

آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



آزمون
چهارم دبیرستان
دفترچه عمومی و اختصاصی

۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۰

رشته ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)
۱	ادبیات	مرتضی قشمی
۲	عربی	کاظم غلامی - مصطفی خاکبازان
۳	دین و زندگی	جواد عباسزاده
۴	زبان انگلیسی	ماژلان حاج ملکی - ندا شیرازی
۵	دفرانسیل	حسین شفیحزاده - ابوالفضل فروغی
۶	هندسه تحلیلی	حسن محمدبیگی
۷	ریاضیات گسسته	رسول رستمی - علیرضا پاکی
۸	فیزیک	مجید طباحیان - محمد تقی نمازی
۸	شیمی	مسعود جعفری - بهزاد زنجانی نژاد

گروه ویراستاری علمی (به ترتیب حروف الفبا)
محمدامین توکلی - سید سعید مؤذنی - امید همتیار - احمد همتیار
گروه تایپ، ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
آزاده احدی - بهاره احدی - زینب کمال الدین - مهشید محمودی - علی اصغر مقدسزاده

ادبیات

۱- گزینه ۲ صحیح است.

آوند (معلق) - ایجاز (کوتاه گفتن ، سخن را کوتاه کردن ، بیان مقصود در کوتاه‌ترین لفظ و کم‌ترین عبارت) - زعارت (بدخویی ، بدخلقی ، تند مزاجی)

۲- گزینه ۳ صحیح است.

لطفاً به فهرست لغات پایان کتاب درسی و تمام معانی واژه‌ها دقت کنید.

۳- گزینه ۲ صحیح است.

در این متن املاهای این واژه‌ها نادرست است:

(۱) ویژه‌گی‌ها (ویژگی‌ها) - (۲) قریب (غریب) - (۳) بیافتد (بیفتد)

۴- گزینه ۴ صحیح است.

به املاهای درست واژگان نادرست دقت فرمایید:

(۱) باران و طوفان - (۲) درّ ثمین - (۳) هرج و مرج قلمی - (۴) ضماد و مرهم - (۵) حوض و عمارت

۵- گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۱) کشتی‌ها بخاست (بخواست) - غریو بر خواست (برخواست) - صور (سور)

گزینه ۲) آقاجی (آغاجی) - طاس‌ها (تاس‌ها)

گزینه ۳) بولعلا (بولعلا) - علّت و طب (علّت و تب) - فارق (فارغ) - گذارده (گزارده)

گزینه ۴) هلال (حلال) - اندیشمند (اندیشه‌مند)

۶- گزینه ۱ صحیح است.

در صفحه ۸۵ کتاب پیش خواندیم که امیل زولا که از برجسته‌ترین چهره‌های مکتب طبیعت‌گرایی (ناتورالیسم) است واقع‌بینی را به جای تخیل اصلی‌ترین شرط نویسندگی می‌داند.

۷- گزینه ۲ صحیح است.

۱- قانون مسعودی از ابوریحان بیرونی است و تاریخ مسعودی از ابوالفضل بیهقی

۲- غزلیات شمس از مولوی است.

۳- اتللو از ویلیام شکسپیر است.

۴- رستاخیز از لئون تولستوی است.

نکته حسین ممتحنی اسم شاعری است و تخلصش حمید سبزواری است به اعلام کتاب مراجعه فرمایید.

۸- گزینه ۴ صحیح است.

در گزینه ۴ تشبیه نداریم.

در گزینه ۱) استعاره (نخلستان استعاره از آسمان) - تشبیه (مشت قلب، باران سکوت) - تناقض (نخلستان تاریک و پر مهتاب)

در گزینه ۲) تلمیح (راز و نیاز علی (ع) در دهانه‌ی چاه‌های نخلستان کوفه) - تشخیص (حلقوم چاه)

استعاره (کویر استعاره از کوفه)

در گزینه ۳) تشبیه (نگاه‌ها هم‌چون پروانه‌ها / پروانه‌های شوق) - استعاره (مزرع سبز استعاره از آسمان)

تلمیح (اشاره دارد به این بیت حافظ: مزرع سبز فلک دیدم و داس مه نو / یادم از کشته‌ی خویش آمد و هنگام درو)

۹- گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه ۳) کنایه (دست به دست رفتن کنایه از ناپایداری) - جناس ناقص (دست و هست) - تناسب (دولت و مهلک) این بیت جناس تام ندارد.

در گزینه ۱) تشبیه (من چون ابر ...) - تشخیص و استعاره (گریستن ابر، ناله برخاستن از سنگ) - اغراق (چون ابر گریستن شاعر)

در گزینه ۲) تلمیح (قتل عام شدن مردم روستایی دیر یاسین به دست صهیونیست‌ها) - جناس (کشت و پشت) - کنایه (پشت کسی را شکستن کنایه از ناتوان کردن کسی) - استعاره (جانان استعاره از مخاطب شاعر)

در گزینه ۴) تلمیح (اشاره به آیه‌ی قرآن) - کنایه (به مؤگن رفتن و به سینه رفتن) - جناس (رفت و رفت)

مجاز (طور سینین مجازاً فلسطین)

۱۰- گزینه ۲ صحیح است.

پیام کلی سایر گزینه‌ها دوام و بقای کلام و کتاب شاعر یا نویسنده است ولی پیام گزینه‌ی دوم بقای نام‌نیک است.

۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

مفهوم این بیت، امکان تغییر ذات موجودات است ولی مفهوم سایر ابیات تغییر ذات است.

۱۲- گزینه ۱ صحیح است.

پیام و مفهوم سایر ابیات این است که احوال و اندوه عاشقان را غیر عاشقان درک نمی‌کنند ولی پیام بیت گزینه‌ی ۱ کثرت غم‌هجران است.

۱۳- گزینه ۳ صحیح است.

پیام هر دو بیت، باریدن باران بهاری است.

۱۴- گزینه ۱ صحیح است.

سایر ابیات به سپیده پوش بودن قلّه‌ی دماوند اشاره دارند ولی گزینه‌ی ۱ به برآمدگی قلّه‌ی دماوند اشاره کرده است.

۱۵- گزینه ۴ صحیح است.

مفهوم گزینه‌ی ۴ بلندی و ارتفاع دماوند است ولی در سایر گزینه‌ها شاعر از دماوند (مخاطب) می‌خواهد که

۱- آن روسری سفید (برف قله) را بردارد و بر تختی تیره بنشیند که لازم‌هاش فوران است.

۲- آتش درونی (خشم و اعتراض) خود را با انفجار بیرون بریزد.

۳- به سوی آسمان برود (فوران کند) و چند ضربه به آن بزند.

۱۶- گزینه ۱ صحیح است.

پیام سایر ابیات ضمن تلمیح داشتن به آیات قرآن این است که شهاب سنگ‌ها تیر نگهبانان ملکوت است که به سوی شیاطین آسمانی پرتاب می‌شود ولی پیام بیت گزینه‌ی ۱) همراهی و هم‌دلی فرشتگان با آدم خاکی است.

۱۷- گزینه ۲ صحیح است.

۱ - ناله‌های گریه‌آلود ۲- آن امام ۳- امام راستین ۴- امام بزرگ ۵ - این شیعه ۶ - شیعه‌ی گم‌نام ۷ - شیعه‌ی غریب

۸ - آن مدینه ۹ - مدینه‌ی پلید ۱۰ - چنین کویر ۱۱ - کویر بی‌فریاد

۱۸- گزینه ۳ صحیح است.

در گزینه‌ی ۱) مقاله‌ها (متمم دقت) - در گزینه‌ی ۲) قالب (متمم آشنایی) - در گزینه‌ی ۴) دیگران (متمم مشورت)

در گزینه‌ی ۱ - سبک، متمم فعل پی برد.

در گزینه‌ی ۲ - چگونگی، متمم فعل می‌پردازیم.

در گزینه‌ی ۴ - اظهار، متمم فعل باید پرداخت.

در گزینه‌ی ۳ - نوشتار و حروف متمم قیدی هستند.

۱۹- گزینه ۱ صحیح است.

