



# آکادمی ۲۰۸۰

## دانش برای همه



09017828232

[www.2080.ir](http://www.2080.ir)

@2080ir

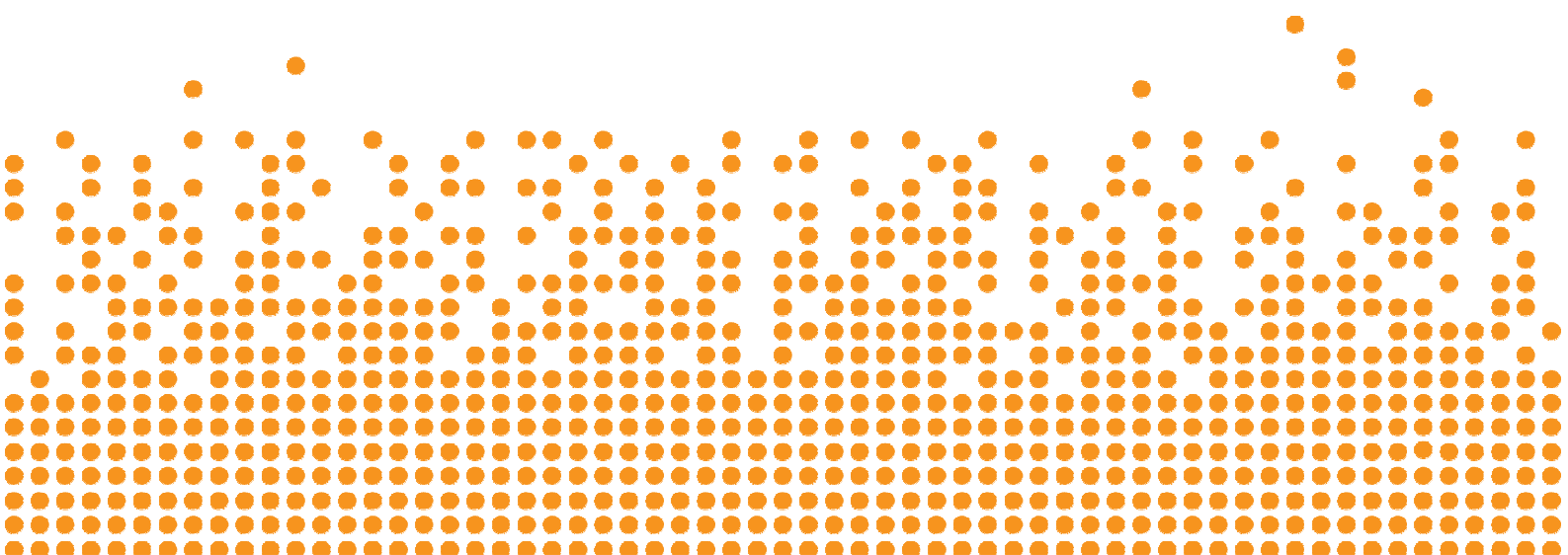
[info@2080.ir](mailto:info@2080.ir)



# پاسخ تشریحی

## 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: طلسم: 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 گنبدی‌شکل / قدوم: آمدن، قدم نهادن

گزینه‌ی ۳: مهمل: کلام بی‌معنی و بیهوده / إعراض: روی برگرداندن

گزینه‌ی ۴: منگر: زشت / جیب: گریبان، یقه

۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲ و ۳

بیگاه: دیر / چوک: مرغی است مانند جغد، شب‌اوز، مرغ حق

نکته: طراحان برای «سخره» فقط معنی تمسخر و ریشخند را در نظر گرفتند. در حالی که این واژه به معنی کار بی‌مزد هم به کار رفته است.

۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

الف) مخذول درست است.

ب) طباع (طبع‌ها)

۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

فراق (جدایی) درست است.

۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

گزینه‌ی ۳: ائل مانین بانوی انگلیسی بود.

گزینه‌ی ۴: ایلباد: یکی از آثار حماسی قبل از میلاد مسیح است.

۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴

گزینه‌ی ۱: سیرالملوک (سیاست‌نامه) به نثر است.

گزینه‌ی ۲: روضه‌ی خلد منثور است.

گزینه‌ی ۳: مناجات‌نامه از آثار منثور است.

۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

تضاد «د»: بُعد و دوری ≠ وصال

ایهام «الف»: بو (رایحه / امید و آرزو)

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

تشخیص «ج»: حیا کردن و نشستن سرو

حسن تعلیل «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. ب) دار مانند رایت (پرچم) است.

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

تناقض: سور و شادی و جشن بودن ماتم

تلمیح: اشاره به داستان حلاج و به دار آویخته شدنش

۱۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

تکواژها: این / همه / تلاش / روز / انه / این / پر / کار / ی / = / درنگ / نا / پذیر / این / زد / و / خورد / = / همیشه / ی (گی) / از / عشق / ی / است / Ø /

که / به / خدا / = / زیب / ا / ی / ها / می / ورز / یم < ۳۷

۱۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

شیوه‌ی تشخیص هسته‌ی گروه اسمی:

(الف) اولین اسم گروه هسته است.

(ب) اولین 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 + ـش ← اسم: دهش، نگارش

نا + صفت ← صفت: نامنظم، ناتمام

صفت + بن مضارع ← اسم: زیرنویس، دورنما

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

۱۵- پاسخ: گزینه‌ی ۳

گزینه‌ی ۳: علاقه به مبانی اسلام

متعم اسم (متعم علاقه)

۱۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

گزینه‌ی ۱: سه جزئی گذرا به متمم: از اصل خود جدا مانده

نهاد متمم فعل

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

گزینه‌ی ۲: سه جزئی گذرا به مفعول: الف) نی آرزوی بازگشت بدان اصل دارد.

نهاد مفعول فعل

ب) نالهای نداشته باشد.

نهاد مفعول فعل

گزینه‌ی ۳: چهار جزئی گذرا به مفعول و مسند

عشق انسان را تهی از خود کند / سازد / نماید / گرداند.

نهاد مفعول مسند فعل اسنادی

۱۷- پاسخ: گزینه‌ی ۱

۱۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

مفهوم بیت دوم: بیان ارزش انسان

مفهوم سایر ابیات: معادل ﴿أَنَا اللَّهُ وَاَنَا إِلِيهِ رَاجِعُونَ﴾ / 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 ۳ 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 ابیات: لزوم شکیبایی در هجران و امید به وصل

۲۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

مفهوم مشترک صورت سؤال با ابیات 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 ابیات دیگر راز عشق افشا شدنی است. به عبارت دیگر:

بیت صورت سؤال: توصیه به رازداری عاشق

مفهوم ابیات ۲، ۳ و ۴: میسر نبودن رازداری

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

«قُتِلَ»: کشته 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)

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

۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

«كان + مضارع ← ماضی استمراری، كان ... یؤكِّدون: تأکید می‌کردند» (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 الرَّمَل: تپه‌های شن» (رد سایر گزینه‌ها)

۳۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

ترجمه‌ی صحیح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: پرستار ماهر، در کارهایش تنبلی نمی‌کند!

گزینه‌ی ۳: دانش‌آموزان نمراتشان را در کلاس پیروزمندان مشاهده کردند!

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

۳۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴

عاتب أخاک بالإحسان الیه: 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: فی عصرنا الحاضر» (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

«ابتکارهایی (نکره): ابداعات» (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

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

۳۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

«پزشک (معرفه): الطیب» (رد گزینه‌های ۲ و ۴)

«پرسیدم: سألت» (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

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

«او را می‌بینم: أراه» (رد گزینه‌ی ۳)

۳۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

به قرینه‌ی این جمله از متن: لا یرتکب خطأً یرتکبه مرّة!

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

۳۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

به قرینه‌ی جمله: «إنّه أداة اللّمس و الشرب و التنظیف و الحمل و المعركة»

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

۳۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

قرینه: لا یرتکب خطأ إرتکبه مرّة و رأی نتائجه!

۳۷- پاسخ: گزینه‌ی ۳

قرینه‌ی جمله: إِنَّ الْفِيلَ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَأْخُذَ بِخَرْطُومِهِ حَبَّةَ السُّكَّرِ مِنْ يَدِ الْوَلَدِ / و جمله‌ی: إِنَّهُ يَقْضِي ۱۶ سَاعَةً فِي الْبَحْثِ عَنْ غِذَائِهِ وَ لَا يَنَامُ إِلَّا ثَلَاثَ أَوْ أَرْبَعَ سَاعَاتٍ (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / و جمله‌ی: وَهَبَ اللَّهُ الْفِيلَ أَنْبِيَاءًا لِلدِّفَاعِ 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  
يَتَأَلَّفُ ← يَتَأَلَّفُ

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «الْخَرْطُومُ عَضْوٌ خَاصٌّ يَتَأَلَّفُ مِنَ الْأَنْفِ وَالْفَمِّ، وَالْفِيلُ يَسْتَطِيعُ 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 يَمُرُّ بِذَلِكَ الطَّرِيقِ طَوْلَ حَيَاتِهِ، وَ هُوَ يُحَافِظُ عَلَى صِغَارِهِ»

۴۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳

گزینه‌ی ۱: مبنی ← معرب

گزینه‌ی ۲: لازم ← متعدّد / منصوب ← مرفوع

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

۴۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

گزینه‌ی ۲: مرفوع بالواو ← منصوب بحذف نون الإعراب

گزینه‌ی ۳: لازم ← متعدّد / مبنی ← معرب

گزینه‌ی ۴: ضمیر «ها» ← ضمیر الواو

۴۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

گزینه‌ی ۲: مشتق و صفة مشبّهة ← 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 ظاهرة ← 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 إنّ و منصوب

گزینه‌ی ۴: مضاف الیه و مجرور تقدیراً

۴۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

من از ادات شرط است و فعل شرط باید مجزوم شود: ینسی ← ینس (مجزوم به حذف حرف عله)

۴۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

مصلّین المسجد ← مصلّي المسجد

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

۴۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

گزینه‌ی ۱: لا تفکر: فکر نکن «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» ← غیر عامل

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

جمله‌ی وصفیه جمله‌ای است که اسم نکره را توضیح دهد: بعمل ینفع الناس کلهم ینفع توضیحی برای «عمل» است.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۱: یوم: مفعول فیه چون در ترجمه، معنای «در روز...» می‌دهد. / «وسط» نیز مفعول فیه است.  
گزینه ۲: «کلّ یوم» همراه حرف جر آمده و مجرور به حرف جر می‌شود.  
گزینه ۳: «متی، عند و خلف» مفعول فیه است.

