sqrt{\gamma}) - (\ln \gamma - \ln \sqrt{\gamma}) = \gamma - \sqrt{\gamma} - \ln \frac{\gamma}{\sqrt{\gamma}} = \gamma - \sqrt{\gamma} - \ln \sqrt{\gamma}$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه‌ی ۳

از نقطه‌ی A عمود DE را برابر OBDE رسم می‌کنیم. در ذوزنقه‌ی OBDE از وسط ساق OB خطی موازی دو قاعده‌ی BD و OE رسم کرده‌ایم؛ پس C نیز وسط ساق DE است، یعنی $EC = CD$ ، در مثلث AED، ارتفاع AC، میانه هم می‌باشد، پس این مثلث در رأس A متساوی‌الساقین است و AC نیمساز است: $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$

$$\left. \begin{array}{l} \text{OA} = \text{OE} \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{A}_r \\ \text{OE} \parallel \text{AC} \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{A}_r \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_r = \hat{A}_r$$

پس $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = \hat{A}_3$ و چون AC با BD موازی است، پس:

$$\hat{A}_1 = \hat{ADB} = 90^\circ$$

$$\widehat{\text{OAD}} = \widehat{A}_1 + \widehat{A}_2 + \widehat{A}_3 = 3\widehat{A}_1 = 3 \times 34^\circ = 102^\circ$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$AB = AC \Rightarrow \hat{B}_r = \hat{C}_r = \hat{C}_1$$

$$\mathbf{OB} = \mathbf{OD} \Rightarrow \hat{\mathbf{B}}_1 = \hat{\mathbf{D}}_1$$

چون AB بر دایره مماس است پس:

$$AB \perp OB \Rightarrow \hat{B}_1 + \hat{B}_r = 90^\circ$$

در این تساوی به جای زاویه‌ی \hat{B}_1 زاویه‌ی \hat{D}_1 و به جای زاویه‌ی \hat{C}_2 زاویه‌ی \hat{C}_1 یا زاویه‌ی \hat{C} را قرار می‌دهیم:

$$\widehat{P}_1 + \widehat{C}_1 = 90^\circ \Rightarrow \text{COP} = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

پس مثلث OCD قائم‌الزاویه است، اما لزوماً متساوی‌الساقین نیست؛ چون در این صورت باید $\hat{C}_1 = 45^\circ$ باشد، یعنی باید زوایای C_2 و B_2 در مثلث ABC برابر 45° باشند که در صورت تست عنوان نشده است، بسیار ساده است.

۱۲۷- یاسخ: گزینه‌ی ۳

$$\frac{AB}{AC} = \frac{r}{s}$$

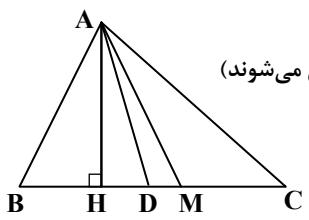
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{AMC: } \overset{\Delta}{\text{NE}} \parallel \text{AM} \Rightarrow \frac{\text{AE}}{\text{AC}} = \frac{\text{MN}}{\text{MC}} \\ \text{BDN: } \overset{\Delta}{\text{AM}} \parallel \text{DN} \Rightarrow \frac{\text{AD}}{\text{AB}} = \frac{\text{MN}}{\text{BM}} \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{MC=BM} \frac{AE}{AC} = \frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{AD}{AE} = \frac{AB}{AC} = \frac{r}{r}$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

فرض کنیم در مثلث ABC باشد، میانه‌ی AM و نیمساز AD برهمنطبق می‌شوند)

فرض: $AB < AC$



$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC}$$

طبق قضیه‌ی نیمساز داریم:

$$AB < AC \Rightarrow BD < DC \xrightarrow{BD+DC=BC} BD < \frac{BC}{2} \Rightarrow BD < BM \Rightarrow BD - BH < BM - BH$$

$$\Rightarrow DH < MH \Rightarrow DH' < MH' \Rightarrow DH' + AH' < MH' + AH' \Rightarrow AD' < AM' \Rightarrow AD < AM$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

مرکز دایره‌ای به قطر OO' نقطه‌ی M (وسط OO') است و شعاع این دایره باید برابر باشد.

$$\frac{OO'}{2} = \frac{1}{2}(R + R')$$

از نقطه‌ی M وسط ساق OO' از ذوزنقه‌ی $OO'T'T'$ عمودی بر TT' رسم می‌کنیم. چون این خط موازی دو قاعده‌ی ذوزنقه‌ی رسم شده است، پس A نیز وسط ساق TT' خواهد بود. بنابراین میان خط ذوزنقه است و طول آن برابر نصف مجموع طول دو قاعده است:

$$MA = \frac{1}{2}(OT + O'T') = \frac{1}{2}(R + R')$$

بنابراین دایره‌ای که به مرکز M و شعاع $\frac{1}{2}(R + R')$ رسم می‌شود، از نقطه‌ی A نیز می‌گذرد، یعنی MA شعاع این دایره است و چون $TT' \perp MA$ ، پس TT' مماس بر این دایره است.

۱۳۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC}$$

چون AD نیمساز مثلث ABC است، طبق قضیه‌ی نیمساز داریم:

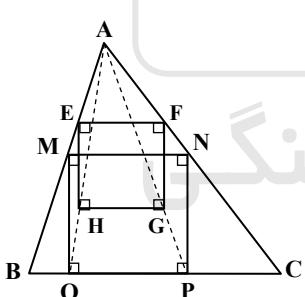
با توجه به روابط طولی در دایره داریم:

$$\begin{cases} BB' \times AB = BD \times BM \\ CC' \times AC = MC \times DC \end{cases}$$

$$\frac{BB'}{CC'} \times \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \times \frac{BM}{MC} \xrightarrow[1]{\quad} \frac{BB'}{CC'} = \frac{BD}{DC} \times \frac{AC}{AB} = \frac{BD}{DC} \times \frac{DC}{BD} = 1$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

داخل مثلث ABC ، مربع $EFGH$ را طوری رسم می‌کنیم که $EF \parallel BC$ باشد. از نقطه‌ی A به نقاط G و H وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا اضلاع BC را در نقاط P و Q قطع کند.



از P و Q عمودهایی بر BC خارج می‌کنیم تا مطابق شکل اضلاع مثلث ABC را در نقاط N و M قطع کند. تحت یک تجانس به مرکز A مربع $EFGH$ بر روی مربع $MNPQ$ تصویر می‌شود.

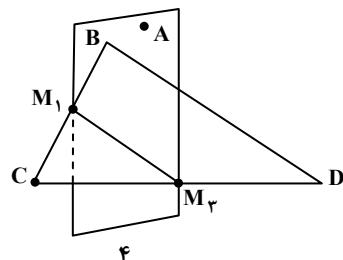
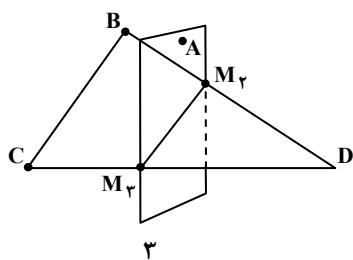
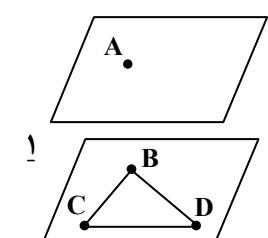
بنابراین برای رسم مربع محاط در یک مثلث، باید از تجانس استفاده کرد.

۱۳۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴

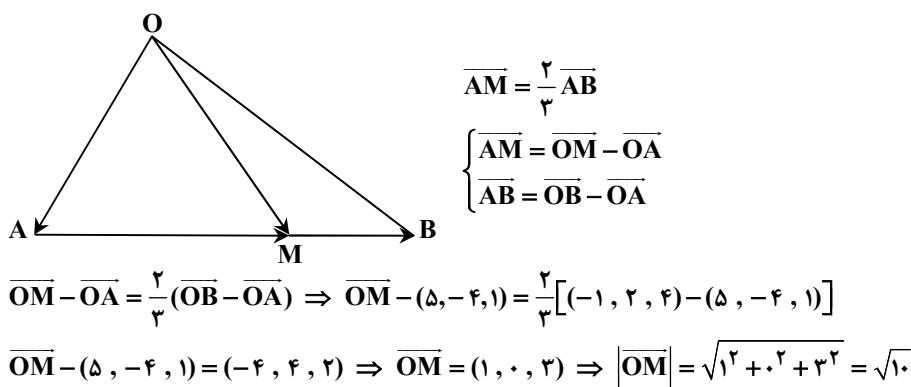
صفحاتی که سه نقطه‌ی C و B و D از آن به یک فاصله‌اند، یا باید با صفحه‌ی $\triangle BCD$ موازی باشند و یا باید از وسط دو اضلاع از اضلاع مثلث BCD بگذرند.

در این تست ۴ صفحه‌ی پاسخ داریم:

۱- صفحه‌ای که از نقطه‌ی A موازی صفحه‌ی BCD رسم می‌شود. سه صفحه‌ی دیگر صفحاتی هستند که از نقاط A ، M_1 و M_2 یا از نقاط A ، M_2 و M_3 و یا از نقاط A ، M_1 و M_3 می‌گذرند.



۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱



۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲

$$D: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{-1}, D': \begin{cases} x = 2y + 1 \\ z = -y + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{x-1}{2} \\ z = 2 - y \end{cases} \Rightarrow D': \frac{x-1}{2} = y = 2 - z$$

بردارهای هادی دو خط $(-1, 1, 2), (2, 0, 1)$ است، پس دو خط موازی‌اند و برای محاسبه فاصله بین آنها باید فاصله نقطه دلخواهی از یکی را تابعی محاسبه کنیم:

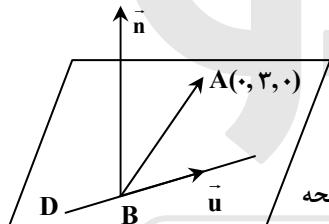
$$A(1, -2, 0) \in D, B(1, 0, 2) \in D' \Rightarrow \overrightarrow{AB} = (0, 2, 2)$$

$$\overrightarrow{AB} \times \vec{u} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 0 & 2 & 2 \\ 2 & 0 & -1 \end{vmatrix} = (-4, 4, -4) \Rightarrow AH = \frac{|\overrightarrow{AB} \times \vec{u}|}{|\vec{u}|} = \frac{\sqrt{16+16+16}}{\sqrt{4+1+1}} = \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6}} = 2\sqrt{2}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

$$B(-1, 0, 2) \text{ را روی خط } D: \frac{x+1}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z-2}{-1} \text{ در نظر می‌گیریم:}$$

$$\overrightarrow{BA} = (1, 3, -2), \vec{u} = (2, 3, -1)$$



$$\text{نормال صفحه } \vec{n} = \overrightarrow{BA} \times \vec{u} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 3 & -2 \\ 2 & 3 & -1 \end{vmatrix} = (3, -3, -3) \parallel (1, -1, -1)$$

$$\text{از نقطه } A \text{ می‌گذرد: } x - y - z = d \xrightarrow{-3 - 0 = d} d = -3 \Rightarrow \text{معادله صفحه: } x - y - z = -3$$

$$x = y = 0 \Rightarrow -z = -3 \Rightarrow z = 3 \text{ ارتفاع:}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۱

قائم‌های بر دایره‌ی C همواره از نقطه $(3, -2, 0)$ می‌گذرند، پس مرکز دایره‌ی C است و فاصله این تا نقطه $(1, 0, 0)$ برابر شعاع دایره‌ی C است:

$$R = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5}$$

$$M = \frac{A + O}{2} = (1, -1)$$

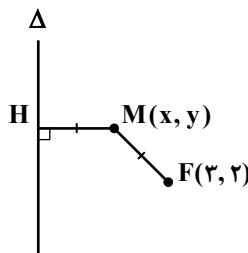
چون $O'A = \sqrt{5}$ و $OA = 2\sqrt{5}$ است، پس مطابق شکل:

$$O'A = AM = MO$$

بنابراین قرینه‌ی نقطه M نسبت به نقطه A ، نقطه O' است: $O' = 2A - M = 2(1, 0, 0) - (1, -1) = (-1, 3, 0)$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲

سهمی مکان هندسی نقاطی از صفحه است که از یک نقطه و از یک خط به یک فاصله‌اند:



$$|x+1| = \sqrt{(x-3)^2 + (y-2)^2} \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = x^2 - 6x + 9 + (y-2)^2$$

$$\Rightarrow (y-2)^2 = 8(x-1) \xrightarrow{y=2} (-2)^2 = 8(x-1) \Rightarrow x-1 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$A\left(\frac{3}{2}, 0\right) \Rightarrow AF = \sqrt{\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 4} = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2} = 2.5$$

۱۳۸ - پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$5x^2 + 24xy - 2y^2 = 12$$

$$\tan 2\theta = \frac{B}{A-C} = \frac{24}{5-(-2)} = \frac{24}{7}$$

$$\tan 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} = \frac{24}{7} \Rightarrow 14 \tan \theta = 24 - 24 \tan^2 \theta \Rightarrow 24 \tan^2 \theta + 14 \tan \theta - 24 = 0 \Rightarrow 12 \tan^2 \theta + 7 \tan \theta - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (4 \tan \theta - 3)(3 \tan \theta + 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \tan \theta = \frac{3}{4} \\ \tan \theta = -\frac{4}{3} \end{cases}$$

طبق قرارداد باید زاویه‌ی دوران $\theta < \pi/4$ باشد، پس فقط $\tan \theta = \frac{3}{4}$ قابل قبول است.

۱۳۹ - پاسخ: گزینه‌ی ۴

نکته: ضرب ماتریسی $A \times B$ فقط زمانی تعریف می‌شود که $B_{m \times p}$ و $A_{n \times m}$ باشد.

$$A_{2 \times 3} \times B_{3 \times 4}^t$$

برابر است

ماتریس AB^t تعریف شده است.

۱۴۰ - پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & x & y \\ 0 & \frac{1}{2} & z \\ 0 & 0 & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$$

برای محاسبه‌ی ستون دوم A^{-1} فقط کافی است x را بیابیم:

A^{-1} درایه‌ی سطر اول و ستون دوم

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} A^* \Rightarrow x = A_{12}^{-1} = \frac{A_{21}}{|A|} = \frac{(-1)^3 \begin{vmatrix} -1 & 2 \\ 0 & 3 \end{vmatrix}}{1 \times 2 \times 3} = \frac{-1}{6} = \frac{1}{2}$$

$$A^{-1} = x + \frac{1}{2} + 0 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

۱۴۱ - پاسخ: گزینه‌ی ۳

دسته	فرآوانی	مرکز دسته
[۲۲/۵-۲۵/۵)	۹	۲۴
[۲۵/۵-۲۸/۵)	۱۱	۲۷
[۲۸/۵-۳۱/۵)	۱۲	۳۰
[۳۱/۵-۳۴/۵)	۱۰	۳۲
[۳۴/۵-۳۷/۵)	۸	۳۶

درصد فرآوانی نسبی جدید برابر است با:

$$\frac{13}{9+11+13+11+8} = \frac{13}{52} = 25\%$$

۱۴۲ - پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$\bar{x} = 16$$

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{5 \times 12 + 7 \times 14 + 16 \times 10 + 18 \times a + 20 \times 3}{5 + 7 + 10 + a + 3} = 16 \Rightarrow 378 + 18a = 400 + 16a \Rightarrow a = 11$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i} = \frac{5(12-16)^2 + 7(14-16)^2 + 11(10-16)^2 + 3(20-16)^2}{36} = \frac{200}{36} = \frac{50}{9} \approx 5.55$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$P(k) : k! > 2^{k+1}$ فرض استقرا

$P(k+1) : (k+1)! > 2^{k+2}$ حکم استقرا

طرفین فرض را در $(k+1)$ ضرب می‌کنیم $(k+1)! > (k+1)k! > (k+1) \times 2^{k+1}$ و در نتیجه به $(k+1)!$ می‌رسیم.

لازم است که اثبات کنیم: $(k+1)! > 2^{k+2}$

طرفین را برابر 2^{k+1} تقسیم می‌کنیم: $k+1 > 2$

پس یکی از دو گزینه‌ی ۱ یا ۲ درست است. کافی است چک کنیم که کوچک‌ترین k که در فرض استقرا صدق می‌کند $k = 5$ است یا $k = 6$.

$k = 5$ را چک می‌کنیم:

$5! > 2^{5+1}$ برقرار است، پس گزینه‌ی ۱ پاسخ است.

۱۴۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

با توجه به اصل لانه‌کبوتر داریم: باقیمانده‌ی تقسیم هر عدد طبیعی بر ۲۷ یکی از ۲۷ عدد $\{0, 1, 2, \dots, 25\}$ است. بنابراین ۲۷ لانه‌ی

کبوتر و ۱۱۵ کبوتر داریم:

$$27 \leq 115 \xrightarrow{\text{پاسخ}} \left[\frac{115-1}{27} \right] + 1 = 4 + 1 = 5$$

پس در بدترین حالت ممکن، حداقل ۵ عدد دارای باقیمانده‌ی یکسان هستند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$A_n = \{m \in \mathbb{Z} : |m| \leq n, 2^m \leq 2n\}$$

می‌خواهیم تعداد اعضای مجموعه‌ی $A_1 \cup A_4 \cup (A_6 - A_4)$ را به دست آوریم:

$$A_1 = \{m \in \mathbb{Z} : |m| \leq 1, 2^m \leq 2\}$$

$$\begin{cases} |m| \leq 1 \Rightarrow m \in \{-1, 0, 1\} \\ 2^m \leq 2 \Rightarrow m \leq 1 \end{cases} \Rightarrow A_1 = \{-1, 0, 1\}$$

$$A_4 = \{m \in \mathbb{Z} : |m| \leq 4, 2^m \leq 8\}$$

$$\begin{cases} |m| \leq 4 \Rightarrow -4 \leq m \leq 4 \\ 2^m \leq 8 \Rightarrow m \leq 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} A_4 = \{-4, -3, -2, \dots, 3\}$$

$$A_6 = \{m \in \mathbb{Z} : |m| \leq 6, 2^m \leq 12\}$$

$$\begin{cases} |m| \leq 6 \Rightarrow -6 \leq m \leq 6 \\ 2^m \leq 12 \Rightarrow m \leq 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} A_6 = \{-6, -5, -4, \dots, 3\}$$

بنابراین: $A_6 - A_4 = \{-6, -5\}$

اجتماع A_1 و $(A_6 - A_4)$ دارای ۵ عضو است:

$$(A_6 - A_4) \cup A_1 = \{-6, -5, -1, 0, 1\}$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳

از رابطه‌ی $|y| \leq -x$ نتیجه می‌گیریم:

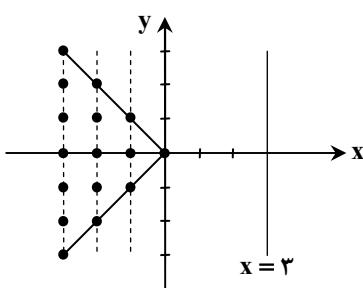
$$1) -x \geq - \Rightarrow x \leq 0$$

$$2) x \leq y \leq -x$$

ابتدا دو خط $y = -x$ (نیمساز ربع دوم) و $y = x$ (نیمساز ربع سوم) را رسم می‌کنیم.