وصفی‌ها: ۱- آن‌شن‌ها ۲ - شن‌های داغ ۳ - مردی سفید موی ۴ - مردی سفید روی ۵ - یک شب ۶ - شب ظلمانی

آزاده کسی است..... "بردگان را از زندان سرکشان آزاد می‌کند و آن‌ها را آزاده می‌کند" در سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مقابل اجدی در عالم فروتنی نمی‌کند و فقط بر خود تکیه می‌کنند. (غ)
- (۲) بزرگترین آرزوهایشان همان آزاد شدن از زندان بردگی است. (غ)
- (۳) فرزندان را بر اساس ارزش‌های و عبادی تربیت می‌کند. (غ)

۳۱- گزینه ۱ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

- (۲) التواضعُ (ص: التواضعُ) - يومٌ (ص: يومٌ) ← مضاف تنوین نمی‌گیرد
 - (۳) رَبِّ (ص: رَبِّ) ← مضاف تنوین نمی‌گیرد
 - (۴) مالکُ (ص: مالکِ) ← معطوف به رَبِّ و مجرور
- حرکت گذراری صحیح به صورت « لکن العبادَةُ هی التواضعُ و الخُشوعُ أمامَ ربِّ العالمینَ و مالکِ یومِ الدینِ فقط » است.

۳۲- گزینه ۲ صحیح است.

در سایر گزینه‌ها:

- (۱) للمخاطب (ص: للغائبه)، لازم (ص: متعدی)
- (۳) مجرد ثلاثی (ص: من باب افعال)، لازم (ص: متعدی)
- (۴) للمخاطب (ص: للغائبه)، إعلاله بالإسکان (ص: دون إعلالٍ)، خبر (ص: جمله‌ی وصفیه)

۳۳- گزینه ۱ صحیح است.

در سایر گزینه‌ها:

- (۲) منصرف (ص: غیر منصرف)، مضاف الیه بالفتح (ص: نعت و مجرور بالكسرة)

- (۳) اسم مبالغة (ص: صفة مشبهة)، مقصور (ص: ممدود)، فرعاً (ص: اصلی)

- (۴) جامد (ص: مشق)

۳۴- گزینه ۴ صحیح است.

امر مونث از "قام" ← "قُومِ"

تذکر: با توجه به اینکه "ک" حرکت ندارد می‌توان آن را مونث یا مذکر گرفت.

۳۵- گزینه ۴ صحیح است.

تَعَذَّنَ ← عَاذَ ← "أجوف" در سایر گزینه‌ها:

- (۱) تَجَدَّ ← وَجَدَ (۲) لا تَدْعَى ← وَدَّعَ

- (۳) يَعِدُّ ← وَعَدَّ

۳۶- گزینه ۲ صحیح است.

- (۱) عاشنٌ ← عَشِنَ (حذف عله به دلیل التقاء ساکنین)

(۳) جمله‌ی شرطیه است و فعل شرط و جواب شرط باید مجزوم باشند.

- يَسْتَشِيرُ ← يَسْتَشِيرُ - يَهْدِي ← يَهْدِي

- (۴) حرف ل در ابتدای جمله، فعل مضارع را مجزوم می‌کند. لِيَرَى ← لِيَرَى (لازم امر غایب یا جازمه است)

۳۷- گزینه ۴ صحیح است.

"لم + تتلين" ← لم تتلى " در سایر گزینه‌ها:

- (۱) لم + تهديّن ← لم تهدي

- (۲) "يُسّين" جمع مونث است و ظاهراً مجزوم نمی‌شود.

- (۳) "تهدين" می‌تواند مربوط به "للمخاطبات" باشد و "نون" آن هنگام جزم حذف نمی‌شود.

۳۸- گزینه ۳ صحیح است.

خواستهای صورت سؤال، گزینه‌ای است که در آن مفعول مطلق نوعی نیامده نباشد.

"جهاداً" در گزینه‌ی ۳ مفعول مطلق تأکیدی است. (یا نیایی)

۷- اختری روشن ۸- اختری پرفروغ ۹- خورشید فروزان ۱۰- خون پاک
اضافی‌ها: ۱- میان شن‌ها ۲- کنار خورشید ۳- خورشیدحق ۴- خون خویش

۲۰- گزینه ۴ صحیح است.

در درس چهاردهم خواندیم که با ۵ عامل می‌توان نثر معمولی را به نثر هنری تبدیل کرد:

- ۱- چگونگی کاربرد زبان ۲- آرایه‌های ادبی یا صور خیال ۳- چگونگی بیان ۴- صداقت و صمیمیت ۵- طنز

عربی

۲۱- گزینه ۳ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

- (۱) تربیت (ص: تربیتی)، تقوم (ترجمه نشده است)، است (کان بود)، مهم: (زائید است)

- (۲) شخصیت‌های (ص: شخصیت)، موضوع (الاهتمام: توجه)

- (۴) تقوم (انجام می‌شود) - پرورش (پرورشی) - هیچگاه (اضافی است)

۲۲- گزینه ۱ صحیح است.

اشتباهات سایر گزینه‌ها:

- (۲) آیا (لم: چرا)، می‌گیری، می‌اندازی، می‌کنی (همگی باید ماضی باشد)

- (۳) پرارزشی (ص: پرارزش)، مسؤولیة (ترجمه نشده است)

- (۴) ارزشمندی (ص: ارزشمند) - ساختار جمله نیز اشکال دارد.

۲۳- گزینه ۲ صحیح است.

"أبی" (پدرم) - قَبَّلَنِي (ص: بوسیدمرا)

۲۴- گزینه ۳ صحیح است.

- (۱) إخباراً عجیباً ← مفعول مطلق است: به‌طور شگفت‌انگیزی..... (إخباراً را که مصدر است با «أخباراً» که جمع مکسر است اشتباه نگیریم)

- (۲) اطمیناناً ← مفعول مطلق تأکیدی است: بی‌شک، حتماً.....

- (۴) لا يُمكنُ ← امکان ندارد - خانواده ← خانواده‌ی ما

۲۵- گزینه ۳ صحیح است.

ضمیر "هم" در "حضورهم" و "نسیا" با "هما" ی ابتدای جمله همخوانی ندارد. (نَسِيَتَا)

۲۶- گزینه ۲ صحیح است.

آن روزها: تلك الأيام (ظرف و منصوب: ردّ گزینه‌های (۴) و (۱) - اِسْتَطَعْنَا: توانستیم (ردّ گزینه‌های (۳) و (۴) - دشمنانمان: اعداءنا (ردّ گزینه‌های (۱) و (۴))

تجهیزات اندکمان: مَعْدَاتُنَا القليلة (ردّ گزینه‌های (۱) و (۴))

۲۷- گزینه ۱ صحیح است.

"نیکی آن است که در نهمان همچون آشکارا عمل کنی" که در مذمت ریاونفاق و در نتیجه دوری از "انسانهای دورو" است.

۲۸- گزینه ۴ صحیح است.

متن داده شده در حالت کلی بر نفی بردگی دیگران می‌پردازد که با گزینه (۴) ارتباطی ندارد.

۲۹- گزینه ۱ صحیح است.

برخی مردم در مقابل غیر خداوند فروتنی نمی‌کنند پس آنان بندگان خدایند: در سایر گزینه‌ها:

- (۲) برترین شرافت شخص تربیت فرزندان آزاده است. (غ)

- (۳) خداوند آفریدگارنشان را آفرید تا بپرستند او را و به آرزوهایشان برسند. (غ)

- (۴) هیچ راه فراری نیست برای کسانی که در دام بردگی می‌افتند. (غ)

۳۰- گزینه ۴ صحیح است.

۳۹- گزینه ۲ صحیح است.

در این گزینه "هَذَا الْيَوْمَ" مبتدا و "يَوْمَ" خبر است. در سایر گزینه‌ها به ترتیب "أَبْدًا، مَتَى، لَمَّا" مفعول فیه هستند.

۴۰- گزینه ۲ صحیح است.

اولاً مصدر فعل "دَعَا - يَدْعُو" ← "دَعْوَةً" ثانیاً چون مضاف واقع شده نمی‌تواند "ال" یا تنوین بگیرد.

(ویژگی مهم مفعول مطلق، مصدر بودن آن است.)