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

۴۹- پاسخ: گزینه ۳

در سایر گزینه‌ها اسم إنّ یا (أنّ) است اما در گزینه ۳ مفعول مطلق است.

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

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

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

## دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

پیوستگی، ارتباط، هماهنگی و همکاری بدون هدف و غایت معنا ندارد و آیه‌ی شریفه‌ی «خلق الله السموات و الأرض بالحق...» به دلیل وجود عبارت «بالحق» بیان‌گر هدف‌مندی است.

۵۲- پاسخ: گزینه 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 برنشانیدیم و از پاکی‌ها روزی دادیم.»

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

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

۵۴- پاسخ: گزینه 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: گزینه ۱

مرحله‌ی اول قیامت ۳ قسمت است:

(۱) نفخ صور اول

(۲) مدحوشی 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: گزینه 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 حسبی الله، بگو خدا برایم کافی است.» بیان‌گر همین مفهوم می‌باشد.

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

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

۵۸- پاسخ: گزینه 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 باتقوا را مثل سوارکاران بر اسب راهوار می‌دانند که لجام را در اختیار دارند که اولین 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 تعالیم الهی 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 علیه السلام برای رسول خدا صلی الله علیه و آله و اعلام ختم نبوت ایشان است که آیه‌ی شریفه‌ی گزینه‌ی ۳ با عبارت «خاتم النبیین» 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 علیهم السلام، پس از پیامبر صلی الله علیه و آله 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 نتیجه می‌گیریم که عمر طولانی حضرت مهدی (عج) امری محال و غیرممکن نیست، اما غیر عادی محسوب می‌شود.

۶۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳

در عصر غیبت مسئولیت «مرجعیت دینی» و «ولایت ظاهری» برعهده‌ی فقها است که به ترتیب به «مرجعیت فقیه یا مرجع تقلید» 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 عزت بالای ایشان در مقابل عبیدالله بن زیاد است و این که شکست در جنگ ظاهری را ذلت نمی‌دانند، بلکه عزت را نزد خدا می‌دانند.

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

۶۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

ترجمه‌ی آیه‌ی شریفه در مورد اهل بیت است. «و به آن دو فروتنی کن از روی مهربانی و بگو پروردگار آن دو را ببخشای، آن‌گونه که مرا 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 بی قید 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 رَبِّي وَرَبَّكُمْ فَاعْبُدوه هَذَا صراط مستقیم، همانا خدا پروردگار من و شما است، پس او را بپرستید. این راه راست است.﴾ آیه علت پرستش خدا را پروردگاری او بیان می‌دارد، به عبارتی با توجه به این آیه علت توحید عبادی، توحید در ربوبیت است.

۷۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

آیه بیان‌گر وجود اختیار در انسان است که می‌تواند شکرگزار نعمت هدایت باشد یا این که 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



۷۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

خداوند 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.

۷۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

مطالعه‌ی صفحه‌ی ۹۷ کتاب درسی سال چهارم لازم است.

## زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳

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

توضیح:

مصدر کامل / (مفعول + for) / صفت / to be / It

۷۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

سیمین به برادرش گفت درحالی 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.

۷۸- 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.

۷۹- پاسخ: گزینه‌ی ۴

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

توضیح:

جمله‌ی کامل + (that) + اسم قابل شمارش مفرد + (صفت) + such a / an

۸۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

خوشحال بودیم که دیدیم افزودن چوب بیشتر به آتش آن را روشن‌تر و گرم‌تر کرد.

۴- محل

۳- آلودگی

۲- شکل‌گیری

۱- افزودن

۸۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳

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

۴- اظهار کردن

۳- پیش‌بینی کردن

۲- بیان کردن

۱- تخمین زدن

۸۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

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

۴- به‌طور کامل

۳- ابتدایی

۲- علمی

۱- مستقیم

۸۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

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

۴- کاملاً

۳- یقیناً

۲- اساساً

۱- خوشبختانه

۸۴- پاسخ: گزینه‌ی ۴

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

۴- عملکرد

۳- ترفیع

۲- پیروزی

۱- کیفیت

۸۵- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

۴- محیط زیست

۳- ارتباط

۲- سرگرمی

۱- اشتغال

۸۶- پاسخ: گزینه‌ی ۲

بهرام دیگر بچه نیست، وقتش رسیده که زندگی را جدی‌تر بگیرد.

۸۷- پاسخ: گزینه‌ی ۱

- چرا بیرون می‌روی؟

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

۴- درست کردن

۳- صدا زدن

۲- مراقبت کردن از

۱- برداشتن

ترجمه‌ی Cloze Test:

آیا تا به حال پرتو X از شما گرفته شده است؟ اگر شما استخوانی شکسته، دندان درد، و یا در هواپیما چمدانی داشته‌اید، احتمالاً بله. نزد دندان‌پزشک، فیلم را درون دهان خود می‌گذارید. پرتوی X، روش ویژه‌ای برای عکس گرفتن به صورت مخفی از دبد مستقیم، از یک استخوان، دندان و یا شیء است. پرتوهای X برای حفره 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 فرودگاه 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

۸۹- 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. موفق‌ترین و محبوب‌ترین این‌ها، زبانی به نام اسپرانتو است. این زبان توسط 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 بفهمند 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 بود؛ 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 هوا یک الگوی کلی از هوا در یک منطقه است. از یک لحظه تا لحظه بعد، هوا می‌تواند تغییر کند. یک روز گرم آفتابی می‌تواند به یک طوفان شدید تغییر یابد. ابرهای تیره تشکیل می‌شوند، بادهای تند می‌وزند و باران زمین را تازیه می‌زند، اما همه‌ی این ممکن است تنها چند دقیقه پیش از این باشد که هوای 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، بادهای، 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 پیش‌گویی‌اش دشوار است. هزاران ایستگاه هوایی روی خشکی، کشتی‌ها و هواپیماها، حالت‌های هوایی را در سراسر دنیا اندازه‌گیری می‌کنند. ایستگاه‌ها وسایلی دارند که دما، میزان بارش باران، سرعت و جهت باد، فشار هوا و رطوبت (مقدار بخار آب در هوا) را ثبت می‌کنند. بالن‌هایی که رادیوسوند نامیده می‌شوند، ابزاری را حمل می‌کنند تا اندازه‌گیری‌ها را در ارتفاع بالا در هوا انجام دهند. ماهواره‌های هوایی 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:

$$\frac{239-22}{90} = \frac{216}{90} = \frac{12}{5} = 2/4$$

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  $(-\frac{1}{a}, +\infty)$  است. بنابراین:

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

همچنین طبق فرض داریم:

$$f(4) = 2 \Rightarrow \log_3(4a + b) = 2 \Rightarrow 4a + b = 3^2 = 9 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(*), (**)} \begin{cases} -\frac{1}{a}a + b = 0 \\ 4a + b = 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \log_3(2x + 1)$$

بنابراین:

$$f(-\frac{4}{9}) = \log_3(2(-\frac{4}{9}) + 1) = \log_3 \frac{1}{9} = \log_3 3^{-2} = -2$$

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  $c$  ماکزیمم شود،  $\cos \theta$  را منفی گرفتیم.

۱۰۴- پاسخ: گزینهی ۲

انتخاب سه رقم از بین ۱، ۳، ۵، ۷ و ۹

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

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:

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

۱۰۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$f(x)$  بر  $x+2$  بخش پذیر است، پس  $f(-2) = 0$

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

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

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

$$\begin{array}{r|l} x^3 + 4x^2 - 8 & x+2 \\ -x^3 - 2x^2 & \\ \hline 2x^2 - 8 & \\ -2x^2 - 4x & \\ \hline -4x - 8 & \\ +4x + 8 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

بنابراین:

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

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

$$\begin{cases} x = 0 \\ x = -2 \\ x^2 + 2x - 4 = 0 \Rightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 + 16}}{2} = -1 \pm \sqrt{5} \end{cases}$$

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

۱۰۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

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

۱۰۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

ابتدا به کمک بازه‌بندی قدر مطلق را حذف می‌کنیم:

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

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 دامنه‌ی  $y^{-1}$  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 مثبت)

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

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

با استفاده از نکات بالا داریم:

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

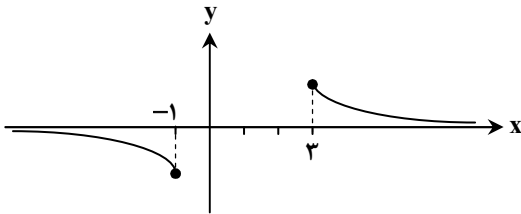
$$\Rightarrow \frac{\Delta x}{2} = \frac{(2k+1)\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{(2k+1)\pi}{\Delta}$$

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

دامنه، گزینه‌ی ۴ پاسخ است.