سپس با مجموعه نقاط $x \leq 3 \leq -3$ اشتراک می‌گیریم تا مجموعه نقاط

مشخص شده حاصل شود. تعداد نقاط با مختصات صحیح برابر ۱۶ است.



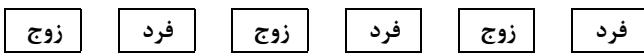
- پاسخ: گزینه ۱

محاسبه‌ی $n(A)$: ابتدا ارقام زوج و فرد را یکی در میان کنار هم قرار می‌دهیم. این عمل به دو حالت امکان‌پذیر است:

(۱) عدد ۶ رقمی، با رقم زوج شروع شود.

(۲) عدد ۶ رقمی، با رقم فرد شروع شود.

چون تعداد ارقام زوج و فرد برابر است، یکی از حالات را محاسبه کرده و در آخر ۲ برابر می‌کنیم:

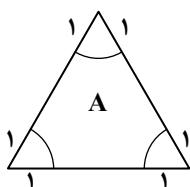


$$n(A) = 3! \times 3! \times 2$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3! \times 3! \times 2}{6!} = \frac{\cancel{3!} \times \cancel{3!} \times \cancel{2}}{\cancel{6} \times 5 \times \cancel{4} \times \cancel{3} \times 2} = \frac{1}{10}$$

- پاسخ: گزینه ۳

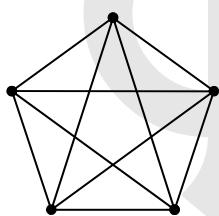
از روش متمم گیری استفاده می‌کنیم:



$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{\text{مساحت } 3\text{-قطاع با زاویه } 60^\circ \text{ و شعاع } 1}{\text{مساحت مثلث}}$$

$$= 1 - \frac{\text{مساحت نیم‌دایره به شعاع } 1}{\text{مساحت مثلث}} = 1 - \frac{\frac{1}{2}\pi \times 1^2}{\frac{\sqrt{3}}{4} \times (\sqrt{2\pi\sqrt{3}})^2} = 1 - \frac{\frac{\pi}{2}}{\frac{3\pi}{2}} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

- پاسخ: گزینه ۱



نکته: تعداد دورهای به طول m در گراف کامل مرتبه‌ی p برابر است:

$$\binom{p}{m} \times \frac{(m-1)!}{2}$$

$$K_5 = \binom{5}{5} \times \frac{(5-1)!}{2} = 12$$

- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر $a \equiv_{m_1, m_2} r$, آنگاه $a \equiv_{m_2} r$ و $a \equiv_{m_1} r$

عدد طبیعی n باید در ۴ شرط زیر صادق باشد:

(۱) مضرب ۱۱ باشد $\Leftrightarrow n = 11k$

(۳) باقیمانده‌اش بر ۴ برابر یک باشد $\Leftrightarrow n \equiv 1 \pmod{4}$

شرط یک را در سه شرط دیگر قرار می‌دهیم:

$$1) 99 < n \leq 999 \Leftrightarrow 9 < k \leq 90$$

$$2) 99 < 11k \leq 999 \Rightarrow 9 < k \leq 90$$

$$3) 11k \equiv 1 \pmod{4} \Rightarrow k \equiv -1 \equiv 11 \pmod{4}$$

$$4) 11k \equiv 1 \pmod{5} \Rightarrow k \equiv 1 \equiv 11 \pmod{5}$$

از دو رابطه‌ی ۳ و ۴ نتیجه می‌گیریم که:

$$k \equiv 11 \pmod{20} \Rightarrow k = 20q + 11$$

با جایگذاری این مقدار در رابطه‌ی ۲ داریم:

$$9 < 20q + 11 \leq 90 \Rightarrow -2 < 20q \leq 79 \Rightarrow -1 < q \leq 3 \Rightarrow q = 0, 1, 2 \text{ یا } 3$$

- پاسخ: گزینه ۲

فرض کنیم $a < b$ باشد:

$$\begin{cases} a+b=2772 \\ (a, b)=231 \neq b \end{cases} \Rightarrow a-b=?$$

فرض کنیم $a' = 231a$ و $b' = 231b$ باشد، در این صورت $(a', b')=1$ خواهد بود.

$$\begin{cases} 231a'+231b'=2772 \\ (a', b')=1 \end{cases} \Rightarrow a'+b'=12$$

باید a' و b' را در نظر بگیریم به نحوی که:

$b' < a'$ (۱)

(۲) نسبت به هم اول باشند.

تنها این حالت امکان پذیر است:

$$a' = 7, b' = 5$$

حال تفاضل این دو عدد را حساب می کنیم:

$$a - b = (a' - b') \times 231 = (7 - 5) \times 231 = 462$$

- پاسخ: گزینه ۴ ۱۵۲

$$53 | 2x^2 - x - 6$$

عبارت $2x^2 - x - 6$ به صورت $(2x + 3)(x - 2)$ تجزیه می شود.

$$53 | (2x + 3)(x - 2)$$

از آنجا که ۵۳ عددی اول است، نتیجه می گیریم که $(2x + 3)$ یا $(x - 2)$ مضرب ۵۳ است.

حالت اول: $x - 2$ مضرب ۵۳ باشد:

$$2x + 3 = 53n = 53(m+1) = 53m + 53 \Rightarrow 2x = 53m + 50 \Rightarrow x = 53\left(\frac{m}{2}\right) + 25 = 53k + 25$$

$$x = 53k + 25 \leq 999 \Rightarrow 53k \leq 974 \Rightarrow k \leq \frac{974}{53} \Rightarrow k \leq 18$$

بزرگ ترین مقدار k برابر ۱۸ خواهد بود، پس بزرگ ترین عدد سه رقمی x در این حالت $x = 53 \times 18 + 25 = 979$ است.

حالت دوم: $x - 2$ مضرب ۵۳ باشد:

$$x - 2 \equiv 0 \pmod{53} \Rightarrow x \equiv 2 \pmod{53} \Rightarrow x = 53k' + 2 \leq 999 \Rightarrow 53k' \leq 997 \Rightarrow k' \leq 18$$

بزرگ ترین مقدار k' برابر ۱۸ است، پس بزرگ ترین عدد سه رقمی ممکن در این حالت $x = 53 \times 18 + 2 = 956$ است.

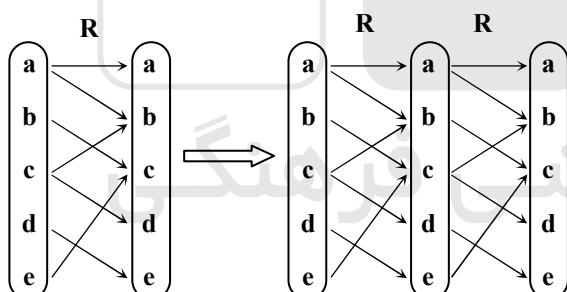
بین این دو عدد به دست آمده، عدد ۹۷۹ بزرگتر است و یکان آن ۹ می باشد.

- پاسخ: گزینه ۴ ۱۵۳

از گراف داریم:

$$R = \{(a, a), (a, b), (b, c), (c, b), (d, e), (e, c), (c, d)\}$$

روابط R و ROR را با نمودار و نمایش می دهیم:



بنابراین رابطه ROR به صورت زیر است:

$$ROR = \{(a, a), (a, b), (a, c), (b, b), (b, d), (c, c), (c, e), (d, c), (e, d)\}$$

در نتیجه ROR دارای ۱۰ درایه‌ی یک است.