دین و زندگی

۴۱- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه ۶۱ کتاب درسی دوم

۴۲- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۵۹ کتاب درسی دوم

۴۳- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۶۶ کتاب درسی دوم (اندیشه و تحقیق)

۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه ۴۶ و ۵۱ کتاب درسی دوم

۴۵- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۴۷ کتاب درسی دوم

۴۶- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه ۴۵ کتاب درسی دوم

۴۷- گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به این آیه، پیروی از وسوسه‌های شیطان معلول حرام‌خواری می‌باشد و در واقع حرام‌خواری به پیروی از وسوسه‌های شیطان می‌انجامد.

۴۸- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی دوم

۴۹- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۴۰ کتاب درسی دوم

۵۰- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه ۴۲ کتاب درسی دوم

۵۱- گزینه ۳ صحیح است.

صفحات ۴۲ و ۴۳ اندیشه و تحقیق

۵۲- گزینه ۴ صحیح است.

عبارت و "إليه يرجعون" بیانگر حرکت جهان هستی از کثرت به سوی وحدت که همان خدای یکتاست می‌باشد.

۵۳- گزینه ۴ صحیح است.

صفحه ۲۹ کتاب درسی دوم (اندیشه و تحقیق)

۵۴- گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۱۶ کتاب درسی دوم

۵۵- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه ۱۷ کتاب درسی دوم (اندیشه و تحقیق)

۵۶- گزینه ۳ صحیح است.

اولین آیاتی که بر پیامبر اکرم (ص) نازل شد، و بیانگر و آغازگر رسالت وی بود، درباره‌ی دانش و آموختن بود.

۵۷- گزینه ۴ صحیح است.

صفحه ۱۱۱ کتاب درسی پیش دانشگاهی

۵۸- گزینه ۲ صحیح است.

صفحه ۹۶ کتاب درسی پیش دانشگاهی

۵۹- گزینه ۴ صحیح است.

صفحه ۹۹ کتاب درسی پیش دانشگاهی

۶۰- گزینه ۳ صحیح است.

صفحه ۹۸ کتاب درسی پیش دانشگاهی

زبان انگلیسی

۶۱- گزینه ۲ صحیح است.

در نقل قول غیر مستقیم امری، برای منفی کردن از کلمه NOT قبل از مصدر با to استفاده می‌شود.

۶۲- گزینه ۴ صحیح است.

کاربرد whereas برای بیان تضاد بین دو جمله

۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

در جمله دوم باید جمله‌ای متضاد با جمله اول باشد.

معنی جمله: در حالی که مشکلات زیادی با ماشین‌مان نداشتیم، آن را فروختیم و یکی دیگر خریدیم.

۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

معنی جمله: خط راه‌آهن جدید بین تهران و شیراز هنوز تحت ساخت است در آینده نزدیک کامل خواهد شد.

۶۵- گزینه ۴ صحیح است.

معنی جمله: ما ثبات خوبی در بازارهای داخلی داریم. حال به دنبال نظر جهانی به تجارت مان هستیم.

۶۶- گزینه ۲ صحیح است.

معنی جمله: من سوالی از معلم پرسیدم که به موضوع نامربوط بود، و خوشبختانه او پذیرفت جواب آن را بدهد.

۶۷- گزینه ۲ صحیح است.

سخنرانی رییس جمهور طیفی از موضوعات داخلی و خارجی را در بر داشت.

۶۸- گزینه ۴ صحیح است.

من باید با ۱۹ نفر دیگر برای گرفتن شغل رقابت کنم.

۶۹- گزینه ۳ صحیح است.

برای اندازه گرفتن ضربان قلبش، الکترودهایی به قفسه سینه اش وصل شد.

معنی Cloze test

هر روز، هفت روز هفته، حمید در وسط ترافیک تهران منتظر قرمز شدن چراغ‌ها است تا در میان دود و صدا به ماشین‌ها تقه بزند. تا اگر خوش شانس باشد، راننده‌ای سر از پنجره بیرون بیاورد و فالی از حافظ در اداء ۵۰۰ تومان بخرد. چراغ‌ها سبز می‌شوند و حمید باید با احتیاط به محلش برگردد. اگر او خوش شانس باشد تصادف نمی‌کند. حمید ۵ سالشه.

دولت تخمین می‌زند در حدود ۲۰ هزار بچه خیابانی در کشور وجود دارد اما سازمان‌های غیردولتی معتقدند حداقل ۳۵۰۰۰ بچه کار فقط در تهران وجود دارد. آن‌ها می‌گویند ۱۰۰ تا ۱۵۰ بچه هر ماه بخاطر سوء تغذیه و شرایط کاری خطرناک می‌میرند. سازمان‌های دولتی می‌گویند قانون باید تغییر کند برای اینکه از حقوق بچه‌های کار محافظت شود.

۷۰- گزینه ۲ صحیح است.

۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

۷۲- گزینه ۴ صحیح است.

۷۳- گزینه ۱ صحیح است.

۸۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$x = \frac{\pi}{4} \rightarrow x + y = 1$$

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

شیب مماس $\Rightarrow 1$

\Rightarrow شیب قائم = -1

راه دوم: $x = \text{Arc tan}(x + y) \Rightarrow x + y = \tan x \rightarrow y = \tan x - x$

$y'_x = \tan^2 x \rightarrow y' \left(\frac{\pi}{4}\right) = \text{شیب مماس} \Rightarrow$ شیب قائم = -1

۸۴- گزینه ۴ صحیح است.

$(f, a) \in f^{-1} \Rightarrow (a, f) \in f$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4x - 1 = 4 \rightarrow x = \frac{5}{4} \\ 3x^2 + 1 = 4 \rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -1 \end{cases} \end{cases}$$

غ ق ق غ ق ق

$(f, 1) \in f^{-1} \Rightarrow (f^{-1})'(f) = \frac{1}{f'(1)} = \frac{1}{6x} = \frac{1}{6}$

۸۵- گزینه ۴ صحیح است.

$(a, 0) \in f^{-1} \Rightarrow (0, a) \in f \rightarrow f(0) = -7$

$(-7, 0) \in f^{-1} \Rightarrow$ شیب مماس $= (f^{-1})'(-7) = \frac{1}{f'(0)} = \frac{1}{4}$

\Rightarrow شیب قائم = -4

۸۶- گزینه ۱ صحیح است.

$g(x) = y = 2 - \Delta f(3x) \Rightarrow \Delta f(3x) = 2 - y \rightarrow f(3x) = \frac{2 - y}{\Delta}$

$$\Rightarrow 3x = f^{-1}\left(\frac{2 - y}{\Delta}\right) \rightarrow x = \frac{1}{3}f^{-1}\left(\frac{2 - y}{\Delta}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{1}{3}f^{-1}\left(\frac{2 - x}{\Delta}\right) \Rightarrow (g^{-1})'(x) = -\frac{1}{15}(f^{-1})'\left(\frac{2 - x}{\Delta}\right)$$

$x=2 \rightarrow (g^{-1})'(2) = -\frac{1}{15}(f^{-1})'(0) = -\frac{1}{15} \times \Delta = -\frac{1}{3}$

۸۷- گزینه ۳ صحیح است.

$(y, 20) \in f \Leftrightarrow (20, y) \in f^{-1} \Rightarrow (f^{-1})'(20) = \frac{1}{f'(y)}$

$\Rightarrow (f^{-1})'(20) \cdot f'(y) = 1$

۸۸- گزینه ۳ صحیح است.

$f(x) = \frac{1}{1 - x} \Rightarrow f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^n (-1)^n n!}{(1 - x)^{n+1}} = \frac{n!}{(1 - x)^{n+1}}$

$\Rightarrow f^{(6)}(0) = \frac{6!}{(1 - 0)^6} = 720$

تذکر: بدون استفاده از فرمول از تابع $y = (1 - x)^{-1}$ می توان ۵ بار مشتق گرفت.

۸۹- گزینه ۲ صحیح است.

$y = (x^9 + 9x^8(2) + 36(x^7)(4) + \dots) - x^9 \Rightarrow y = 18x^8 + 144x^7 + \dots \Rightarrow y^{(8)} = 18 \times 8!$

۹۰- گزینه ۱ صحیح است.