۱۱۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

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



$$U(3) = 1, U(-1) = -1$$

فقط تابع گزینه‌ی ۱ در این شرایط صدق می‌کند.

۱۱۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

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

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

با جایگذاری در (\*) داریم:

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

۱۱۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

باید داشته باشیم:

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{a(1 + \sqrt{1-x})}{x^2 - 2x} \xrightarrow{HOP} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{a(\frac{-1}{\sqrt{1-x}})}{2x-2} = \frac{a(\frac{-1}{\sqrt{1-x}})}{2} = \frac{-a}{6} \quad (**)$$

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

از تساوی (\*) و (\*\*\*) داریم:

$$\frac{-a}{6} = 2 - a \Rightarrow \frac{\Delta a}{6} = 2 \Rightarrow a = \frac{12}{5} = 2.4$$

۱۱۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

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

۱۱۴- پاسخ: گزینه ی ۲

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

نکته:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} ([2x] + [-2x]) \frac{1 - \cos^2 x}{1 - \sqrt{1+x^2}} &\stackrel{x \notin \mathbb{Z}}{=} \lim_{x \rightarrow 0} - \frac{1 - \cos^2 x}{1 - \sqrt{1+x^2}} = \lim_{x \rightarrow 0} - \frac{(1 - \cos^2 x)(1 + \sqrt{1+x^2})}{1 - (1+x^2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x)(1 + \cos x + \cos^2 x)(1 + \sqrt{1+x^2})}{x^2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{x^2} \times \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \cos x + \cos^2 x)(1 + \sqrt{1+x^2}) \\ &= 6 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(\frac{x}{2})^2}{x^2} = 3 \end{aligned}$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ی ۱

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

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

۱۱۶- پاسخ: گزینه ی ۴

$$\sqrt[n]{ax^n + bx^{n-1} + \dots} \sim \sqrt[n]{a} \left| x + \frac{b}{na} \right| \text{ (هم‌ارزی رادیکال‌ها):}$$

با استفاده از نکته ی 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 ناحیه ی اول و سوم ( $y = x$ ) نقاط  $A(2, 2)$  و  $B(-2, -2)$  است. بنابراین اندازه ی  $AB$  برابر است با:

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

۱۱۷- پاسخ: گزینه ی ۲

نکته: اگر شیب نیم‌مماس‌های چپ و راست یک تابع در یک نقطه برابر  $m_1$  و  $m_2$  باشد، آن‌گاه تانژانت زاویه ی بین این دو نیم‌مماس برابر است

$$\text{با: } \tan \theta = \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right|$$

$$f(x) = \begin{cases} x^2 & -\frac{1}{4} \leq x < \frac{1}{4} \\ x + x^2 & \frac{1}{4} \leq x < \frac{3}{4} \end{cases}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} f'_-\left(\frac{1}{4}\right) = (x^2)'_{x=\frac{1}{4}} = (2x)_{x=\frac{1}{4}} = \frac{1}{2} = 1 \\ f'_+\left(\frac{1}{4}\right) = (x + x^2)'_{x=\frac{1}{4}} = (1 + 2x)_{x=\frac{1}{4}} = \frac{5}{4} = 2 \end{cases} \Rightarrow \tan \theta = \left| \frac{2-1}{1+2} \right| = \frac{1}{3}$$

۱۱۸- پاسخ: گزینه ی 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:

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

حال از طرفین رابطه‌ی (\*) مشتق می‌گیریم:

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

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

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

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  $f^{-1} \in (2, 1)$  است.

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

$$\Rightarrow \text{شیب مماس: } m = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{شیب قائم: } m' = -2$$

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

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

۱۲۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳

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

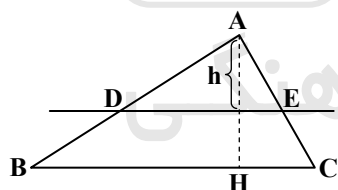
باید بازه‌ای را بیابیم که در آن  $y' < 0$  و  $y'' < 0$  باشد:

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

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

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

۱۲۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳



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

$$\frac{AH=12}{BC=20} \Rightarrow DE = \frac{\Delta h}{3}$$

بنابراین:

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

$$S_{\text{دوازده‌گانه}} = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle ADE} = \left(\frac{1}{2} \times 20 \times 12\right) - \frac{\Delta h^2}{6} \Rightarrow S'_t = \frac{-\Delta h h'_t}{3} = \frac{h=12-9}{h'_t=-0.2} = 1$$

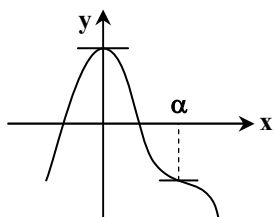
۱۲۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

مشتق تابع در نقاط  $x=0$  و  $x=\alpha$  صفر می‌شود، ولی یکنواپی 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

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



۱۲۳- پاسخ: گزینه ی ۳

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

$$G(x) = x^2 \int_2^{\sqrt{x}} \frac{\ln(t+2)}{t^2} dt \Rightarrow G'(x) = 2x \int_2^{\sqrt{x}} \frac{\ln(t+2)}{t^2} dt + x^2 \times \frac{1}{2\sqrt{x}} \times \frac{\ln(\sqrt{x}+2)}{x}$$

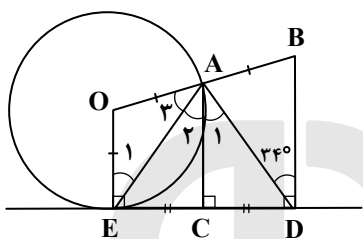
$$\Rightarrow G'(4) = 8 \int_2^2 \frac{\ln(t+2)}{t^2} dt + 4 \frac{\ln(2+2)}{4} = \ln 4 = \ln 2^2 = 2 \ln 2 \Rightarrow \frac{G'(4)}{\ln 2} = 2$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ی ۱

$$\int_2^4 \left( \frac{x}{2} \right)^{\frac{\sqrt{x}-1}{x}} dx = \int_2^2 \left( \frac{x}{2} \right)^{\frac{\sqrt{x}-1}{x}} dx + \int_2^4 \left( \frac{x}{2} \right)^{\frac{\sqrt{x}-1}{x}} dx = 0 + \int_2^4 \frac{\sqrt{x}-1}{x} dx = \int_2^4 \frac{dx}{\sqrt{x}} - \int_2^4 \frac{dx}{x}$$

$$= 2\sqrt{x} \Big|_2^4 - \ln x \Big|_2^4 = (4 - 2\sqrt{2}) - (\ln 4 - \ln 2) = 4 - 2\sqrt{2} - \ln \frac{4}{2} = 4 - 2\sqrt{2} - \ln 2$$

۱۲۵- پاسخ: گزینه ی ۳



از نقطه ی A عمود AC را بر DE رسم می کنیم. در دوزنقه ی OBDE از وسط ساق OB خطی موازی دو قاعده ی OE و BD رسم کرده ایم؛ پس C نیز وسط ساق DE است، یعنی EC = CD در مثلث AED، ارتفاع AC، میانه هم می باشد، پس این مثلث در رأس A متساوی الساقین است و AC نیمساز است:  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$

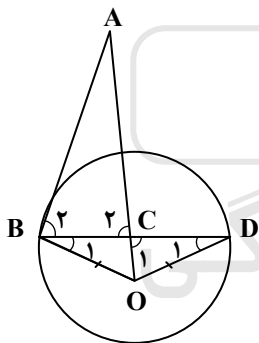
$$\left. \begin{array}{l} OA = OE \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{A}_2 \\ OE \parallel AC \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{A}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_2 = \hat{A}_3$$

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

$$\hat{A}_1 = \hat{ADB} = 34^\circ$$

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

۱۲۶- پاسخ: گزینه ی ۲



$$AB = AC \Rightarrow \hat{B}_2 = \hat{C}_2 = \hat{C}_1$$

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

چون AB دایره مماس است پس:

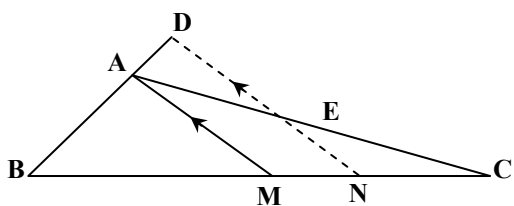
$$AB \perp OB \Rightarrow \hat{B}_1 + \hat{B}_2 = 90^\circ$$

در این تساوی به جای زاویه ی  $\hat{B}_1$  زاویه ی  $\hat{D}_1$  و به جای زاویه ی  $\hat{B}_2$  زاویه ی  $\hat{C}_2$  یا زاویه ی  $\hat{C}_1$  را قرار می دهیم:

$$\hat{D}_1 + \hat{C}_1 = 90^\circ \Rightarrow \hat{COD} = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

پس مثلث OCD قائم الزاویه است، اما لزوماً متساوی الساقین نیست؛ چون در این صورت باید  $\hat{C}_1 = 45^\circ$  باشد، یعنی باید زوایای  $C_2$  و  $B_2$  در مثلث ABC برابر  $45^\circ$  باشند که در صورت تست عنوان نشده است، پس پاسخ درست گزینه ی ۲ است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ی ۳



$$\frac{AB}{AC} = \frac{2}{3}$$

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

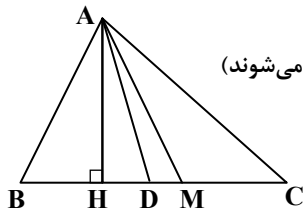
$$\xrightarrow{MC=BM} \frac{AE}{AC} = \frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{AD}{AE} = \frac{AB}{AC} = \frac{2}{3}$$