- پاسخ: گزینه ۴ ۱۵۴

نکته: برای یافتن تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی نامعادله $x_1 + x_2 + \dots + x_k \leq n$ ، یک متغیر جدید به سمت چپ اضافه می کنیم تا

$$x_1 + x_2 + \dots + x_k + x_{k+1} = n$$

به این ترتیب تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی برابر است با:

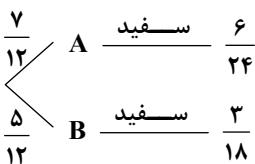
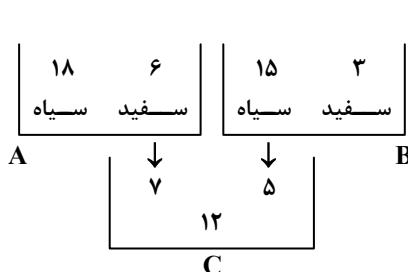
\binom{n+k}{n} = \binom{n+k}{k}

در این تست تعداد جواب‌های نامعادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 4$ برابر با تعداد جواب‌های معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4$ است که برابر است

$$\binom{7}{3} = \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 35$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴

بدون اینکه به کلیت مسئله خللی وارد شود، مهره‌های غیرسفید را سیاه فرض می‌کنیم.



$$P(\text{سفید}) = \left(\frac{7}{12} \times \frac{6}{24} \right) + \left(\frac{5}{12} \times \frac{3}{18} \right) = \left(\frac{7}{12} \times \frac{1}{4} \right) + \left(\frac{5}{12} \times \frac{1}{6} \right) \\ = \frac{1}{12} \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{7}{2} + \frac{5}{3} \right) = \frac{1}{24} \times \frac{21+10}{6} = \frac{31}{144}$$

فیزیک

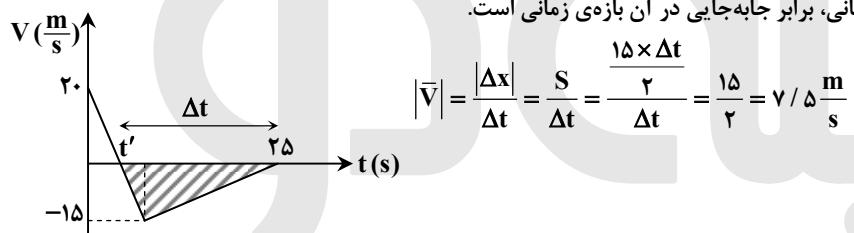
۱۵۶- پاسخ: گزینه ۱

$$\bar{a} = \frac{\Delta \bar{V}}{\Delta t} = \frac{\bar{V}_2 - \bar{V}_1}{\Delta t} = \frac{(17\bar{i} + 10\bar{j}) - (2\bar{i} - 5\bar{j})}{\Delta t} = \frac{15\bar{i} + 15\bar{j}}{\Delta t} = 3\bar{i} + 3\bar{j}$$

$$|\bar{a}| = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

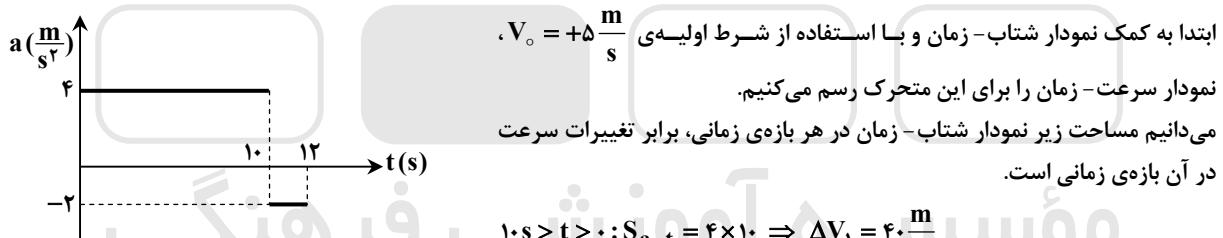
۱۵۷- پاسخ: گزینه ۳

مساحت زیر نمودار سرعت-زمان در هر بازه‌ی زمانی، برابر جایی در آن بازه‌ی زمانی است.



$$|\bar{V}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{\frac{15 \times \Delta t}{2}}{\Delta t} = \frac{15}{2} = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴



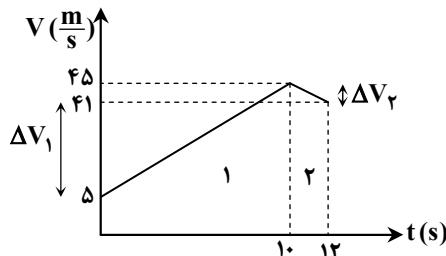
$$\text{ابتدا به کمک نمودار شتاب-زمان و با استفاده از شرط اولیه } V_0 = +5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

نمودار سرعت-زمان را برای این متحرك رسم می‌کنیم.

می‌دانیم مساحت زیر نمودار شتاب-زمان در هر بازه‌ی زمانی، برابر تغییرات سرعت در آن بازه‌ی زمانی است.

$$10s > t > 0 : S_{a-t} = 4 \times 10 \Rightarrow \Delta V_1 = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ 12s > t > 10s : S_{a-t} = 2 \times 2 \Rightarrow \Delta V_2 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون می‌توان نمودار سرعت-زمان را رسم کرد.



$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{\frac{5+45}{2} \times 10 + \frac{41+45}{2} \times 2}{12} = \frac{250+86}{12} = 28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۳

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_{0y}t + y_0$$

$$40 = -5t^2 + 20t + 100 \Rightarrow t^2 - 4t - 12 = 0 \Rightarrow (t-6)(t+2) = 0 \Rightarrow t = 6s$$

۱۶۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

شتاب جسم متصل به قرقره‌ی متحرک، نصف شتاب جسم ۲ کیلوگرمی است. (چرا؟)

$$m_1g - T = m_1a \Rightarrow 2g - T = 2a$$

$$2T - m_2g = m_2\left(\frac{a}{2}\right) \Rightarrow 2T - 3g = \frac{3a}{2}$$

$$\begin{cases} 2g - T = 2a \\ 2T - 3g = \frac{3a}{2} \end{cases} \Rightarrow a = \frac{4g}{11} = \frac{4}{11} \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{11} \times \left(\frac{50}{100}\right)^2 = 0.275 \text{ m} = 27.5 \text{ cm}$$

۱۶۱- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$V = at + V_0 \Rightarrow a = \frac{V - V_0}{t} = \frac{0 - V_0}{5+4} = -\frac{V_0}{9}$

$a = -g \sin \alpha \Rightarrow -a = -g \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = a/g$

نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، عکس العمل نیرویی است که سطح به جسم وارد می‌نماید (N) و داریم: $N = mg \cos \alpha = 4 \times 10 \times 0.6 = 24 \text{ N}$

۱۶۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲

اگر نیروی بالابر که عمود بر سطح هواپیما است را با R نشان دهیم، داریم:

$$(\Sigma F)_y = 0 \Rightarrow R \cos \theta = mg$$

$$(\Sigma F)_x = m \frac{V^2}{r} \Rightarrow R \sin \theta = m \frac{V^2}{r}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{V^2}{rg} \Rightarrow r = \frac{15 \cdot 10^6}{\frac{V^2}{4 \times 10}} \Rightarrow r = 3000 \text{ km} = 3 \text{ km}$$

۱۶۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

می‌دانیم شتاب در حرکت دایره‌ای یکنواخت، مرکزگرا است. بنابراین وقتی بردار شتاب به صورت $\bar{a}_1 = 2\bar{i} - 2\bar{j}$ باشد، این جسم در ناحیه‌ی دوم حرکت روی نیمساز قرار دارد (چرا؟)

در مدت $\Delta t = 1/5 \text{ s}$ این متوجه به اندازه‌ی $\Delta \theta$ تغییر زاویه خواهد داد و داریم:

$$\Delta \theta = \frac{2\pi}{T} \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{4} \times 1/5 = \frac{3\pi}{10} \text{ rad}$$

و در نتیجه از آن جا که اندازه‌ی شتاب در حرکت دایره‌ای یکنواخت ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\bar{a}_2 = |\bar{a}_1| \bar{j} = \sqrt{2^2 + 2^2} \bar{j} = 2\sqrt{2} \bar{j}$$

۱۶۴- پاسخ: گزینه‌ی ۴

جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین نیروی اصطکاک با مؤلفه‌ی نیروی وزن در امتداد سطح شیبدار برابر است.

$$\begin{aligned} a = \ddot{x} &\Rightarrow mg \sin \theta = f_k \\ W_{f_k} &= f_k d \cos 180^\circ \end{aligned} \Rightarrow W_{f_k} = -mg \sin \theta \times d = -2 \times 10 \times \frac{1}{2} \times 2 = -20 \text{ J}$$

۱۶۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

گزینه‌ی ۱: اگر زاویه‌ی انحراف را با φ نمایش دهیم، می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \phi = \alpha + \beta \\ \beta = \alpha = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ \end{cases} \Rightarrow \phi = 30^\circ$$

گزینه‌های ۳ و ۲: با استفاده از قانون شکست نور هنگام شکست پرتوی ورودی به منشور داریم:

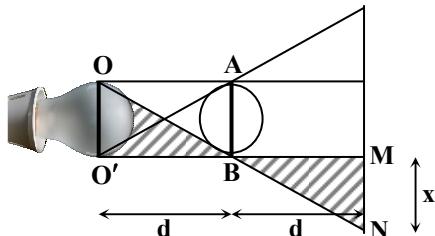
$$\sin i \times n_{\text{هوا}} = \sin r \times n \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{1}{2} \times n \Rightarrow n = \sqrt{2}$$

$$\sin i_C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow i_C = 45^\circ$$

گزینه‌ی ۴:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{v}{c} = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} = +/\sqrt{2}$$

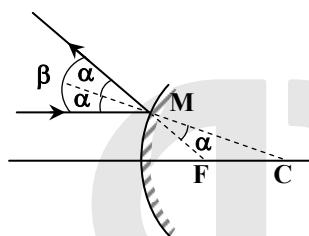
۱۶۶- پاسخ: گزینه‌ی ۱



$$\frac{OO'}{MN} = \frac{O'B}{BM} \Rightarrow \frac{OO'}{MN} = \frac{d}{d} \Rightarrow \frac{MN}{OO'} = 1$$

۱۶۷- پاسخ: گزینه‌ی ۳

خطی که از مرکز انحنای آینه (C) به محل نقطه‌ی تابش وصل شده است (خط MC)، خط عمود بر سطح آینه در نقطه‌ی تابش است و این خط نیمساز زاویه‌ی بین تابش و بازتاب خواهد بود؛ بنابراین $2\alpha = \beta$ است.