$f(x) = \sin^2 x \cos^2 x = 1 - 2 \sin^2 x \cos^2 x = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2x = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{1 - \cos 4x}{2}\right) \Rightarrow f(x) = \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \cos 4x$

$f^{(4)}(x) = 0 + \frac{1}{4} (4)^4 \cos 4x = 4^2 \cos 4x$

$f^{(4)}\left(\frac{\pi}{12}\right) = 64 \times \cos \frac{\pi}{3} = 64 \times \frac{1}{2} = 32$

معنی Reading ۱:

مطالعه تاریخ منافع زیادی دارد. اول: ما از گذشته یاد می گیریم. ممکن است اشتباهات را دوباره تکرار کنیم. اما حداقل این شانس را داریم که از آن ها اجتناب کنیم. دوم: تاریخ به ما می آموزد چه سوال هایی در مورد زمان حال بپرسیم. مطالعه تاریخ ها حفظ اسم ها - تاریخ و مکان ها نیست. بلکه مطالعه متفکرانه نیروهایی است که مسیر زندگی بشر را شکل داده است. ما می توانیم وقایع گذشته را بررسی کنیم و سپس از وقایع اخیر نتیجه گیری کنیم.

مزیت دیگر مطالعه تاریخ مطالعه وسیع تجارب بشر است. طبیعت بشر بخش مهمی از تاریخ است: احساساتی مانند هیجانها - حرص و عدم امنیت بر شکل گیری امورات این دنیا موثر بوده است. هر کسی که فکر می کند مطالعه تاریخ کسل کننده است واقعا تاریخ را مطالعه نکرده است.

۷۴- گزینه ۱ صحیح است.

۷۵- گزینه ۳ صحیح است.

۷۶- گزینه ۱ صحیح است.

معنی Reading ۲:

در حالی که ممکن است کار نیمه وقت در ژاپن پسندیده نباشد، در فرهنگ آمریکایی، برای دانش آموزان دبیرستانی، اغلب به آن به عنوان فرصتی نگاه می شود که می شود به جوانان مسئولیت پذیری و احترام به دیگران را یاد داد. یکی از کارهای پر طرفدار در بین دختران نوجوان آمریکایی، پرستاری از بچه است.

این کار لزوما کار آسانی نیست و هم به مهارت های اجتماعی نیاز دارد و هم به تواناییهای عمومی. یک پرستار خوب باید بداند که چطور از کودک مراقبت و اعتماد او را جلب کند. او باید بتواند کودک را برای خوابیدن آماده کند و حتی وقتی کودک خواب است، حواسش به او باشد. به علاوه، او باید بتواند هر وضعیت اضطراری غیر مترقبه ای را مدیریت کند و در هر موقعیتی خون سرد باشد. وقتی بچه ها می خوابند، پرستار کودک آزاد است که وقت خود را صرف انجام تکلیف مدرسه اش کند. چنین شغلی معمولا مستلزم کار در جمعه شب ها و شبه شب هاست، یعنی زمانی که زوج های متاهل دوست دارند شب را به سینما یا تاتر برونند. در این موقع است که آن ها کودک خود را برای مراقبت به یک پرستار قابل اعتماد می سپارند.

۷۷- گزینه ۴ صحیح است.

۷۸- گزینه ۴ صحیح است.

۷۹- گزینه ۲ صحیح است.

۸۰- گزینه ۱ صحیح است.

دیفرانسیل

۸۱- گزینه ۳ صحیح است.

$5x^4 + 5y^4 y' - 2y - 2xy' = 0 \xrightarrow{x=y=1} 5 + 5y' - 2 - 2y' = 0$

$\rightarrow 3y' = -3 \rightarrow y' = -1 \rightarrow y - 1 = (-1)(x - 1) \Rightarrow y = 2 - x$

۸۲- گزینه ۲ صحیح است.

$\Rightarrow y'_x = 0$

$2x - y - xy' + 2yy' = 0 \xrightarrow{y'=0} 2x - y = 0 \rightarrow y = 2x$

$x^2 - x(2x) + (2x)^2 = 3 \Rightarrow 3x^2 = 3$

$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \rightarrow y = 2 \\ x = -1 \rightarrow y = -2 \end{cases}$

$\left\{ \begin{matrix} A(1, 2) \\ B(-1, -2) \end{matrix} \right\} \Rightarrow AB = \sqrt{(2)^2 + (4)^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

۹۱- گزینه ۲ صحیح است.

$$x = 1 \rightarrow 1 + \sqrt{y} = 5 \rightarrow y = 16$$

$$\sqrt{x} + \sqrt{y} = 5 \rightarrow \frac{x'_t}{2\sqrt{x}} + \frac{y'_t}{2\sqrt{y}} = \frac{x=1, y=16}{2} \rightarrow \frac{x'_t}{2} + \frac{y'_t}{8} = 0$$

$$\Rightarrow x'_t = -\frac{1}{4}y'_t = -\frac{1}{4} \times 3 = -\frac{3}{4}$$

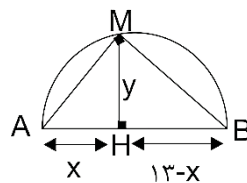
۹۲- گزینه ۳ صحیح است.

طول $x \rightarrow x'_t = -0.7$
عرض $y \rightarrow y'_t = +0.7$
محیط ثابت است. $P = 2(x+y) \rightarrow p'_t = 2(x'_t + y'_t) = 0$
 $2)d = \sqrt{x^2 + y^2} \Rightarrow d'_t = \frac{2xx'_t + 2yy'_t}{2\sqrt{x^2 + y^2}} = \frac{2 \cdot (-0.7) + 2 \cdot (0.7)}{\sqrt{3 \cdot 2 + 2 \cdot 2}} < 0$
قطر در حال کاهش است.
 $3)S = xy \rightarrow S'_t = x'_t y + xy'_t = -0.7 \times 20 + 20 \times 0.7 = +2$
مساحت در حال افزایش است.

۴) $a = \frac{x}{y} \rightarrow a'_t = \frac{x'_t y - y'_t x}{y^2} < 0$ هم در حال کاهش است.
۹۳- گزینه ۱ صحیح است.

$C(1001) - C(1000) \approx C'(1000)$
 $C'(x) = 2/\sqrt{5} + \frac{30}{x(\sqrt{x})^2} \Rightarrow C'(1000) = 2/\sqrt{5} + \frac{30}{3000}$
 $= 2/\sqrt{5} + 0.01 = 2.02$
۹۴- گزینه ۱ صحیح است.

$y'_t = 3x'_t \rightarrow y = 1$
 $-3 \cos^2 x \rightarrow y'_t = 0 - 3(2 - \cos x \sin x)x'_t \Rightarrow$
 $\Rightarrow 6 \sin x \cos x = \frac{y'_t}{x'_t} = 3 \Rightarrow 2 \sin x \cos x = 1$
 $\sin 2x = 1 \rightarrow 2x = \frac{\pi}{2} \rightarrow x = \frac{\pi}{4}$
۹۵- گزینه ۲ صحیح است.



$MH^2 = AH \cdot BH \Rightarrow y^2 = x(13-x) \rightarrow y = \sqrt{13x - x^2}$
 $\rightarrow y'_t = \frac{x'_t(13-2x)}{2\sqrt{13x-x^2}} \quad x=4, x'_t=-0.12 \rightarrow y'_t = \frac{-0.12(5)}{2\sqrt{36}} = -0.05$
۹۶- گزینه ۴ صحیح است.

$\sqrt{\log_{\delta^2} x} - \log_{\delta} x = 5 \Rightarrow \frac{\sqrt{y}}{2} \log_{\delta} x - \log_{\delta} x = 5$
 $\frac{\delta}{2} \log_{\delta} x = 5 \Rightarrow \log_{\delta} x = 2 \rightarrow x = \delta^2$
 $\log_{\sqrt{x}} \sqrt{x-17} = \log_{\sqrt{x}} \sqrt{x} = \log_{\sqrt{x}} \sqrt{x} = \frac{3}{2}$

۹۷- گزینه ۳ صحیح است.