۱۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

فرض کنیم در مثلث  $ABC$ ،  $AB \neq AC$  (چون اگر  $AB = AC$  باشد، میانه‌ی  $AM$  و نیمساز  $AD$  برهم منطبق می‌شوند)

فرض:  $AB < AC$



اگر نیمساز  $AD$  را رسم کنیم، طبق قضیه‌ی نیمساز داریم:

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

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

$$\Rightarrow DH < MH \Rightarrow DH^2 < MH^2 \Rightarrow DH^2 + AH^2 < MH^2 + AH^2 \Rightarrow AD^2 < AM^2 \Rightarrow AD < AM$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

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

از نقطه‌ی  $M$  وسط ساق  $OO'$  از دوزنقه‌ی  $OO'T'T'$  عمودی بر  $TT'$  رسم می‌کنیم. چون این خط موازی دو قاعده‌ی دوزنقه‌ی رسم شده است، پس  $A$  نیز وسط ساق  $TT'$  خواهد بود. بنابراین  $MA$  میان خط دوزنقه 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

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

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

با توجه به روابط طولی در دایره داریم:

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

$$\frac{BB'}{CC'} \times \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \times \frac{BM}{MC} \Rightarrow \frac{BB'}{CC'} = \frac{BD}{DC} \times \frac{AC}{AB} = \frac{BD}{DC} \times \frac{DC}{BD} = 1$$

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 ضلع  $BC$  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.

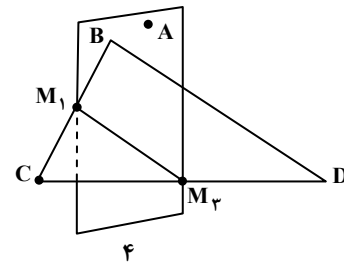
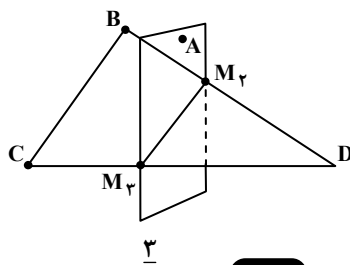
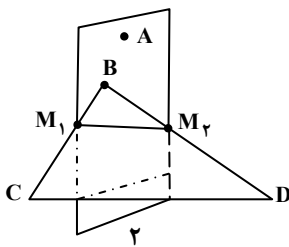
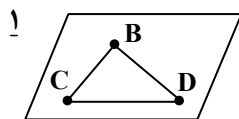
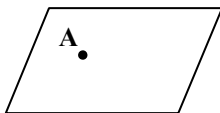
بنابراین برای رسم مربع محاط در یک مثلث، باید از تجانس استفاده کرد.

۱۳۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴

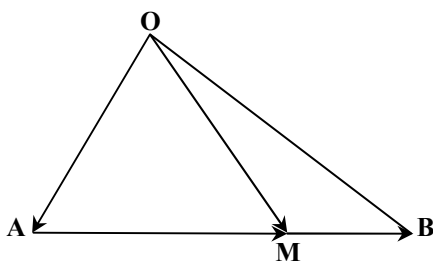
صفحاتی که سه نقطه‌ی  $B$ ،  $C$  و  $D$  از آن به یک فاصله‌اند، یا باید با صفحه‌ی  $BCD$  موازی باشند و یا باید از وسط دو ضلع از اضلاع مثلث  $BCD$  بگذرند.

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  $M_1$  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: گزینه‌ی ۱



$$\overline{AM} = \frac{2}{3} \overline{AB}$$

$$\begin{cases} \overline{AM} = \overline{OM} - \overline{OA} \\ \overline{AB} = \overline{OB} - \overline{OA} \end{cases}$$

$$\overline{OM} - \overline{OA} = \frac{2}{3}(\overline{OB} - \overline{OA}) \Rightarrow \overline{OM} - (\Delta, -\Delta, 1) = \frac{2}{3}[(-1, 2, \Delta) - (\Delta, -\Delta, 1)]$$

$$\overline{OM} - (\Delta, -\Delta, 1) = (-\Delta, \Delta, 2) \Rightarrow \overline{OM} = (1, 0, 2) \Rightarrow |\overline{OM}| = \sqrt{1^2 + 0^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه‌ی ۲

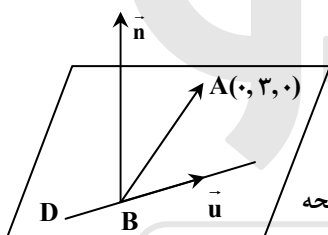
$$D: \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z}{-1}, D': \begin{cases} x = 2y+1 \\ z = -y+2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = \frac{x-1}{2} \\ y = 2-z \end{cases} \Rightarrow D': \frac{x-1}{2} = y = 2-z$$

بردارهای هادی دو خط  $\vec{u}(2, 1, -1)$  است، پس دو خط موازی‌اند و برای محاسبه‌ی فاصله‌ی بین آنها باید فاصله‌ی نقطه‌ی دلخواهی از یکی را تا دیگری محاسبه کنیم:

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

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

۱۳۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴

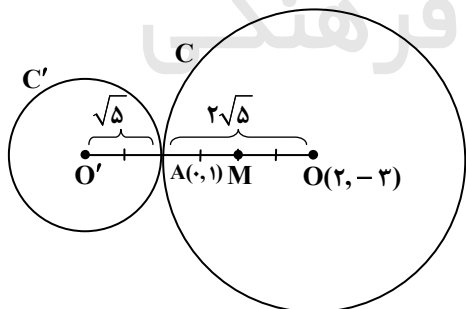


نقطه‌ی دلخواه B را روی خط  $D: \frac{x+1}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z-2}{-1}$  در نظر می‌گیریم:  $B(-1, 0, 2)$   
 $\overline{BA} = (1, 2, -2), \vec{u} = (2, 2, -1)$

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

از نقطه‌ی A می‌گذرد  $x - y - z = d \rightarrow 0 - 2 - 0 = d \Rightarrow d = -2 \Rightarrow$  معادله‌ی صفحه  $x - y - z = -2$   
 $x = y = 0 \Rightarrow -z = -2 \Rightarrow$  ارتفاع:  $z = 2$

۱۳۶- پاسخ: گزینه‌ی ۱



قائم‌های بر دایره‌ی C همواره از نقطه‌ی  $(2, -3)$  می‌گذرند، پس مرکز  $(2, -3)$  دایره‌ی C است و فاصله‌ی آن تا نقطه‌ی  $A(0, 1)$  برابر شعاع دایره‌ی C است:

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

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

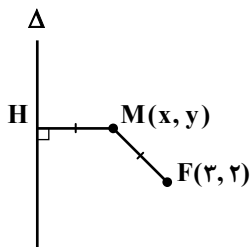
چون  $OA = 2\sqrt{5}$  و  $O'A = \sqrt{5}$  است، پس مطابق شکل:

$$O'A = AM = MO$$

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

۱۳۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$x = -1 \quad MH = MF$$



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

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

$$\Rightarrow (y-2)^2 = 8(x-1) \xrightarrow{y=0} (-2)^2 = 8(x-1) \Rightarrow x-1 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

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

۱۳۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\Delta x^2 + 24xy - 2y^2 = 12$$

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

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

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

طبق قرارداد باید زاویه‌ی دوران  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  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  $A_{n \times m}$  و  $B_{m \times p}$  باشد.

ماتریس  $AB^t$  تعریف شده است.

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

برابر 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:

درایه‌ی سطر اول و ستون دوم  $A^{-1}$

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

$$A^{-1} \text{ دوم ستون های درایه های } = x + \frac{1}{2} + 0 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه‌ی ۲

دسته	مركز دسته	فراوانی
$[22/5 - 25/5)$	۲۴	۹
$[25/5 - 28/5)$	۲۷	۱۱
$[28/5 - 31/5)$	۳۰	۱۲ $\Rightarrow$ پس از تغییر ۱۳
$[31/5 - 34/5)$	۳۳	۱۰ $\Rightarrow$ پس از تغییر ۱۱
$[34/5 - 37/5)$	۳۶	۸

درصد فراوانی نسبی جدید برابر است با:

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

۱۴۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$\bar{x} = 16$$

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

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i} = \frac{5(12-16)^2 + 7(14-16)^2 + 11(18-16)^2 + 3(20-16)^2}{36} = \frac{200}{36} = \frac{50}{9} = 5.55$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه‌ی ۱

فرض استقرا  $P(k): k! > 2^{k+1}$

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

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

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

طرفین را بر  $2^{k+1}$  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 لانه کبوتر داریم: باقیمانده‌ی تقسیم هر عدد طبیعی بر ۲۷ یکی از ۲۷ عدد  $\{0, 1, \dots, 25, 26\}$  است. بنابراین ۲۷ لانه‌ی

کبوتر و ۱۱۵ کبوتر داریم:

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

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  $(A_6 - A_4) \cup A_1$  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:

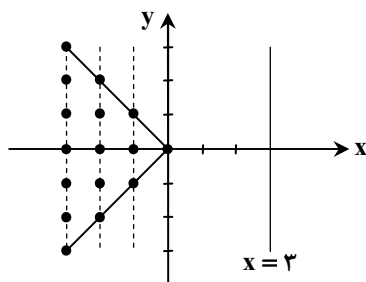
$$1) -x \geq - \Rightarrow x \leq 0$$

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

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

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

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



۱۴۷- پاسخ: گزینه‌ی 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:

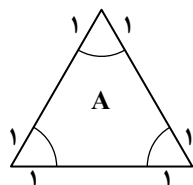


$$n(A) = 3! \times 3! \times 2$$

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

۱۴۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

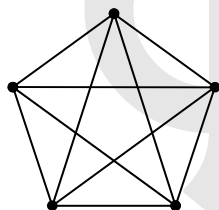
از روش متمم‌گیری استفاده می‌کنیم:



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

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

۱۴۹- پاسخ: گزینه‌ی ۱



نکته: تعداد دوره‌های به طول  $m$  در گراف کامل مرتبه‌ی  $p$  برابر است:  $\binom{p}{m} \times \frac{(m-1)!}{2}$

$$K_5 \text{ تعداد دور به طول } 5 \text{ گراف } = \binom{5}{5} \times \frac{(5-1)!}{2} = 12$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲

نکته: اگر  $a \equiv r \pmod{m_1}$  و  $a \equiv r \pmod{m_2}$  آنگاه  $a \equiv r \pmod{[m_1, m_2]}$

عدد طبیعی  $n$  باید در ۴ شرط زیر صادق باشد:

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

(۲) ۳ رقمی باشد  $\Leftrightarrow 99 < n \leq 999$

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

(۴) باقیمانده‌اش بر ۵ برابر یک باشد  $\Leftrightarrow n \equiv 1 \pmod{5}$

شرط یک را در سه شرط دیگر قرار می‌دهیم:

۲)  $99 < 11k \leq 999 \Rightarrow 9 < k \leq 90$

۳)  $11k \equiv 1 \pmod{4} \Rightarrow k \equiv -1 \equiv 11 \pmod{4}$

۴)  $11k \equiv 1 \pmod{5} \Rightarrow k \equiv 1 \equiv 11 \pmod{5}$

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:

$$9 < 20q + 11 \leq 999 \Rightarrow -2 < 20q \leq 988 \Rightarrow 0 \leq q \leq 49 \Rightarrow q = 0 \text{ یا } 1 \text{ یا } 2 \text{ یا } 3$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه‌ی ۲

فرض کنیم  $b < a$  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.

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

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

$$b' < a' \quad (1)$$

(۳) نسبت به هم اول باشند.

تنها این حالت امکان پذیر است:

(۲) جمعشان ۱۲ باشد.

$$b' \neq 1 \quad (4) \text{ (چون در این حالت } b = 1 \times 231 = 231 \text{ خواهد شد)}$$

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

حال تفاضل این دو عدد را حساب می‌کنیم:

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

۱۵۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$53 \mid 2x^2 - x - 6$$

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

$$53 \mid (2x+3)(x-2)$$

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

حالت اول:  $2x+3$  مضرب ۵۳ باشد:

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

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

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

حالت دوم:  $x-2$  مضرب ۵۳ باشد:

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

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

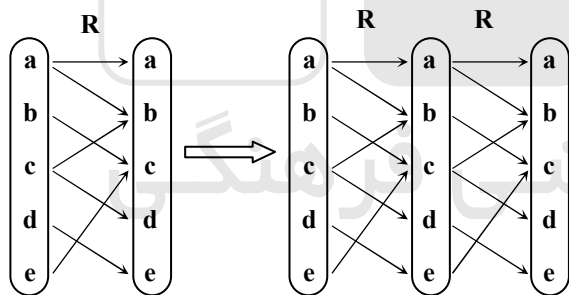
بین این دو عدد به دست آمده، عدد ۹۷۹ بزرگتر است و یکان آن ۹ می‌باشد.

۱۵۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

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 ون نمایش می‌دهیم:



بنابراین رابطه‌ی  $ROR$  به صورت زیر است:

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

در نتیجه  $ROR$  دارای ۱۰ درایه‌ی یک است.

۱۵۴- پاسخ: گزینه‌ی ۴

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

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

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

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

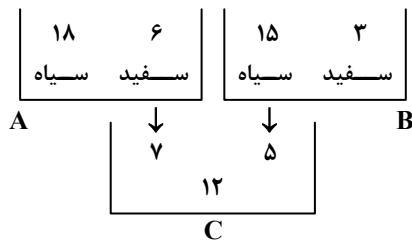
در این تست تعداد جواب‌های نامعادله‌ی  $x_1 + x_2 + x_3 \leq 4$  برابر با تعداد جواب‌های معادله‌ی  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4$  است که برابر است

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

با:

۱۵۵- پاسخ: گزینه ی ۴

بدون اینکه به کلیت مسأله خللی وارد شود، مهره های غیر سفید را سیاه فرض می کنیم.



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

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

## فیزیک

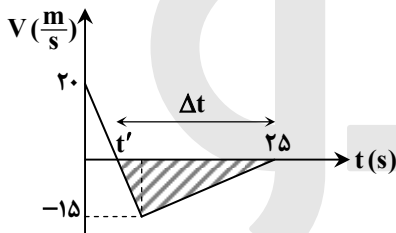
۱۵۶- پاسخ: گزینه ی ۱

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

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

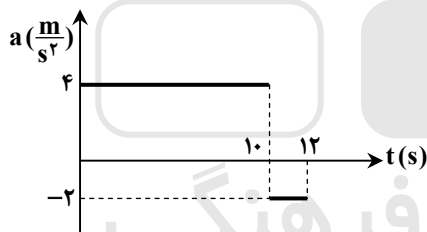
۱۵۷- پاسخ: گزینه ی ۳

مساحت زیر نمودار سرعت-زمان در هر بازه ی زمانی، برابر جابه جایی در آن بازه ی زمانی است.



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

۱۵۸- پاسخ: گزینه ی ۴



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

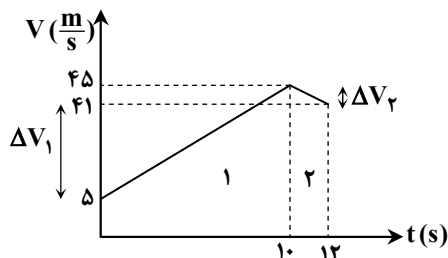
نمودار سرعت-زمان را برای این متحرک رسم می کنیم.

می دانیم مساحت زیر نمودار شتاب-زمان در هر بازه ی زمانی، برابر تغییرات سرعت در آن بازه ی زمانی است.

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

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

اکنون می توان نمودار سرعت-زمان را رسم کرد.



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

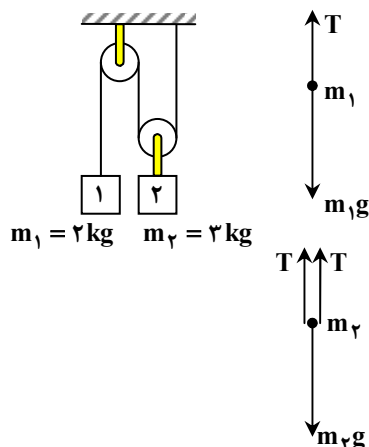
۱۵۹- پاسخ: گزینه ی ۳

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

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

۱۶۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

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



$$m_1 g - T = m_1 a \Rightarrow 20 - T = 2a$$

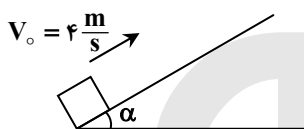
$$2T - m_2 g = m_2 \left(\frac{a}{2}\right) \Rightarrow 2T - 20 = 3 \frac{a}{2}$$

$$\begin{cases} 20 - T = 2a \\ 4T - 60 = 3a \end{cases} \Rightarrow a = \frac{20}{11} \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times \frac{20}{11} \times \left(\frac{55}{100}\right)^2 = 0.275 \text{ m} = 27.5 \text{ cm}$$

۱۶۱- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$V = at + V_0 \Rightarrow 0 = a \times 0.5 + 4 \Rightarrow a = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



$$a = -g \sin \alpha \Rightarrow -8 = -10 \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = 0.8$$

نیروی که جسم به سطح وارد می‌کند، عکس‌العمل نیرویی است که سطح به جسم وارد می‌نماید (N) و داریم:

$$N = mg \cos \alpha = 4 \times 10 \times 0.6 = 24 \text{ N}$$

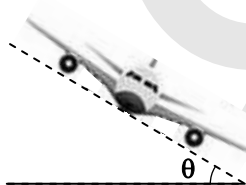
۱۶۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

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

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

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{v^2}{rg} \Rightarrow r = \frac{150^2}{4 \times 10} \Rightarrow r = 3000 \text{ m} = 3 \text{ km}$$



۱۶۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

می‌دانیم شتاب در حرکت دایره‌ای یکنواخت، مرکزگرا است. بنابراین وقتی بردار شتاب به صورت

$$\vec{a}_1 = 2\vec{i} - 2\vec{j} \text{ باشد، این جسم در ناحیه‌ی دوم حرکت روی نیمساز قرار دارد (چرا؟)}$$

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

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

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

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

۱۶۴- پاسخ: گزینه‌ی ۴

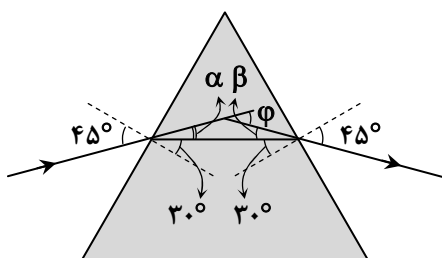
جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین نیروی اصطکاک با مؤلفه‌ی نیروی وزن در امتداد سطح شیب‌دار برابر است.