۱۶۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

هنگامی که جسم در فاصله‌ی بسیار دور از آینه‌ی کوز (محدب) قرار دارد، تصویر مجازی آن روی کانون تشکیل می‌شود. ($q' = -20 \text{ cm}$)

$$f = -\frac{R}{2} = -20 \text{ cm} \quad \frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{20} = -\frac{1}{10} \Rightarrow q = -10 \text{ cm}$$

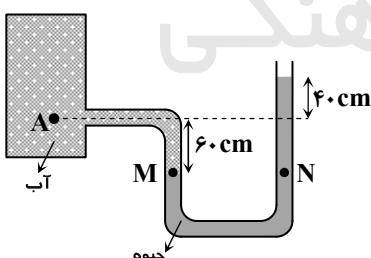
بنابراین تصویر 10 cm جایه‌جا شده است.

۱۶۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$d = 2 / 4 \times 10^{-3} \text{ m}$$

وسیله‌ی اندازه‌گیری، کولیس است $10^{-3} \text{ m} = 0.1 \text{ mm} \Rightarrow 0.1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$ دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری

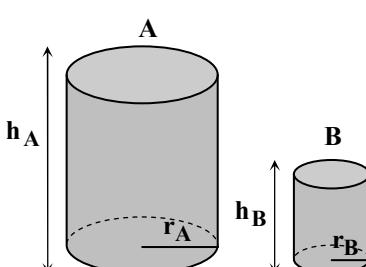
۱۷۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳



$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} = P_{\text{آب}} + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_{\text{آب}} = g(\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} - \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}) = 10(13600 \times 1 - 1000 \times 0.6) = 136000 - 6000 = 130000 \text{ Pa} = 130 \text{ kPa}$$

۱۷۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴



نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع $F = PA = \rho ghA$

$$h_A = 2h_B \Rightarrow P_A = 2P_B \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = 2$$

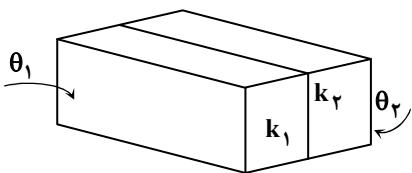
$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{P_A \times A_A}{P_B \times A_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = 2 \times (2)^2 = 8$$

۱۷۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$H = \frac{Q}{\Delta t} = k \frac{A \Delta \theta}{\ell}$$

$$\frac{H'}{H} = \frac{\Delta \theta'}{\Delta \theta} = \frac{25 - (-5)}{20 - (-5)} = \frac{30}{25} = \frac{6}{5}$$

۱۷۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲



$$k_2 \frac{A \Delta \theta_2}{\ell_2} = k_1 \frac{A \Delta \theta_1}{\ell_1} \text{ در شرایط پایدار}$$

$$\Rightarrow k_2 \frac{(\theta_2 - \theta_x)}{\ell_2} = k_1 \frac{(\theta_x - \theta_1)}{\ell_1}$$

$$\Rightarrow \frac{(90 - \theta_x)}{d} = 4 \cdot \frac{(\theta_x - 0)}{d}$$

$$\Rightarrow 90 - \theta_x = 4 \theta_x \Rightarrow 6 \theta_x = 90 \Rightarrow \theta_x = \frac{90}{6} = 15^\circ C$$

۱۷۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

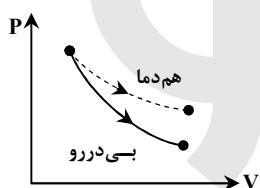
$$\begin{cases} P_1 = P_A = 1 \text{ atm} \\ V_1 = V_A = 2 \text{ Lit} \\ \theta_1 = 47^\circ C \Rightarrow T_1 = 320 \text{ K} \end{cases}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 2}{320} = \frac{P_2 \times 7}{280} \Rightarrow P_2 = 1 \text{ atm}$$

$$\begin{cases} P_2 = ? \\ V_2 = V_A + V_B = 2 + 5 = 7 \text{ Lit} \\ \theta_2 = 7^\circ C \Rightarrow T_2 = 280 \text{ K} \end{cases}$$

۱۷۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

در فرآیند بی‌دررو، با کاهش فشار، حجم افزایش می‌باید (انبساط صورت می‌گیرد) و در انبساط بی‌دررو، گاز سرد شده و انرژی درونی آن کم می‌شود.



۱۷۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$\left. \begin{array}{l} \frac{K_1}{K_2} = 1/5, |Q_H| = Q_C + W \\ P_1 = P_2 \\ \Delta t_1 = \Delta t_2 \end{array} \right\} \Rightarrow W_1 = W_2, K = \frac{Q_C}{W} \Rightarrow Q_C = K \cdot W \Rightarrow |Q_H| = (K+1)W$$

$$\frac{|Q'_H|}{|Q_H|} = \frac{(K'+1)W}{(K+1)W} = \frac{K'+1}{K+1}$$

۱۷۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow r = 9 \times 10^{-9} \frac{|q_1 q_2|}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow |q_1 q_2| = 4 \times 10^{-11} = 40 \times 10^{-12}$$

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \Rightarrow +3 = \frac{q_1 + q_2}{2} \Rightarrow q_1 + q_2 = +6 \mu C = 6 \times 10^{-6}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} |q_1 q_2| = 40 \\ q_1 + q_2 = 6 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q_1 = -4 \mu C \\ q_2 = 10 \mu C \end{array} \right.$$

۱۷۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

ظرفیت خازن تغییر نمی‌کند و داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \left(\frac{V'}{V} \right)^2 = (1/2)^2 = 1/4$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta U}{U} = \frac{1}{4} \times 100 = 25\% \text{ کاهش می‌باید} \Rightarrow \text{درصد تغییر انرژی} = 25\%$$

- ۱۷۹ - پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$q_1 = q_{\text{کل}} = C_{\text{eq}} \times V_{\text{کل}} \Rightarrow q_1 = \frac{C}{2} \times \mathcal{E} = \frac{1}{2} C \mathcal{E}$$

$$\text{شکل ب: } q_2 = C_1 V_{\text{کل}} \Rightarrow q_2 = C \mathcal{E}$$

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{\frac{1}{2} C \mathcal{E}}{C \mathcal{E}} = \frac{1}{2}$$

- ۱۸۰ - پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\left. \begin{array}{l} \frac{V}{\mathcal{E}} = \frac{R}{R+r} \\ I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \end{array} \right\} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{R}{R+r} \cdot \mathcal{E} \times \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{R}{(R+r)^2} \mathcal{E}^2$$

توان مفید $P = VI$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{R_1}{(R_1+r)^2} \mathcal{E}^2 = \frac{R_2}{(R_2+r)^2} \mathcal{E}^2 \Rightarrow \frac{R_1}{(R_1+r)^2} = \frac{R_2}{(R_2+r)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{R_1}}{R_1+r} = \frac{\sqrt{R_2}}{R_2+r} \Rightarrow \sqrt{R_1} R_2 + \sqrt{R_1} \cdot r = \sqrt{R_2} R_1 + \sqrt{R_2} \cdot r$$

$$\Rightarrow \sqrt{R_1} R_2 - \sqrt{R_2} R_1 = r(\sqrt{R_2} - \sqrt{R_1}) \Rightarrow \sqrt{R_1} R_2 (\sqrt{R_2} - \sqrt{R_1}) = r(\sqrt{R_2} - \sqrt{R_1})$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow r = \sqrt{\lambda \times R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{16}{\lambda} = 2\Omega$$

- ۱۸۱ - پاسخ: گزینه‌ی ۳

از آنجا که $R > R_{\text{eq}}$ است و در حالت موازی، R_{eq} از تک تک مقاومت‌ها کوچکتر است، حالتی را بررسی می‌کنیم که همهٔ مقاومت‌ها موازی باشند:

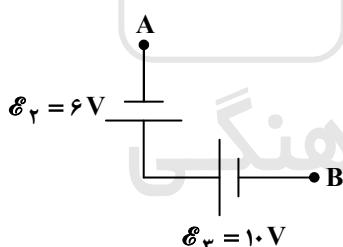
$$R_{\text{eq}} = \frac{V}{I} = \frac{12}{15} = 8\Omega$$

$$R_{\text{eq}} = \frac{R}{n} \Rightarrow \lambda = \frac{4}{n} \Rightarrow n = 5$$