$3 \log_{\sqrt{2}} 4 - \log_{\sqrt{2}} 5 = 3 \log_{\sqrt{2}} \frac{4}{5} = \frac{4}{5}$
عبارت مورد نظر
۹۸- گزینه ۴ صحیح است.

$\log_{\delta} \delta = \frac{\log_{\sqrt{2}} \delta}{\log_{\sqrt{2}} 10} = \frac{b}{\log_{\sqrt{2}} \delta + \log_{\sqrt{2}} 2} = \frac{b}{b + \frac{1}{3a}} = \frac{3ab}{3ab + 1}$

$\log_{\delta} 2 = a \Rightarrow \log_{\sqrt{2}} 2 = \frac{1}{a} \rightarrow 2 \log_{\sqrt{2}} 2 = \frac{1}{a} \rightarrow \log_{\sqrt{2}} 2 = \frac{1}{2a}$ تذکر

۹۹- گزینه ۳ صحیح است.

$\log_x x + \log_x y - 2 \log_y x = 2 \xrightarrow{\log_y x = t} 1 + \frac{1}{t} - 2t = 2$

$\rightarrow 2t - \frac{1}{t} + 1 = 0 \rightarrow 2t^2 + t - 1 = 0$

$\Rightarrow \begin{cases} t = -1 \rightarrow \log_y x = -1 \\ t = \frac{1}{2} \rightarrow \log_y x = \frac{1}{2} \end{cases}$ غ ق ق غ

۱۰۰- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به وجود $\log(1-x)$ پس:

$1-x > 0 \rightarrow x < 1$
 $1 + \log(1-x)^2 - \log(1+x^2) = \log(1-x)^2 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \log(1+x^2) = 1 \rightarrow 1+x^2 = 10 \rightarrow x^2 = 9$
 $\Rightarrow \begin{cases} x = 3 \text{ غ ق ق غ} \\ x = -3 \end{cases}$

هندسه تحلیلی

۱۰۱- گزینه ۳ صحیح است.

$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+1 & 2-1 & 3-1 \\ 2+1 & 2+2 & 3-1 \\ 3+1 & 3+2 & 3+3 \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 2 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow A$ مجموع درایه‌های $A = 29$

۱۰۲- گزینه ۴ صحیح است.

$\begin{cases} A + 2B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \\ B + 2A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A + 2B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \\ -2B - 4A = \begin{bmatrix} 1 & -4 \\ -4 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow -3A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -4 \\ -4 & 1 \end{bmatrix} \\ = \begin{bmatrix} 3 & -3 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \end{cases}$
 $\Rightarrow -3A = \begin{bmatrix} 3 & -3 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow A = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ \frac{1}{3} & -1 \end{bmatrix}$

۱۰۳- گزینه ۲ صحیح است.

ستون سوم $A \times$ سطر دوم A^T = درایه سطر دوم و ستون سوم $A^T \Rightarrow A^T = A^T \times A$
 A^T سطر دوم $A =$ ماتریس $A \times$ سطر دوم $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
 $= \begin{bmatrix} 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$

A^T درایه سطر دوم و ستون سوم $A^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 2 + 4 = 6$

۱۰۴- گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم اگر $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ باشد آنگاه داریم:

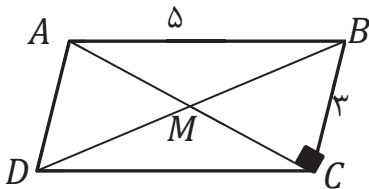
$AA^t = \begin{bmatrix} a^2 + b^2 & ac + bd \\ ac + bd & c^2 + d^2 \end{bmatrix}$

بنابراین در ماتریس AA^t درایه‌های روی قطر اصلی برابر با مجموع مربعات درایه‌های سطر مرتبط می‌باشند.

با توجه به مطلب فوق هر درایه روی قطر اصلی باید به صورت مجموع مربعات ۲ عدد صحیح باشد که تنها عدد ۱۵ را نمی‌توان به صورت مجموع دو عدد مربع کامل باشد.

آزمون ۶

ابتدا از قضیه فیثاغورس استفاده می‌کنیم:



$$ABC = AB^2 = AC^2 + BC^2 \Rightarrow AC^2 = 5^2 - 3^2 = 4^2 \Rightarrow AC = 4$$

در متوازی الاضلاع قطرها همدیگر را نصف می‌کنند بنابراین: $CM = 2$

$$BMC = BM^2 = BC^2 + CM^2 = \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13} \Rightarrow BD = 2BM = 2\sqrt{13}$$

۱۱۲- گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم در هر مثلث میانه وارد بر بزرگترین ضلع کوچکترین میانه است داریم

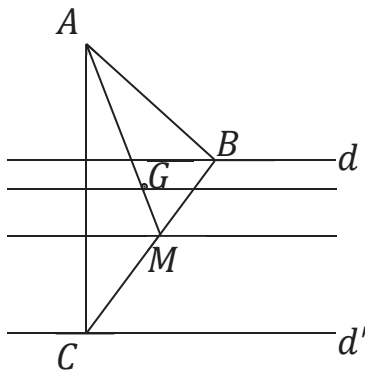
$$C = 180 - (A + B) \Rightarrow C = 80$$

$$C > B > A \Rightarrow AB > AC > BC \Rightarrow m_c < m_b < m_a$$

۱۱۳- گزینه ۳ صحیح است.

مکان هندسی M (وسط BC) خطی است موازی d و b

چون همواره $\frac{AG}{GM} = \frac{2}{1}$ پس مکان G نیز خطی موازی d است.



۱۱۴- گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه درون مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع a

برابر است با طول ارتفاع مثلث یعنی $\frac{\sqrt{3}}{2}a$

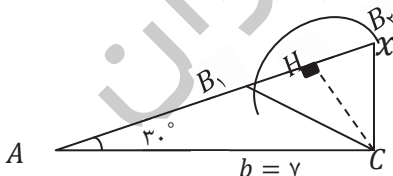
$$\Rightarrow \text{مجموع فواصل هر نقطه درون مثلث از سه ضلع مثلث} = \frac{\sqrt{3}}{2}(2) = \sqrt{3}$$

۱۱۵- گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا پاره $AC = 7$ خط را رسم می‌کنیم و نیم خط Ax را به گونه‌ای

رسم می‌کنیم که $\angle xAC = 30^\circ$ ، نقطه B روی این نیم خط قرار دارد.

اگر از C عمود CH را بر این نیم خط رسم کنیم، داریم:



$$ACH: \hat{A} = 30, \hat{H} = 90 \Rightarrow CH = \frac{1}{2}AC = 3.5$$

با توجه به اینکه $BC = a = 4$ نقطه B روی دایره‌ای به مرکز C و به شعاع ۴

قرار دارد. چون $CH = 3.5 < 4$ ، این دایره نیم خط Ax را در دو نقطه B_1

۱۰۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x' = 2x - y \\ y' = y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{x' + y'}{2} \\ y = y' \end{cases}$$

$$y = x^2 \Rightarrow y' = \left(\frac{x' + y'}{2}\right)^2 \Rightarrow x'^2 + y'^2 - 4y' + 2x'y' = 0$$

۱۰۶- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه $|A| = 4 \times 3 \times 2 \times 1$ و چون دترمینان ماتریس مثلثی از ضرب درایه‌های روی قطر اصلی آن به دست می‌آید و اعداد روی قطر اصلی اعداد طبیعی متمایز هستند، پس قطر اصلی ماتریس A شامل اعداد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ است و ترتیب آنها هیچ فرقی نمی‌کند. در نتیجه داریم:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & & & & \\ & 2 & & & \\ & & 3 & & \\ & & & 4 & \\ & & & & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow A + I = \begin{bmatrix} 2 & & & & \\ & 3 & & & \\ & & 4 & & \\ & & & 5 & \\ & & & & 6 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow |A + I| = 2 \times 3 \times 4 \times 5 \Rightarrow |A + I| = 120$$

۱۰۷- گزینه ۳ صحیح است.