$$\left. \begin{aligned} a = 0 \Rightarrow mg \sin \theta = f_k \\ W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_{f_k} = -mg \sin \theta \times d = -2 \times 10 \times \frac{1}{4} \times 2 \Rightarrow W_{f_k} = -20 \text{ J}$$

۱۶۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱

گزینه‌ی ۱: اگر زاویه‌ی انحراف را با  $\phi$  نمایش دهیم، می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} \phi = \alpha + \beta \\ \beta = \alpha = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \phi = 30^\circ$$





گزینه‌های ۳ و ۴: با استفاده از قانون شکست نور هنگام شکست پرتوی ورودی به منشور داریم:

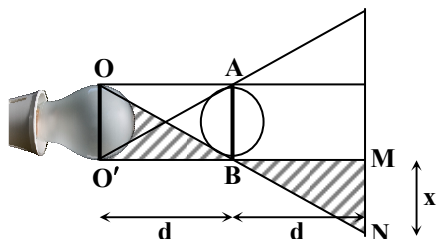
$$\sin i \times n_{\text{هوای}} = \sin r \times n \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} \times 1 = \frac{1}{2} \times n \Rightarrow n = \sqrt{2}$$

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

گزینه‌ی ۴:

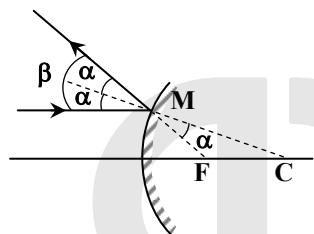
$$n = \frac{c}{V} \Rightarrow \frac{V}{c} = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.7$$

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  $\beta = 2\alpha$  است.

۱۶۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

حالت اول:  $p = 20 \text{ cm}$

$$f = -\frac{R}{2} = -20 \text{ cm}$$

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

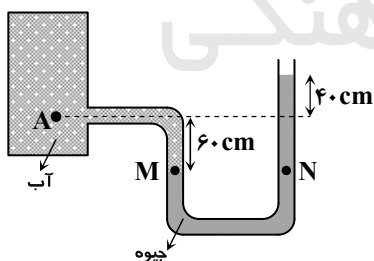
هنگامی که جسم در فاصله‌ی بسیار دور از آینه‌ی کوژ (محدب) قرار دارد، تصویر مجازی آن روی کانون تشکیل می‌شود. ( $q' = -20 \text{ cm}$ ) بنابراین تصویر ۱۰ cm جابه‌جا شده است.

۱۶۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

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

وسیله‌ی اندازه‌گیری، کولیس است  $\Rightarrow 0.1 \text{ mm} = 10^{-1} \times 10^{-3} \text{ m}$  دقت وسیله‌ی اندازه‌گیری

۱۷۰- پاسخ: گزینه‌ی ۳

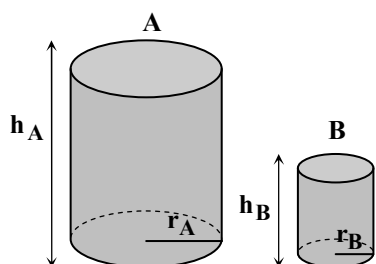


$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = P_0 + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_0 = g(\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} - \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}) = 10(13600 \times 1 - 1000 \times 0.6)$$

$$= 136000 - 6000 = 130000 \text{ Pa} = 130 \text{ kPa}$$

۱۷۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴



$$F = PA = \rho ghA$$

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

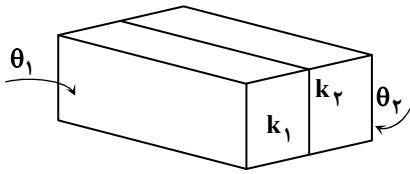
$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \frac{A_A}{A_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = 2 \times (2)^2 = 8$$

۱۷۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

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

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

۱۷۳- پاسخ: گزینه‌ی ۲



$$\text{در شرایط پایدار: } k_2 \frac{A \Delta \theta_2}{l_2} = k_1 \frac{A \Delta \theta_1}{l_1}$$

$$\Rightarrow k_2 \frac{(\theta_2 - \theta_x)}{l_2} = k_1 \frac{(\theta_x - \theta_1)}{l_1}$$

$$\Rightarrow 8 \cdot \frac{(90 - \theta_x)}{d} = 40 \cdot \frac{(\theta_x - 0)}{d}$$

$$\Rightarrow 90 - \theta_x = 5\theta_x \Rightarrow 6\theta_x = 90 \Rightarrow \theta_x = \frac{90}{6} = 15^\circ\text{C}$$

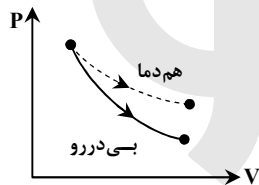
۱۷۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$\begin{cases} P_1 = P_A = 4 \text{ atm} \\ V_1 = V_A = 2 \text{ Lit} \\ \theta_1 = 47^\circ\text{C} \Rightarrow T_1 = 320 \text{ K} \end{cases}$$

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

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{4 \times 2}{320} = \frac{P_2 \times 7}{280} \Rightarrow P_2 = 1 \text{ atm}$$

۱۷۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱



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

۱۷۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

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

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

۱۷۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

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

$$\begin{cases} |q_1 q_2| = 40 \\ q_1 + q_2 = 6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = -4 \mu\text{C} \\ q_2 = 10 \mu\text{C} \end{cases}$$

۱۷۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

ظرفیت خازن تغییر نمی‌کند و داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \left(\frac{V'}{V}\right)^2 = \left(\frac{0}{2}\right)^2 = 0/04$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر انرژی} = \frac{\Delta U}{U} \times 100 = -96\% \Rightarrow \text{کاهش می‌یابد } 96\%$$

۱۷۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳

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

$$q_2 = C_1 V_{کل} \Rightarrow q_2 = C \mathcal{E}$$

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

۱۸۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

توان مفید  $P = VI$

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

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

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

$$\Rightarrow r = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow r = \sqrt{8 \times R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{16}{8} = 2 \Omega$$

۱۸۱- پاسخ: گزینه‌ی ۳

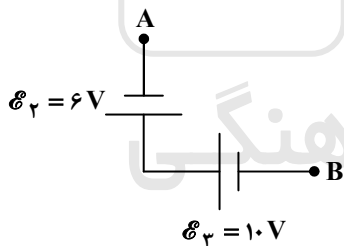
از آنجا که  $R > R_{eq}$  است و در حالت موازی،  $R_{eq}$  از تک تک مقاومت‌ها کوچکتر است، حالتی را بررسی می‌کنیم که تمامی مقاومت‌ها موازی باشند:

$$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{120}{15} = 8 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R}{n} \Rightarrow 8 = \frac{40}{n} \Rightarrow n = 5$$

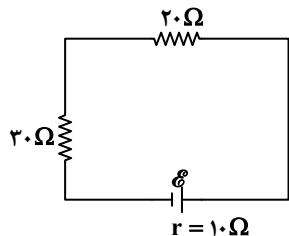
۱۸۲- پاسخ: گزینه‌ی ۱

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



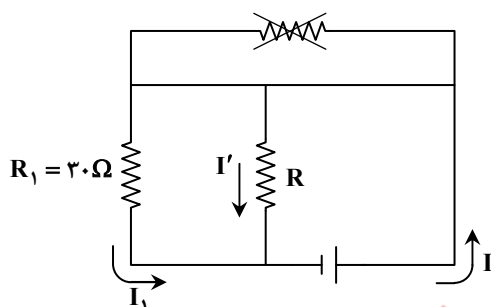
$$V_A + \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = -6 + 10 = +4V$$

۱۸۳- پاسخ: گزینه‌ی ۳  
در حالتی که کلیدها باز هستند:



$$I_0 = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow 0.2 = \frac{\mathcal{E}}{50+10} \Rightarrow \mathcal{E} = 12V$$

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



$$\left. \begin{aligned} V_1 &= I_1 R_1 = 0.2 \times 20 = 6V \\ V_1 &= V_{باتری} = \mathcal{E} - Ir \end{aligned} \right\} \Rightarrow 6 = 12 - I \times 10 \Rightarrow I = 0.6A$$

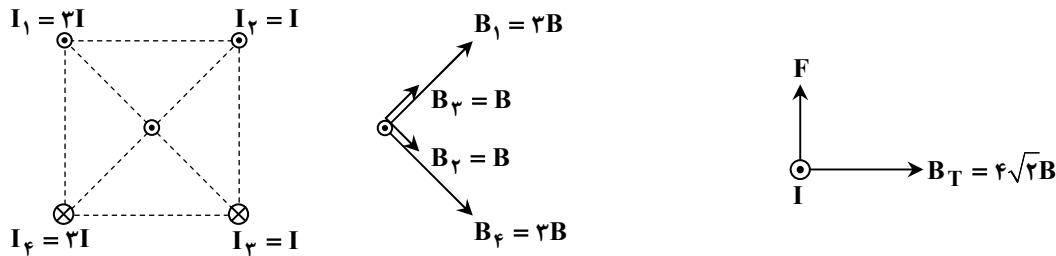
$$I' = I - I_1 = 0.6 - 0.2 = 0.4A$$

$$V' = I'R \Rightarrow 6 = 0.4 \times R \Rightarrow R = 15 \Omega$$

۱۸۴- پاسخ: گزینه‌ی ۱

$$\left. \begin{aligned} B_1 &= \frac{\mu_0 N_1 I_1}{2R} \text{ پیچ‌های مسطح} \\ B_2 &= \frac{\mu_0 N_2 I_2}{l} \text{ سیم‌لوله} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1}{N_2} \cdot \frac{I_1}{I_2} \cdot \frac{l}{2R} \Rightarrow 1 = 1 \times 1 \times \frac{l}{2R} \Rightarrow \frac{l}{2R} = 1$$