- ۱۸۲ - پاسخ: گزینه‌ی ۱

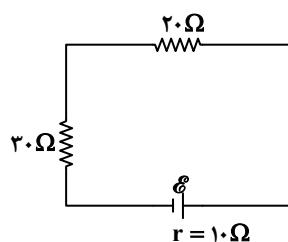
در شاخه‌ی نشان داده شده در شکل مقابل، باتری‌ها بدون مقاومت داخلی هستند؛ لذا بدون نیاز به تعیین جریان در این شاخه می‌توان نوشت:

$$V_A + \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_3 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = -6 + 10 = +4V$$



- ۱۸۳ - پاسخ: گزینه‌ی ۳

در حالتی که کلیدها باز هستند:



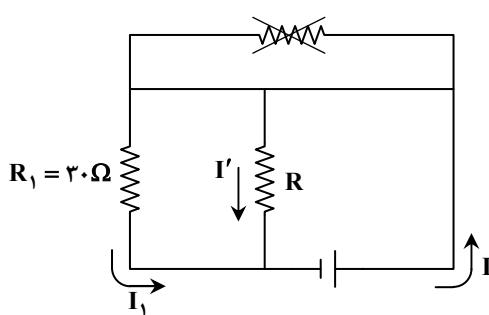
$$I_o = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\mathcal{E}}{20+1} \Rightarrow \mathcal{E} = 12V$$

در حالتی که هر دو کلید بسته هستند، مقاومت ۲۰ اهمی اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{array}{l} V_1 = I_1 R_1 = \frac{1}{2} \times 30 = 6V \\ V_1 = V_{\text{باتری}} = \mathcal{E} - Ir \end{array} \right\} \Rightarrow 6 = 12 - I \times 1 \Rightarrow I = \frac{1}{2} A$$

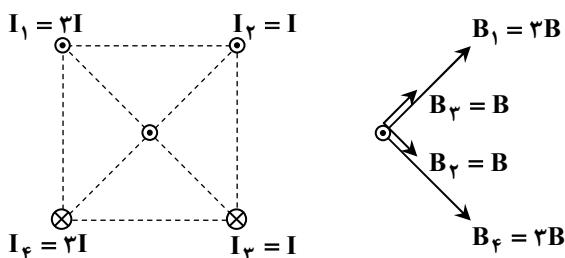
$$I' = I - I_1 = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0A$$

$$V' = I'R \Rightarrow 6 = \frac{1}{2} \times R \Rightarrow R = 12\Omega$$

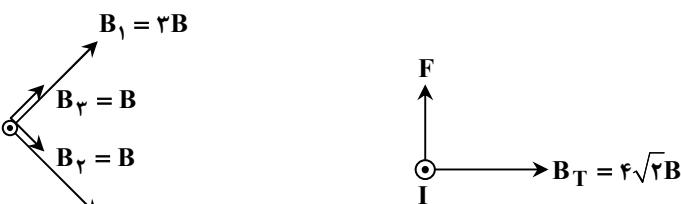


۱۸۴- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$\left. \begin{array}{l} B_1 = \frac{\mu_0 N_1 I_1}{2R} \\ B_2 = \frac{\mu_0 N_2 I_2}{\ell} \end{array} \right\} \text{پیچه‌ی مسطح} \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1}{N_2} \cdot \frac{I_1}{I_2} \cdot \frac{\ell}{2R} \Rightarrow 1 = 1 \times 1 \times \frac{\ell}{2R} \Rightarrow \frac{\ell}{2R} = 1$$



۱۸۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴



۱۸۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$\left. \begin{array}{l} \frac{2\Delta}{\pi^2} V^2 + 2\Delta \cdot x^2 = 1 \Rightarrow \frac{2\Delta}{\pi^2} V^2 = 1 - 2\Delta \cdot x^2 \Rightarrow V^2 = \frac{\pi^2}{2\Delta} - 1 \cdot \Delta \cdot x^2 \\ V^2 = \omega^2 (A^2 - x^2) \Rightarrow V^2 = A^2 \omega^2 - \omega^2 x^2 \end{array} \right\} \Rightarrow 1 \cdot \Delta \cdot x^2 = \omega^2 \Rightarrow \omega = 1 \cdot \Delta \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 5 \text{ Hz}$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\begin{aligned} N &= \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow N = \frac{2/6 \times 60}{2} \Rightarrow N = 78 \\ N' &= N - 18 = 60, \quad T' = \frac{\Delta t}{N'} = \frac{156}{60} \Rightarrow T' = 2.6 \text{ s} \\ T &= 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{\ell'}{\ell}} \Rightarrow \frac{2/6}{2} = \sqrt{\frac{\ell'}{\ell}} \Rightarrow \frac{\ell'}{\ell} = (1/3)^2 = 1/9 \Rightarrow \text{طول آونگ باید افزایش یابد } 66.7\% \end{aligned}$$

۱۸۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$\left. \begin{array}{l} |\mathcal{E}| = +N \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = +NA \cos \theta \left| \frac{dB}{dt} \right| \\ \mathcal{E} = IR \end{array} \right\} \Rightarrow IR = NA \cos \theta \left| \frac{dB}{dt} \right|$$

$$\Rightarrow 2/2 \times 2/3 = 1 \times 3 \times (2/1)^2 \times 1 \times \left| \frac{dB}{dt} \right| \Rightarrow \left| \frac{dB}{dt} \right| = \frac{6 \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-2}} = 2 \frac{T}{s}$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\mathcal{E}_{\max} = NAB\omega \Rightarrow 2 = 2 \cdot 10 \times (0.1 \times 10^{-2}) \times (2/0.1)\omega$$

$$\Rightarrow \omega = 2 \cdot 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2 \cdot 10} = \frac{\pi}{10} \text{ s}$$

۱۹۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳

طول تار باید مضرب صحیحی از $\frac{\lambda}{2}$ باشد تا بتواند در آن موج ایستاده تشکیل شود.

$$\lambda = 16 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{2} = 8 \text{ cm}$$

تمامی گزینه‌ها به جز گزینه‌ی ۳، مضرب $\frac{\lambda}{2}$ هستند.

۱۹۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$x_N = \frac{2}{4} \lambda = 20 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$$

$$T = \frac{\lambda}{V} = \frac{2/4}{40} = 0.05 \text{ s}$$

$$\Delta t = T - \frac{1}{300} = \frac{1}{100} - \frac{1}{300} = \frac{2}{300} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{150} \text{ s}$$

۱۹۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$A = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3}$$

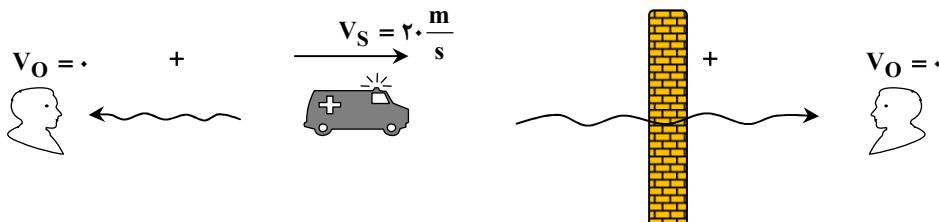
$$\lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{\omega/\Delta} = \frac{2\pi}{\omega} \cdot \frac{\Delta}{m}$$

$$\omega = V \cdot k = 100 \times 4\pi = 400\pi \text{ rad/s}$$

موج عرضی است و راستای انتشار موج بر محور x ها واقع است و در خلاف جهت محور x ها منتشر می‌شود.

$$\Rightarrow u_y \text{ یا } z = A \sin(\omega t + kx) \Rightarrow u_y \text{ یا } z = 2 \times 10^{-3} \sin(400\pi t + 4\pi x)$$

۱۹۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲



$$\frac{f_O}{V - V_O} = \frac{f_s}{V - V_s}$$

$$\frac{f_O}{340 - 0} = \frac{900}{340 - (-20)}$$

$$\frac{f_O}{340} = \frac{900}{360}$$

$$f_1 = f_O = 850 \text{ Hz}$$

$$\frac{f'_O}{V - V_O} = \frac{f_s}{V - V_s}$$

$$\frac{f'_O}{340 - 0} = \frac{900}{340 - (+20)}$$

$$\frac{f'_O}{340} = \frac{900}{320}$$

$$f_2 = f'_O = 956 / 25 \text{ Hz}$$

۱۹۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{340}{680} = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm} \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 12.5 \text{ cm}$$

برای آن که درون لوله تشدید حاصل شود و در آن ۳ شکم تولید شود، باید داشته باشیم (لوله‌ی صوتی یک انتهای بسته):

$$L = (2n-1) \frac{\lambda}{4} \Rightarrow L = 5 \frac{\lambda}{4} = 5 \times 12.5 = 62.5 \text{ cm}$$

بنابراین باید ارتفاع آب در لوله‌ی سمت راست، $2/5 \text{ cm}$ باشد. پس باید در هر طرف لوله $2/5 \times 1 = 2/5 \text{ cm}$ آب اضافه کنیم. لذا باید

$3/5 \text{ cm}$ آب در یکی از لوله‌ها بریزیم.