ستون سوم را به ستون اول اضافه می‌کنیم.

$$\begin{vmatrix} -\cos^2 \theta & -3 & -\sin^2 \theta \\ \frac{5}{2} & 6 & -\frac{1}{2} \\ \sin^2 \alpha & 3 & \cos^2 \alpha \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -\cos^2 \theta - \sin^2 \theta & -3 & -\sin^2 \theta \\ \frac{5}{2} - \frac{1}{2} & 6 & -\frac{1}{2} \\ \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha & 3 & \cos^2 \alpha \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -1 & -3 & -\sin^2 \theta \\ 2 & 6 & -\frac{1}{2} \\ 1 & 3 & \cos^2 \alpha \end{vmatrix} = 0$$

ستون دوم سه برابر ستون اول، پس حاصل دترمینان صفر است.

۱۰۸- گزینه ۳ صحیح است.

ستون دوم و سوم را به ستون اول می‌افزاییم.

$$\begin{vmatrix} 2a+2b+2c & a & b \\ 2a+2b+2c & 2a+b+c & b \\ 2a+2b+2c & a & a+2b+c \end{vmatrix} = 2(a+b+c) \begin{vmatrix} a & b \\ 2a+b+c & b \\ a & a+2b+c \end{vmatrix}$$

حاصل منهای سطر اول را به سطرهاى دوم و سوم اضافه می‌کنیم:

$$= 2(a+b+c) \begin{vmatrix} 1 & a & b \\ 0 & a+b+c & 0 \\ 0 & 0 & a+b+c \end{vmatrix} = 2(a+b+c)(a+b+c)^2 = 2(a+b+c)^3$$

$$2(a+b+c)^3 = 54 \Rightarrow a+b+c = 3 \Rightarrow \frac{a+b+c}{2} = \frac{3}{2}$$

۱۰۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$|A| = 10 - 12 = -2 \left| \begin{matrix} 2+k & 3+k \\ 4+k & 5+k \end{matrix} \right| = (2+k)(5+k) - (3+k)(4+k) = 10 + 2k + 5k + k^2 - 12 - 3k - 4k - k^2 = -2$$

همانطور که واضح است دترمینان تغییر نمی‌کند.

۱۱۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$|A| = \begin{vmatrix} |A| & 3 \\ 4 & |A| - 3 \end{vmatrix} \Rightarrow k = \begin{vmatrix} k & 3 \\ 4 & k - 3 \end{vmatrix} = k^2 - 3k - 12 = k^2 - 4k - 12 = 0 \Rightarrow k = -2, 6$$

و چون $|A| = |A^t|$ ، پس $|A^t|$ هم برابر با ۶ و -۲ می‌شود.

۱۱۱- گزینه ۱ صحیح است.

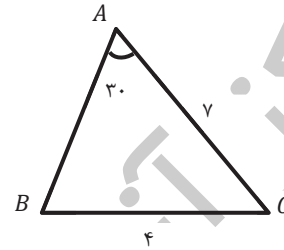
و B_2 قطع می کند و در نتیجه دو مثلث متفاوت AB_1C و AB_2C با شرایط مسأله پدید می آیند.

راه حل دوم:

فرض کنیم ABC مثلث مورد نظر باشد با توجه به قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{BC}{\sin A} = \frac{AC}{\sin B} = \frac{4}{\frac{1}{2}} = \frac{8}{\sin B} \Rightarrow \sin B = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

با توجه به نامساوی $\frac{\sqrt{3}}{2} < \frac{4}{8} < 1$ نتیجه می گیریم: $60^\circ < B < 90^\circ$. اگر فرض کنیم زاویه B حدود 65° باشد آن گاه زاویه B می تواند 115° نیز باشد که هر دو زاویه 65° و 115° می تواند مورد قبول باشد.



گسسته

۱۱۶- گزینه ۱ صحیح است.

تنها گراف های مربوط به بخش های "الف"، "ج" و "د" دارای خاصیت تراگذری می باشد پس در آن ها $M^{(2)} \ll M$ است و تنها قسمت های "الف" و "د" دارای خاصیت پادتقارنی اند و رابطه $M \cap M^T \ll I_n$ برای آن ها برقرار است. پس بخش مطلوب مسئله بخش "ج" می باشد.

۱۱۷- گزینه ۱ صحیح است.

$$M = \begin{matrix} a & a & b & c \\ b & \begin{bmatrix} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{bmatrix} \\ c & \begin{bmatrix} \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot \end{bmatrix} \end{matrix} \rightarrow M^{(2)} = \begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix}$$

$$E \ll M^{(2)} \ll F \rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix} \ll \begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix}$$

داخل هر مربع تعداد حالت های ممکن آن است

$$\ll \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

داخل هر مربع تعداد حالت های ممکن آن است

$$E \rightarrow \text{حالت } 2^5 = 32 \quad F \rightarrow \text{حالت } 2^4 = 16$$

۱۱۸- گزینه ۳ صحیح است.

به ماتریس متناظر با رابطه ی خواسته شده دقت کنید. درایه های (a, a) , (b, b) یک حالت دارند دو درایه دیگر قطر اصلی هر کدام ۲ حالت دارند.

درایه های (a, b) , (c, d) برابر یک است پس درایه های (b, a) , (d, c) حتماً صفر هستند.

درایه ی (a, c) صفر است. پس درایه ی (c, a) ۲ حالت دارد. بقیه زوج درایه های (i, j) , (j, i) هر کدام ۳ حالت دارند. پس برای ماتریس متناظر داریم: $2^3 \times 3^2 = 6^3$

۱۱۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 12 \\ 1 \leq x_i \leq 6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x'_1 + x'_2 + x'_3 = 9 \\ 0 \leq x'_i \leq 5 \end{cases}$$

$$\binom{11}{2} - \left(2 \times \binom{5}{2} - 3 \times \cdot \right) = 55 - 30 = 25$$

۱۲۰- گزینه ۲ صحیح است.

تعداد اعدادی که مربع کامل یا مکعب کامل اند - کل

$$n(a^2) - n(a^3) + n(a^6)$$

$$811 - 21 - 5 + 1 = 786$$

$$90 \leq a^2 \leq 900 \rightarrow 10 \leq a \leq 30 \rightarrow 30 - 10 + 1 = 21 \text{ حالات}$$

$$90 \leq a^3 \leq 900 \rightarrow 5 \leq a \leq 9 \rightarrow 9 - 5 + 1 = 5 \text{ حالات}$$

$$90 \leq a^6 \leq 900 \rightarrow a = 3 \rightarrow 1 \text{ حالت}$$

۱۲۱- گزینه ۲ صحیح است.

تعداد زیر مجموعه های محض زوج عضوی مجموعه A

$$= \binom{6}{\cdot} + \binom{6}{2} + \binom{6}{4} + \binom{6}{6} - 1 = \frac{1}{2} \times 2^6 - 1 = 31$$

۱۲۲- گزینه ۴ صحیح است.

$$[(\emptyset' - A)' - (M' \cup A)']' = \left[\left(\frac{M \cap A'}{A'} \right)' - \left(\frac{\emptyset \cup A}{A} \right)' \right]' = [A - A']' = (A \cap A)' = A'$$

۱۲۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$A \cap B = \{c, d\} \rightarrow |A \cap B| = 2$$

$$|(A \times B) - (B \times A)| = |A \times B| - |(A \times B) \cap (B \times A)|$$

$$= |A||B| - |A \cap B|^2 = 4 \times 5 - 2^2 = 16$$

۱۲۴- گزینه ۲ صحیح است.

$$2(n-2)^2 = 32 \times 2(n-4)(2n-6)$$

$$2n^2 - 4n + 4 = 2^5 \times 2n^2 - 8n - 6n + 24$$

$$n^2 - 4n + 4 = 5 + 2n^2 - 14n + 24$$

$$n^2 - 10n + 25 = 0$$

$$(n - 5)^2 = 0 \rightarrow n = 5$$

۱۲۵- گزینه ۱ صحیح است.

$$n((1, 2) \cap \overline{(2, 5)}) = n(1, 2) - n((1, 2) \cap (2, 5))$$

$$= 52 - 15 = 37$$

تذکره: تعداد روابط هم ارزی شامل $(1, 2)$ برابر تعداد افزایش های مجموعه A است که در آن ۱ و ۲ در یک مجموعه افزایش قرار دارد پس ۱ و ۲ را یکی می گیریم و تعداد افزایش های مجموعه ۵ عضوی ۵۲ تا است.