۱۸۵- پاسخ: گزینه‌ی ۴



۱۸۶- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$$\left. \begin{aligned} \frac{25}{\pi^2} V^2 + 25 \cdot x^2 = 1 &\Rightarrow \frac{25}{\pi^2} V^2 = 1 - 25 \cdot x^2 \Rightarrow V^2 = \frac{\pi^2}{25} - 100 \pi^2 x^2 \\ V^2 = \omega^2 (A^2 - x^2) &\Rightarrow V^2 = A^2 \omega^2 - \omega^2 x^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 100 \pi^2 = \omega^2 \Rightarrow \omega = 10 \pi \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 5 \text{ Hz}$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$N = \frac{\Delta t}{T} \Rightarrow N = \frac{2/6 \times 60}{2} \Rightarrow N = 78$$

$$N' = N - 18 = 60, T' = \frac{\Delta t}{N'} = \frac{156}{60} \Rightarrow T' = 2/6 \text{ s}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{l'}{l}} \Rightarrow \frac{2/6}{2} = \sqrt{\frac{l'}{l}} \Rightarrow \frac{l'}{l} = (1/2)^2 = 1/4 \Rightarrow l' = l/4$$

طول آونگ باید افزایش یابد ۶۹٪

۱۸۸- پاسخ: گزینه‌ی ۳

$$|\mathcal{E}| = +N \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = +NA \cos \theta \left| \frac{dB}{dt} \right|$$

$$\mathcal{E} = IR \Rightarrow IR = NA \cos \theta \left| \frac{dB}{dt} \right|$$

$$\Rightarrow 0.2 \times 0.2 \times 3 = 1 \times 3 \times (0.1)^2 \times 1 \times \left| \frac{dB}{dt} \right| \Rightarrow \left| \frac{dB}{dt} \right| = \frac{6 \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-2}} = 2 \frac{T}{s}$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$\mathcal{E}_{\max} = NAB\omega \Rightarrow 3 = 200 \times (5 \times 10^{-4}) \times (0.1) \omega$$

$$\Rightarrow \omega = 300 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{300} = \frac{\pi}{150} \text{ s}$$

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

$$x_N = \frac{3}{4} \lambda = 30 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$$

$$T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.4}{40} = 0.01 \text{ s}$$

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

۱۹۲- پاسخ: گزینه‌ی ۴

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

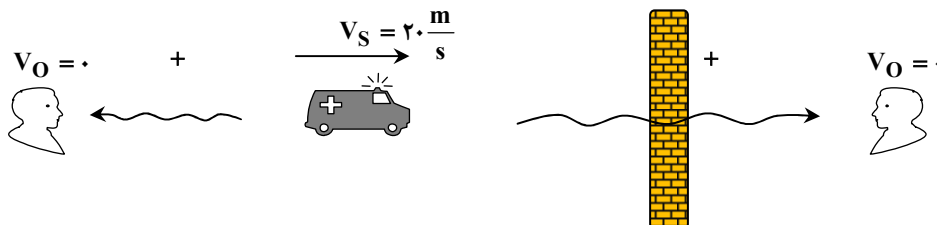
$$\lambda = v / \Delta m \Rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{2 \times 10^{-3}} = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

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

موج عرضی است و راستای انتشار موج بر محور xها واقع است و در خلاف جهت محور xها 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



$$\frac{f_O}{v - v_O} = \frac{f_s}{v - v_s}$$

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

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

$$f_1 = f_O = 900 \text{ Hz}$$

$$\frac{f'_O}{v - v_O} = \frac{f_s}{v - v_s}$$

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

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

$$f_2 = f'_O = 956.25 \text{ Hz}$$

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 انتها بسته):

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

بنابراین باید ارتفاع آب در لوله‌ی سمت راست، ۲/۵ cm بالا بیاید. پس باید در هر طرف لوله ۲/۵ cm آب اضافه کنیم. لذا باید ۵ 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

$$\left. \begin{aligned} k \frac{e^2}{r^2} &= m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v_n^2 = \frac{ke^2}{m} \cdot \frac{1}{r_n} \\ r_n &= a_0 n^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_n^2 = \frac{ke^2}{m a_0} \cdot \frac{1}{n^2} \Rightarrow v_n = \sqrt{\frac{ke^2}{m a_0}} \cdot \frac{1}{n}$$

$$\frac{v'_n}{v_n} = \frac{n}{n'} \Rightarrow \frac{v'_n}{v_n} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

۱۹۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴

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

$$\frac{V_{0A}}{V_{0B}} = \frac{\frac{h}{e}(f - f_{0A})}{\frac{h}{e}(f - f_{0B})} = \frac{f - f_{0A}}{f - f_{0B}} = \frac{1 - \frac{1}{2}}{1 - \frac{3}{4}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = 2$$

۱۹۹- پاسخ: گزینه ی ۲

تراز دهنده، در نیم رسانای نوع n به وجود می آید.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ی ۱

### شیمی

۲۰۱- پاسخ: گزینه ی ۴

با توجه به فرمول  $CCl_4$ : } سبک ترین  $35 \times 4 + 12$   
سنجین ترین  $37 \times 4 + 12$  } اختلاف جرم = ۹

۲۰۲- پاسخ: گزینه ی ۳

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

کمترین عدد اکسایش = -۳

بالاترین عدد اکسایش = +۵

۴ عدد الکترون با عدد کوانتومی اسپین  $+\frac{1}{2}$  مشاهده می شود  $\Rightarrow$   $2s^2 \uparrow \downarrow$   $2p^3 \uparrow \uparrow \uparrow$  : لایه ی ظرفیت

۲۰۳- پاسخ: گزینه ی ۴

شمار الکترون های لایه ی ظرفیت زیاد می شود، اما ممکن است ظرفیت کاهش یابد، مانند  $Ni_{28}$  و  $Cu_{29}$  که  $Ni$  ظرفیت ۳ و ۲ ولی مس ظرفیت ۲ و ۱ دارد.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ی ۱

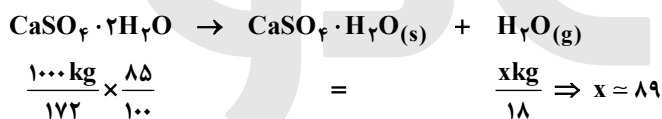
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی ۲: اثر پوششی الکترون های لایه های درونی تغییر نمی کند.

گزینه ی ۳: در دوره ی سوم فقط Si شبه فلز است.

گزینه ی ۴: الکترونگاتیوترین عنصر در تناوب سوم Cl ۱۷ است.

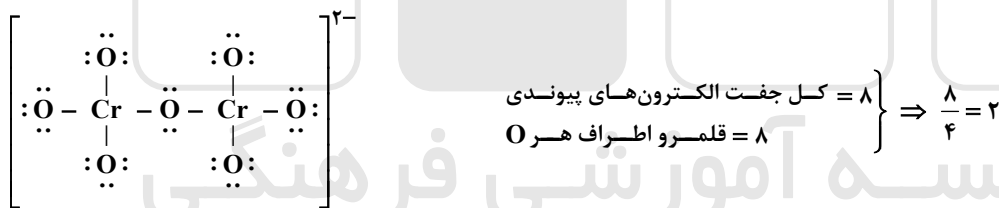
۲۰۵- پاسخ: گزینه ی ۱



جامد برجای مانده =  $1000 - 89 = 911 \text{ kg}$

۲۰۶- پاسخ: گزینه ی ۱

با توجه به توضیحات صورت سؤال یون دی کرومات ساختار زیر را خواهد داشت:



۲۰۷- پاسخ: گزینه ی ۲

گزینه ی ۱	$-C-C-Cl:$ (۳ جفت ناپیوندی)	$-C-C-\ddot{O}-H$ (۲ جفت ناپیوندی)
گزینه ی ۲	$-C-C-$ : $O$ : : $O$ : (۴ جفت ناپیوندی) H H	$\ddot{O}:$ : $O$ : $-C-C-\ddot{O}-H$ (۴ جفت ناپیوندی)
گزینه ی ۲	$\ddot{O}:$ : $O$ : H-C- $\ddot{O}$ -H (۴ جفت ناپیوندی)	$\ddot{O}:$ $\ddot{O}:$ : $O$ : : $O$ : H- $\ddot{O}$ -C-C- $\ddot{O}$ -H (۸ جفت ناپیوندی)
گزینه ی ۴	$\ddot{O}:$ : $O$ : : $O$ -C- $\ddot{O}$ : (۸ جفت ناپیوندی)	$\ddot{O}:$ $\ddot{O}:$ : $O$ : : $O$ : : $O$ -S= $O$ : (۶ جفت ناپیوندی)

۲۰۸- پاسخ: گزینه ی ۳

در ساختار گلوکز کلیه ی اتم های C و O که در مجموع ۱۲ اتم هستند، شامل ۴ قلمرو می باشند و با توجه به تعداد ۶ اتم کربن حداکثر ۵ پیوند C-C بین آن ها قابل تعریف است.

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

۲۰۹- پاسخ: گزینه ی ۳

هم در گروه ۱۸ و هم در گروه ۷A نیروی وان دروالسی (اثر لاندن) جاذبه ی بین مولکولی است و در گروه های فلزی مانند فلزات قلیایی نقطه ی ذوب و جوش به طور کلی با افزایش عدد اتمی کاهش می یابد.