۱۹۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$w = \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow 2w = \frac{\lambda D}{a}$$

$$\frac{2W'}{2W} = \frac{\lambda'}{\lambda} \cdot \frac{D'}{D} \cdot \frac{a}{a'} = 1 \times 0.8 \times \frac{1}{1/2} = \frac{4}{5} \times \frac{5}{6} = \frac{2}{3}$$

۱۹۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

انرژی فوتون‌ها با بسامد موج رابطه‌ی مستقیم دارند ($E = nhf$) لذا بیشترین انرژی مربوط به فوتون با بیشترین بسامد است.

۱۹۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$k \frac{e^2}{r^2} = m \frac{V^2}{r} \Rightarrow V_n^2 = \frac{ke^2}{m} \cdot \frac{1}{r_n} \quad \left. \begin{array}{l} \text{نیروی مرکز گرا در حرکت دایره‌ای} \\ \text{لذا بیشترین انرژی مربوط به فوتون با بیشترین بسامد است.} \end{array} \right\} \Rightarrow V_n^2 = \frac{ke^2}{ma_0} \cdot \frac{1}{n^2} \Rightarrow V_n = \sqrt{\frac{ke^2}{ma_0}} \cdot \frac{1}{n}$$

$$r_n = a_0 n^2$$

$$\frac{V'_n}{V_n} = \frac{n}{n'} \Rightarrow \frac{V'_n}{V_n} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

۱۹۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$eV_0 = hf - W_0 \Rightarrow hf = hf_0 + eV_0 \Rightarrow V_0 = \frac{h}{e}(f - f_0)$$

$$\frac{V_{0A}}{V_{0B}} = \frac{\frac{h}{e}(f - f_{0A})}{\frac{h}{e}(f - f_{0B})} = \frac{f - f_{0A}}{f - f_{0B}} = \frac{1 - \frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{1}{2} = 2$$

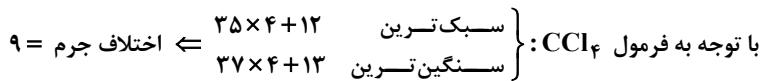
۱۹۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

ترازدهنده، در نیم رسانای نوع n به وجود می‌آید.

۲۰۰- باسخ: گزینه، ۱

شیخ

۲۰۱ - پاسخ: گزینه‌ی ۴



۲۰۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

جهش بزرگ در یونش ششم صورت گرفته است، پس متعلق به گروه ۱۵ است.

+٥ بالاترین عدد اکسایش =

$$\text{کم ترین عدد اکسایش} = -3$$

۴ عدد الکترون با عدد کواتومی اسپین $\frac{1}{2}$ مشاهده می‌شود \Rightarrow لایه‌ی ظرفیت $2s^2$ و $2p^3$

۲۰۳ - یاسخ: گزنه‌ی

شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت زیاد می‌شود، اما ممکن است ظرفیت کاهش یابد، مانند Ni_{28} و Cu_{29} که ظرفیت ۳ و ۲ ولی مس ظرفیت ۲ و ۱ دارد.

۲۰۴ - یاسخ: گزینه‌ی ۱

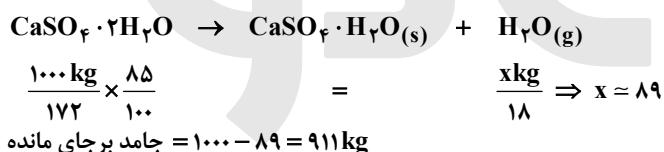
پرسی، سارہ گز ننه‌ها

گزینه‌ی ۲: اثر پوشش، الکترون‌های لایه‌های درونی، تغییر نمکند.

گزینه‌ی ۳: در دو روش سوم فقط Si شیوه‌فلز است.

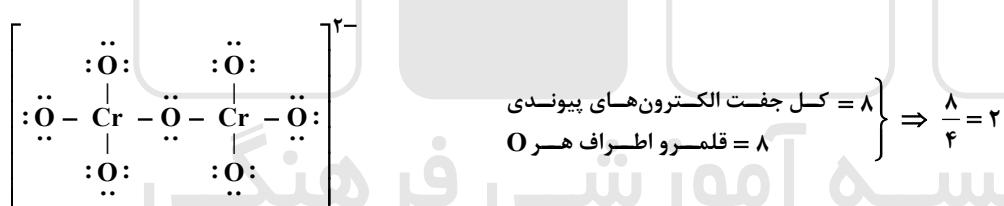
گز بنیه، ۴: الکت ونگاتیوت پن عنصر ۵، تناوب سوم Cl_x است.

۲۰۵ - باسخ: گزینه، ۱



۲۰۶ - یاسخ: گزینه‌ی ۱

با توجه به توضیحات صورت سؤال، یعنی کردهای ساختار زیر را خوهد داشت:



۲۰۷- باسخ: گز نهی

گزینه‌ی ۱	$\begin{array}{c} & \\ - C & - C - Cl \end{array}$: (۳) جفت ناپیوندی	$\begin{array}{c} & \\ - C & - C - O - H \end{array}$ (۲) جفت ناپیوندی
گزینه‌ی ۲	$\begin{array}{c} & \\ - C & - C - \\ :O: & :O: \\ & \\ H & H \end{array}$ (۴) جفت ناپیوندی	$\begin{array}{c} \cdot \ddot{\cdot} \\ O \\ \\ - C & - C - O - H \end{array}$ (۴) جفت ناپیوندی
گزینه‌ی ۲	$\begin{array}{c} \cdot \ddot{\cdot} \\ O \\ \\ H - C - O - H \end{array}$ (۴) جفت ناپیوندی	$\begin{array}{c} \cdot \ddot{\cdot} & \cdot \ddot{\cdot} \\ O & O \\ & \\ H - O - C - C - O - H \end{array}$ (۸) جفت ناپیوندی
گزینه‌ی ۴	$\left[\begin{array}{c} \cdot \ddot{\cdot} \\ O \\ \\ :O - C - O: \end{array} \right]^{2-}$ (۸) جفت ناپیوندی	$\begin{array}{c} \cdot \ddot{\cdot} & \cdot \ddot{\cdot} \\ O & S = O: \end{array}$ (۶) جفت ناپیوندی

۲۰۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

در ساختار گلوکز کلیه‌ی اتم‌های C و O که در مجموع ۱۲ اتم هستند، شامل ۴ قلمرو می‌باشند و با توجه به تعداد ۶ اتم کربن حداقل ۵ پیوند C-C بین آن‌ها قابل تعریف است.

به طور کلی در هر ترکیب با n اتم کربن حداقل (n-1) پیوند C-C قابل تعریف است.

۲۰۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

هم در گروه ۱۸ و هم در گروه ۷A نیروی واندروالسی (اثر لاتدن) جاذبه‌ی بین مولکولی است و در گروه‌های فلزی مانند فلزات قلیاً بی نقطه‌ی ذوب و جوش به طور کلی با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد.

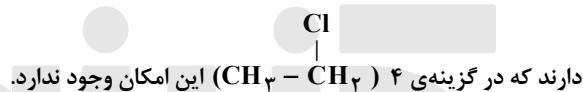
۲۱۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

شناخت ترکیبات اشاره شده در بخش ۵ شیمی ۲ الزامی است.

C ₇ H ₁₄ O	۲-هپتانون	C ₇ H ₆ O	بنزآلدهید
C ₇ H ₁₆	هپتان	C ₆ H ₁₂ O ₂	اتیل بوتاتووات
C ₄ H ₁₀	۲-متیل پروپان	C ₃ H ₉ N	تری‌متیل آمین
C ₈ H ₁₈	نفتالن	۲-۳-دی‌متیل هگزان	۲-۳-دی‌متیل هگزان

۲۱۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

براساس بخش ۵ کتاب شیمی ۲ و بخش ۱ کتاب شیمی ۳ فقط ترکیباتی که در ساختار خود پیوند دوگانه C=C دارند، امکان تشکیل پلیمر



۲۱۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲

برای پاسخگویی به این سؤالات بدون توجه اولیه به واکنش‌ها از گزینه‌ها استفاده می‌شود.

گزینه‌ی ۱: علامت w در واکنش (ت) با توجه به کاهش مول گازی ثابت است.

گزینه‌ی ۲: واکنش (ب) از نوع جایه‌جایی بگانه است و این گزینه نادرست است.

گزینه‌ی ۳: در واکنش (پ)، فرآورده‌ی واکنش O₂ با ضریب ۳، درست است.

گزینه‌ی ۴: در واکنش (الف) موازن به صورت ۲KNO₃ → ۲KNO₂ + O₂ است، بنابراین مجموع ضریب‌ها برابر ۵ است.

۲۱۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲

مسئله را با ۱۰۰ گرم مخلوط آغاز می‌کنیم و جرم آب موجود را به دست می‌آوریم که درصد آب در مخلوط باشد.

$$\frac{20\text{ g Ca}}{100\text{ g}} \times \frac{100\text{ g CaCO}_3}{40\text{ g}} = 50\text{ g CaCO}_3$$

$$50\text{ g CaCO}_3 \times \frac{5 \times 18\text{ g H}_2\text{O}}{250\text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 18\text{ g H}_2\text{O}$$

$$\% \text{H}_2\text{O} = 18\%$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

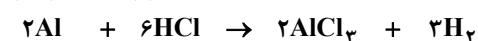
در این گونه سؤالات باید عنصری را که می‌خواهیم درصد بیشتر داشته باشد با کمترین عدد اکسایش و عنصر دیگر با بالاترین عدد اکسایش باشد، یعنی M با عدد ۱ و X با عدد اکسایش ۲.