همچنین تعداد روابط هم ارزی شامل $(1, 2)$, $(2, 5)$ برابر تعداد افزایش های از مجموعه A است که ۱ و ۲ و ۵ در یک مجموعه افزایش باشد.

پس ۱ و ۲ و ۵ را یکی می گیریم و تعداد افزایش های مجموعه ی جدید، که مجموعه ای ۴ عضوی است برابر ۱۵ است.

۱۲۶- گزینه ۳ صحیح است.

$$[a] = \{x | xRa\}$$

$$xRa \rightarrow x^2 + a = a^2 + x$$

$$\rightarrow (x^2 - a^2) - (x - a) = 0$$

$$\rightarrow (x - a)(x + a) - (x - a) = 0$$

$$\rightarrow (x - a)(x + a - 1) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = a \\ x = -a + 1 \end{cases}$$

آزمون ۶

$$W = -P\Delta V = -nR\Delta T = -1 \times R \times (300 - 600) = +300R$$

۱۳۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow -6300 = -8100 + W \Rightarrow W = 1800J$$

$$\begin{cases} W = -nR\Delta T = 1800 \\ Q = nC_{MP}\Delta T = -8100 \end{cases} \Rightarrow \frac{C_{MP}}{R} = \frac{8100}{1800} = \frac{9}{2} \Rightarrow C_{MP} = \frac{9}{2}R$$

بنابراین گاز چند اتمی است.

۱۳۵- گزینه ۱ صحیح است.

فرآیند هم دما است در نتیجه کار انجام شده روی گاز به صورت گرما به یخ داده شده و مقداری یخ ذوب می‌شود.

$$\Delta U = 0 \Rightarrow W = -Q \xrightarrow{W=16/8} Q = -16/8 kJ = -1680J$$

$$Q = mL_f \Rightarrow m = \frac{Q}{L_f} = \frac{16800}{336000} \Rightarrow m = 0.05 kg = 50g$$

۵۰ گرم یخ ذوب می‌شوند.

۱۳۶- گزینه ۳ صحیح است.

دمای A و B با هم برابر است و با تغییر موقعیت نقطه‌ی C اگر چه مسیر فرآیندها تغییر می‌کند ولی چون نقطه‌ی شروع و پایان فرآیند ثابت است پس تغییرات انرژی درونی گازها ثابت می‌ماند.

۱۳۷- گزینه ۳ صحیح است.

چون دمای ابتدا و انتهای دو فرآیند برابر است در نتیجه داریم:

$$\Delta u_{AC} = \Delta u_{AB}$$

$$\Delta u_{AC} = \frac{3}{2} nR\Delta T = \frac{3}{2} V\Delta P = \frac{3}{2} \times 16 \times (-100) = -2400J$$

$$W_{AB} = \frac{S}{\text{ذوزنقه}} = \frac{(2+3) \times 8 \times 100}{2} = 2000J$$

$$\Delta u_{AB} = W_{AB} + Q_{AB} \Rightarrow -2400 = 2000 + Q_{AB} \Rightarrow Q_{AB} = -4400J$$

۱۳۸- گزینه ۱ صحیح است.

$$P^2V = P \times PV = P \times nRT = \alpha$$

چون دما کاهش یافته است پس باید فشار افزایش و در نتیجه در عبارت $P^2V = \alpha$ باید حجم کاهش یابد و در نتیجه علامت کار انجام شده روی دستگاه مثبت است.

۱۳۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta U = 0 \Rightarrow \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 + \Delta U_4 = 0$$

$$\Delta U_1 = W_1, \Delta U_2 = Q_2, \Delta U_3 = W_3, \Delta U_4 = Q_4$$

$$\Rightarrow W_1 + Q_2 + W_3 + Q_4 = 0$$

$$W_1 < 0, Q_2 < 0, W_3 > 0, Q_4 > 0$$

$$\Rightarrow W_3 + Q_4 = -W_1 - Q_2 = |W_1| + |Q_2|$$

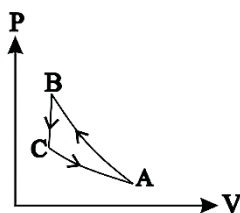
۱۴۰- گزینه ۴ صحیح است.

اگر نمودار $P - V$ این سه فرآیند را رسم کنیم شامل فرآیندهای بی دررو و هم حجم و هم دما است.

$$\Delta U_{CA} = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = 0$$

$$\Rightarrow W_{AB} = -Q_{BC} \Rightarrow W_{AB} = -\frac{3}{2} nR\Delta T$$

$$= -\frac{3}{2} \times 1 \times 8 \times (-100) = 1200J$$



در صورتیکه $a = -a + 1$ یعنی $a = \frac{1}{2}$ باشد $[a]$ تنها دارای یک عضو و اگر $a \neq \frac{1}{2}$ باشد $[a]$ دارای ۲ عضو خواهد بود.

$$\left\lfloor \frac{1}{2} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{1}{2} \right\rfloor \text{ و } a \neq \frac{1}{2} \Rightarrow [a] = \{a, 1-a\}$$

۱۲۷- گزینه ۴ صحیح است.

برای جابجایی A و B و ۲ حالت و برای انتخاب و جابجایی ۲ نفری که بین A و B سخنرانی کنند 5×4 حالت وجود دارد.

و اگر A و B و ۲ نفری که بین آن‌ها سخنرانی می‌کنند را یک نفر در نظر بگیریم به همراه ۳ نفر دیگر مجموعاً ۴ جایگشت خواهند داشت. بنابراین تعداد کل جایگشت‌ها برابر است با:

$$A, \square, \square, B, \square, \square, \square$$

$$2! \times 5 \times 4 \times 3! = 960$$

۱۲۸- گزینه ۲ صحیح است.

با هر سه عددی که از ۱ تا ۹ انتخاب شود تنها یک عدد سه رقمی اکیداً صعودی می‌توان ساخت. (صفر نمی‌تواند انتخاب شود چون اگر صفر به عنوان رقم اول انتخاب شود عدد سه رقمی حاصل نمی‌شود).

$$\binom{9}{3} = 84$$

۱۲۹- گزینه ۳ صحیح است.

$$M(RORC) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \odot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$M((RORC) \cap R^{-1}) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \wedge \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

مشخص است که زوج مرتب (C, a) متعلق به این رابطه است.

۱۳۰- گزینه ۴ صحیح است.

$$4x_1 + x_2 + x_3 + x_4$$

هر ۱۰۰۰ تومان را یک واحد در نظر می‌گیریم

$$4(x'_1 + 1) + (x'_2 + 1) + (x'_3 + 1) + (x'_4 + 1) \leq 9$$

$$4x'_1 + x'_2 + x'_3 + x'_4 \leq 2$$

$$x'_1 = 0 \rightarrow x'_2 + x'_3 + x'_4 \leq 2 \rightarrow \binom{5}{3} = 10$$

غ ق ق ۱

فیزیک

۱۳۱- گزینه ۴ صحیح است.

$$PV = nRT \Rightarrow \begin{cases} 4V = n_1 R \times 300 \\ 3/5 V = n_2 R \times 280 \end{cases} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{15}{16}$$

$\frac{15}{16}$ ذرات در کیپسول باقی مانده است بنابراین $\frac{1}{16}$ ذرات از کیپسول خارج شده‌اند.

۱۳۲- گزینه ۳ صحیح است.

هر دو فرآیند هم حجم هستند در نتیجه:

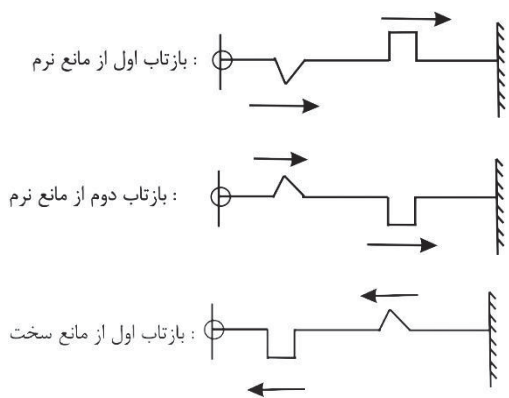
$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow nC_{MV} \Delta T_1 = nC_{MV} \Delta T_2 \Rightarrow V_1 \Delta P_1 = V_2 \Delta P_2$$

چون شیب نمودارها با حجم رابطه‌ی عکس دارد پس $V_1 > V_2$ بوده پس $\Delta P_2 > \Delta P_1$ می‌باشد.