۲۱۰- پاسخ: گزینه ی ۱

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

$C_7H_{14}O$	۲- هپتانون	$C_7H_6O$	بنزالدهید
$C_7H_{16}$	هپتان	$C_6H_{12}O_2$	اتیل بوتانوات
$C_4H_{10}$	۲- متیل پروپان	$C_3H_9N$	تری متیل آمین
$C_{10}H_8$	نفتالن	$C_8H_{18}$	۲ و ۳- دی متیل هگزان

۲۱۱- پاسخ: گزینه ی ۴

بر اساس 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

دارند که در گزینه ی ۴  $(CH_2-CH_2)$  این امکان وجود ندارد.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ی ۲

برای پاسخگویی به این سؤالات بدون توجه اولیه به واکنش ها از گزینه ها استفاده می شود.

گزینه ی ۱: علامت w در واکنش (ت) با توجه به کاهش مول گازی مثبت است.

گزینه ی ۲: واکنش (ب) از نوع جابه جایی یگانه است و این گزینه نادرست است.

گزینه ی ۳: در واکنش (پ)، فرآورده ی واکنش  $O_2$  با ضریب ۳، درست است.

گزینه ی ۴: در واکنش (الف) موازنه به صورت  $2KNO_3 \rightarrow 2KNO_2 + O_2$  است، بنابراین مجموع ضریب ها برابر ۵ است.

۲۱۳- پاسخ: گزینه ی ۲

مسئله را با ۱۰۰ گرم مخلوط آغاز می کنیم و جرم آب موجود را به دست می آوریم که درصد آب در مخلوط باشد.

$$100g \text{ مخلوط} \times \frac{20g Ca}{100g} \times \frac{100g CaCO_3}{40g} = 50g CaCO_3$$

$$\Rightarrow 50g CuSO_4 \cdot 5H_2O \times \frac{5 \times 18g H_2O}{250g CuSO_4 \cdot 5H_2O} = 18g H_2O$$

$$\%H_2O = \%18$$

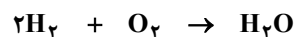
۲۱۴- پاسخ: گزینه ی ۲

در این گونه سؤالات باید عنصری را که می خواهیم درصد بیشتر داشته باشد با کمترین عدد اکسایش و عنصر دیگر با بالاترین عدد اکسایش

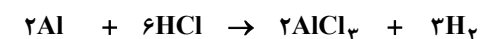
باشد، یعنی M با عدد +۱ و X با عدد اکسایش -۲.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ی ۴

راه حل تشریحی:



$$\frac{x}{2 \times 2} = \frac{16}{32} \Rightarrow x = 2g H_2$$



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

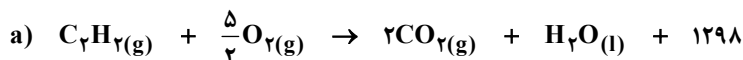
راه حل تستی: استفاده از مفهوم ظرفیت

$$\text{ظرفیت (۲)} \times \text{مول (۲)} = \text{ظرفیت (۱)} \times \text{مول (۱)}$$



$$3 \times \left(\frac{x}{27}\right) = 4 \left(\frac{16}{32}\right) \Rightarrow x = 18g$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه‌ی ۳



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

۲۱۷- پاسخ: گزینه‌ی ۴

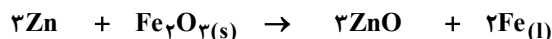
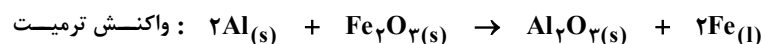
با توجه به واکنش کلی باید واکنش اول در  $\frac{1}{4}$  و واکنش دوم در  $-\frac{1}{4}$  ضرب شود که بدون توجه به بررسی واکنش ۳ می‌توان گزینه‌ی ۴ را انتخاب نمود.

۲۱۸- پاسخ: گزینه‌ی ۲

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

$$\text{تناوب ساده} \begin{cases} 111g & 25kJ \\ x & 21kJ \end{cases} \Rightarrow x = 66/6g$$

۲۱۹- پاسخ: گزینه‌ی ۳



$$\left. \begin{aligned} \Delta H_1 &= -1670 + 820 = -850 kJ \\ \Delta H_2 &= 3 \times (-320) + 820 = -140 kJ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 710$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه‌ی ۲

در این سؤال بند اول و آخر نادرست هستند.

۲۲۱- پاسخ: گزینه‌ی ۱

قسمت (الف) درست است.

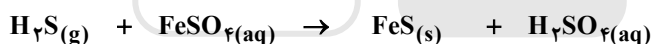
قسمت (ب): به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی توسط  $NH_3$  و ایجاد جاذبه یون-دوقطبی توسط  $HCl$ ، انحلال‌پذیری این دو از  $NO$  بیشتر است.

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

قسمت (ت) درست است.

۲۲۲- پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$gH_2S = 500 \times \frac{0.34}{100} = 1.7g$$

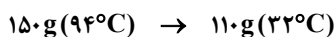


$$\frac{1.7}{34} = \frac{x \times 3 / 0.4}{152} \Rightarrow x = 2 / 5L$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه‌ی ۴

$94^\circ C$  انحلال‌پذیری در  $50$

$32^\circ C$  انحلال‌پذیری در  $10$



$$900 \rightarrow x \quad x = 660g$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه‌ی ۳

غلظت‌ها در حالت اول:

$$[BrO_3^-] = 0.01 \quad [Br^-] = 0.01 \quad [H^+] = 0.02$$

غلظت‌ها در حالت دوم:

$$[BrO_3^-] = 0.01 \quad [Br^-] = 0.1 \quad [H^+] = 0.11$$

$$\begin{cases} R_1 = k [0.01][0.01][0.02]^2 \\ R_2 = k [0.01][0.1][0.11]^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 3.02 / 5$$



۲۲۵- پاسخ: گزینه‌ی ۱



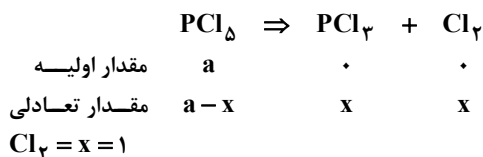
$$\bar{R}\text{NaHCO}_3 = 2\bar{R}\text{H}_2\text{O} = 2 \times \frac{0.2}{10} = 4 \times 10^{-2}$$

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

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.

$$\text{mol Cl}_2 = \frac{71}{71} = 1$$

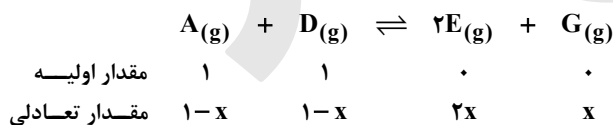


$$1 = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}{\left(\frac{a-1}{2}\right)} \Rightarrow a = 1/5$$

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.

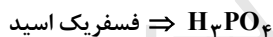
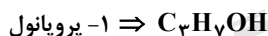
۲۲۸- پاسخ: گزینه‌ی ۴



$$x = 0.6 \times 1 = 0.6 \Rightarrow K_{eq} = \frac{1/2 \times 1/2 \times 0.6}{0.4 \times 0.4} = 5/4$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه‌ی ۱

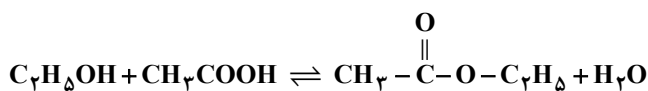
این موضوع از کتاب جدید حذف شده است، اما هر اتم H متصل به O، در ساختار ترکیبات اکسیژن دار هیدروژن اسیدی محسوب می‌شود.



۲۳۰- پاسخ: گزینه‌ی ۱

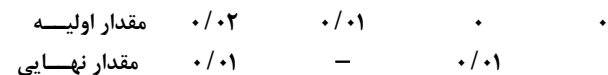
گلی‌سین هم عامل اسیدی دارد و هم عامل آمینی (بازی).

۲۳۱- پاسخ: گزینه‌ی ۴



$$\text{درصد اتیل اتانوات در مخلوط حاصل} = \frac{88}{106} \times 100 = 83\%$$

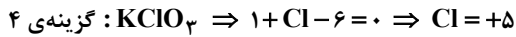
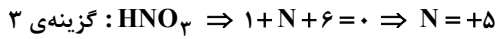
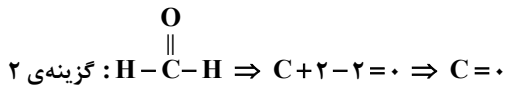
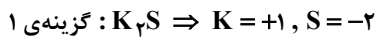
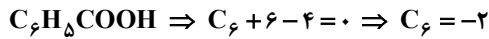
۲۳۲- پاسخ: گزینه‌ی ۳



$$M_{\text{NaOH}} = \frac{0.01}{0.1} = 0.1 \Rightarrow \text{pOH} = 1 \Rightarrow \text{pH} = 13$$

$$\text{mol NaCl} = 0.01 \text{ (حاصل)}$$

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۱



۲۳۴- پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

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

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

گزینه ۳: آهن در مجاورت  $O_3$  اکسید می‌شود و  $Fe^{2+}$  تولید می‌شود، با  $OH^-$  رسوب  $Fe(OH)_2$  را ایجاد می‌کند.

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

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۱

$$\Delta n_{H_2} = 2 \quad \Delta n_C = 8$$

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ 4H_2 \sim CH_4 \\ \frac{1}{4} = \frac{x}{16} \Rightarrow x = 4g \end{array}$$



مؤسسه آموزشی فرهنگی