۲۱۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

راه حل تشریحی:



$$\frac{x}{2 \times 2} = \frac{16}{32} \Rightarrow x = 2\text{g H}_2$$



$$\frac{x'}{2 \times 27} = \frac{2\text{g}}{3 \times 2} \Rightarrow x' = 18\text{g}$$

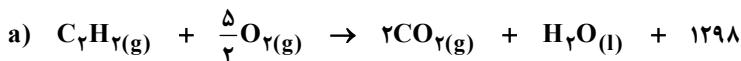
راه حل تستی: استفاده از مفهوم ظرفیت

ظرفیت (۲) × مول (۲) = مول (۱) × ظرفیت (۱)



$$2 \times \left(\frac{x}{27} \right) = 4 \left(\frac{16}{32} \right) \Rightarrow x = 18\text{g}$$

- ۲۱۶ - پاسخ: گزینه‌ی ۳



$$a - b = 1298 + 286 - 1409 = 175$$

- ۲۱۷ - پاسخ: گزینه‌ی ۴

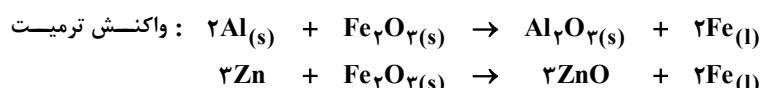
با توجه به واکنش کلی باید واکنش اول در $\frac{1}{4}$ و واکنش دوم در $\frac{1}{2}$ ضرب شود که بدون توجه به بررسی واکنش ۳ می‌توان گزینه‌ی ۴ را انتخاب نمود.

- ۲۱۸ - پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$Q = mc\Delta T = 250 \times 20 \times 4 / 2 = 21000 \text{ J} = 21 \text{ kJ}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 111 \text{ g} \quad 25 \text{ kJ} \\ x \quad 21 \text{ kJ} \end{array} \right. \Rightarrow x = 66 / 6 \text{ g}$$

- ۲۱۹ - پاسخ: گزینه‌ی ۳



$$\left. \begin{array}{l} \Delta H_1 = -1670 + 820 = -850 \text{ kJ} \\ \Delta H_2 = 2 \times (-320) + 820 = -140 \text{ kJ} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 710$$

- ۲۲۰ - پاسخ: گزینه‌ی ۲

در این سؤال بند اول و آخر نادرست هستند.

- ۲۲۱ - پاسخ: گزینه‌ی ۱

قسمت (الف) درست است.

قسمت (ب): به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی توسط NH_3 و ایجاد جاذبه یون-دوقطبی توسط HCl ، انحلال پذیری این دواز NO بیشتر است.

در قسمت (پ) با افزایش فشار، دمای جوش افزایش می‌باید، اما فشار بخار کم می‌شود، زیرا تبخیر سطحی دشوارتر می‌شود.

قسمت (ت) درست است.

- ۲۲۲ - پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$g\text{H}_2\text{S} = 500 \times \frac{1 / 34}{100} = 1 / 7 \text{ g}$$



$$\frac{1 / 7}{34} = \frac{x \times 3 / 04}{152} \Rightarrow x = 2 / 5 \text{ L}$$

- ۲۲۳ - پاسخ: گزینه‌ی ۴

94°C = انحلال پذیری در 50

32°C = انحلال پذیری در 10

$$150 \text{ g} (94^\circ\text{C}) \rightarrow 110 \text{ g} (32^\circ\text{C})$$

$$900 \rightarrow x \quad x = 660 \text{ g}$$

- ۲۲۴ - پاسخ: گزینه‌ی ۳

غلظت‌ها در حالت اول:

$$[\text{BrO}_4^-] = 0 / 01$$

$$[\text{Br}^-] = 0 / 01$$

$$[\text{H}^+] = 0 / 02$$

غلظت‌ها در حالت دوم:

$$[\text{BrO}_4^-] = 0 / 01$$

$$[\text{Br}^-] = 0 / 1$$

$$[\text{H}^+] = 0 / 11$$

$$\left. \begin{array}{l} R_1 = k [0 / 01] [0 / 01] [0 / 02]^2 \\ R_2 = k [0 / 01] [0 / 1] [0 / 11]^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 302 / 5$$

۲۲۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱



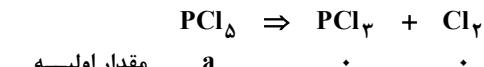
$$\bar{R}\text{NaHCO} = 2\bar{R}\text{H}_2\text{O} = 2 \times \frac{10}{10} = 4 \times 10^{-2}$$

$$4 \times 10^{-2} = \frac{\left(\frac{4}{2}\right)}{\left(\frac{t}{60}\right)} \Rightarrow t = 75\text{s}$$

۲۲۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

به طور کلی با کاهش حجم ظرف، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود و به این ترتیب گزینه‌های ۳ و ۴ درست می‌باشند.

$$\text{mol Cl}_2 = \frac{V_1}{V_2} = 1$$



مقدار اولیه	a	.	.
مقدار تعادلی	a - x	x	x

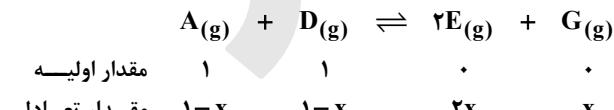
$$\text{Cl}_2 = x = 1$$

$$1 = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}{\left(\frac{a-1}{2}\right)} \Rightarrow a = 1/5$$

۲۲۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

این سؤال با یک روش نادرست که احتمالاً منظور کنکور بوده است پاسخ گزینه ۲ را دارد. در این روش دو واکنش را با هم جمع کرده و ثابت‌ها را در هم ضرب نموده و براساس یک متغیر مسئله را حل نموده است که روشی نادرست محسوب می‌شود، زیرا در دو فرآیند تعادلی، هم‌زمان نمی‌توان از یک متغیر استفاده نمود.

۲۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

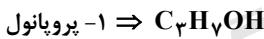


مقدار اولیه	۱	۱	.	.
مقدار تعادلی	۱ - x	۱ - x	۲x	x

$$x = 0/6 \times 1 = 0/6 \Rightarrow K_{eq} = \frac{1/2 \times 1/2 \times 0/6}{0/4 \times 0/4} = 5/4$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه‌ی ۱

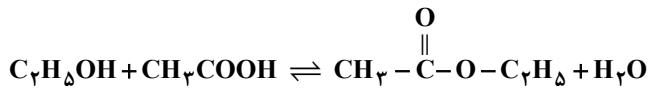
این موضوع از کتاب جدید حذف شده است، اما هر اتم H متصل به O. در ساختار ترکیبات اکسیژن دار هیدروژن اسیدی محسوب می‌شود.



۲۳۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

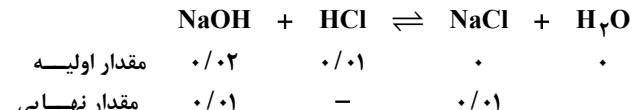
گلی‌سین هم عامل اسیدی دارد و هم عامل آمینی (بازی).

۲۳۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴



$$\frac{18}{106} \times 100 = 83\%$$

۲۳۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

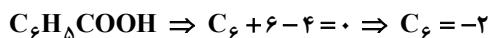


مقدار اولیه	۰/۰۲	۰/۰۱	.	.
مقدار نهایی	۰/۰۱	-	۰/۰۱	

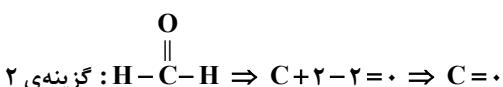
$$M_{\text{NaOH}} = \frac{0/01}{0/1} = 0/1 \Rightarrow p\text{OH} = 1 \Rightarrow \text{pH} = 13$$

(حاصل) mol NaCl = ۰/۰۱

۲۳۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱



۱: گزینه‌ی $K_2S \Rightarrow K = +1, S = -2$



۲: گزینه‌ی $HNO_3 \Rightarrow 1 + N + 6 = 0 \Rightarrow N = +5$

۳: گزینه‌ی $KClO_3 \Rightarrow 1 + Cl - 6 = 0 \Rightarrow Cl = +5$

۲۳۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

بررسی گزینه‌ها:

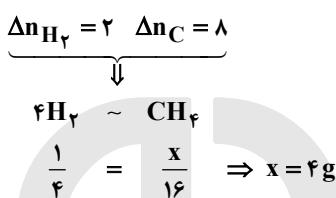
گزینه‌ی ۱: در آند گاز اکسیژن و در کاتد گاز هیدروژن حاصل می‌شود.

گزینه‌ی ۲: جرم گاز حاصل در دو قطب یکسان نیست.

گزینه‌ی ۳: آهن در مجاورت O_2 اکسید می‌شود و Fe^{2+} تولید می‌شود، با OH^- رسوب $Fe(OH)_2$ را ایجاد می‌کند.

گزینه‌ی ۴: در این فرآیند تجزیه‌ی آب صورت می‌گیرد که هیچ ارتباطی به برقکافت محلول غلیظ $NaCl$ ندارد.

۲۳۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱



مَوْسِسَه آمُوزَشِي فَرهَنْگِي