روش دوم: چون شیب نمودار دوم بیشتر از نمودار اول است پس به ازای ΔT مساوی $\Delta P_2 > \Delta P_1$ است.

۱۳۳- گزینه ۱ صحیح است.

فرآیند از دو بخش هم حجم و یک بخش هم فشار (بخش میانی) تشکیل شده است که فقط در بخش میانی روی گاز کار انجام می‌شود.



بازتاب اول از مانع نرم :

بازتاب دوم از مانع نرم :

بازتاب اول از مانع سخت :

۱۴۸- گزینه ۲ صحیح است.

$$f_{2n+1} - f_{2n-1} = \frac{(2n+1)V}{4L} - \frac{(2n-1)V}{4L} = 2 \times \frac{V}{4L} = 2f_1$$

$$= 150 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow f_1 = 75 \text{ Hz}$$

صوت دوم تار هماهنگ سوم آن است:

$$f_2 = 2f_1 = 225 \text{ Hz}$$

۱۴۹- گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \delta \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{2\pi}{\lambda} \times \frac{2}{10} \Rightarrow \lambda = 2/4 \text{ m}$$

$$V = \lambda \cdot f = 2/4 \times 10 \Rightarrow V = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۰- گزینه ۲ صحیح است.

عدد طبیعی $n = \frac{4}{\lambda} \delta = 4 \text{ m} = n\lambda \Rightarrow n = \frac{4}{\lambda}$ برای نقطه A

عدد فرد $\frac{6}{\lambda}$ برای نقطه B : $\delta = 3 \text{ m} = \frac{(2n-1)\lambda}{2} \Rightarrow (2n-1)$

$$= \frac{6}{\lambda}$$

طول موج باید مقداری باشد که حاصل $\frac{6}{\lambda}$ یک عدد طبیعی و حاصل $\frac{6}{\lambda}$ یک عدد فرد باشد که فقط $\lambda = 2$ قابل قبول می باشد.

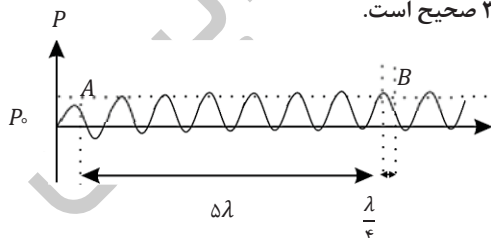
۱۵۱- گزینه ۴ صحیح است.

هر دو گاز دو اتمی می باشند بنابراین ضریب اتمیسیته آنها یکی است.

$$f_{1H} = \frac{V_H}{4L_H} = \frac{V_H}{V_O} \times \frac{L_O}{4L_H} = \frac{V}{\sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}} \times \frac{L_O}{4L_H} = \sqrt{\frac{T_H}{T_O}} \times \frac{M_O}{M_H} \times \frac{L_O}{4L_H}$$

$$\Rightarrow \frac{f_{1H}}{f_{1O}} = \sqrt{4 \times 16} \times \frac{1}{4} = \frac{2 \times 4}{4} \Rightarrow \frac{f_{1H}}{f_{1O}} = 2$$

۱۵۲- گزینه ۳ صحیح است.



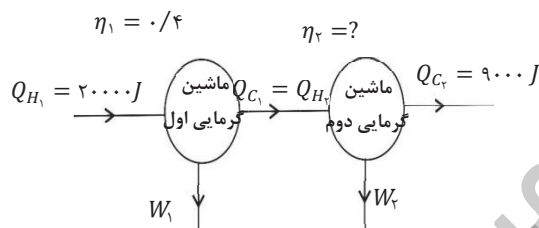
طبق صورت سوال $\frac{\lambda}{4} = 6$ می باشد. باید فاصله ی دو نقطه ی AB را بر حسب λ

به صورت زیر به دست بیاوریم:

$$\Delta x_{AB} = 6\lambda = 6 \times 3 = 18 \Rightarrow \Delta x_{AB} = 10 \left(\frac{\lambda}{4} \right) + \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \Delta x_{AB} = 5\lambda + \frac{\lambda}{4}$$

۱۴۱- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل زیر داریم:



برای ماشین گرمایی اول : $\eta_1 = 1 - \frac{Q_{C1}}{Q_{H1}} \Rightarrow 0.4 = 1 - \frac{Q_{C1}}{20000}$

$$\Rightarrow Q_{C1} = 12000 \text{ J} = Q_{H2}$$

برای ماشین گرمایی دوم : $\eta_2 = 1 - \frac{Q_{C2}}{Q_{H2}} = 1 - \frac{9000}{12000} \Rightarrow \eta_2 = 0.25$

۱۴۲- گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به علامت Q_H و Q_C و W و وسیله های a, c ماشین گرمایی و وسیله b یخچال است و فقط در وسیله c قانون اول ترمودینامیک نقض شده است و فقط در b قانون دوم به بیان یخچال نقض شده است و فقط در a قانون دوم بیان ماشین گرمایی نقض شده است.

۱۴۳- گزینه ۳ صحیح است.

$$Q_C = Q_{AB} = nC_{MP}\Delta T = \frac{5}{2}nR\Delta V = \frac{5}{2}P\Delta V$$

$$= \frac{5}{2} \times 10^5 \times (30 - 10) \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow Q_C = 5000 \text{ J}$$

$$W = S = 2500 \text{ J}$$

$$\Rightarrow K = \frac{Q_C}{W} = \frac{5000}{2500} = 2$$

۱۴۴- گزینه ۳ صحیح است.

گزینه ۱ غلط است، زیرا که گاز در فرآیند da ، گرمای Q_H را به چشمه ی گرم می دهد و دمایش ثابت است و گزینه ۲ غلط است زیرا که گاز در فرآیند bc گرمای Q_C را از چشمه ی سرد می گیرد و دمایش ثابت می ماند.

$$\Delta U_t = 0 \Rightarrow \Delta U_{da} + \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} + \Delta U_{cd} = 0$$

$$\Rightarrow W_{ab} + W_{cd} = 0$$

باید اندازه مساحت های زیر دو فرآیند

$$\Rightarrow |W_{ab}| = |W_{cd}| \Rightarrow$$

ab و cd برابر باشد

۱۴۵- گزینه ۲ صحیح است.

اختلاف فاز نقطه های واقع بر یک جبهه موج همواره برابر صفر است.

۱۴۶- گزینه ۲ صحیح است.

با تغییر نیروی کشش تار، سرعت موج به صورت زیر تغییر می کند:

$$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} = \sqrt{\frac{4F_1}{F_1}} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 2$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{2\pi^2 \mu V_2^2 f_1^2 A_1^2}{2\pi^2 \mu V_1^2 f_1^2 A_1^2} = \frac{2}{1} \times \left(\frac{2}{1} \right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 8$$

۱۴۷- گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا موج به سمت مانع نرم در حال پیش روی است.

۱۶۱- گزینه ۳ صحیح است.

اتانول و استون دو حلال غیر آبی مهم هستند که به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی قوی با مولکول‌های آب، به هر نسبت در آب حل می‌شوند.

۱۶۲- گزینه ۳ صحیح است.

انحلال $CaCl_2$ که یک ترکیب یونی است، گرماده می‌باشد، بنابراین $\Delta H < 0$ بوده و یک عامل مساعد جهت پیشرفت خودبه‌خودی انحلال این ترکیب در آب است. از طرف دیگر چون $CaCl_2$ یک جامد است، بنابراین ΔS انحلال هم بزرگ‌تر از صفر می‌باشد. ($\Delta S > 0$)

۱۶۳- گزینه ۲ صحیح است.

۲۰g از ماده حل شونده در ۱۰۰g آب حل شده و ۱۲۰g محلول سیر شده در اختیار داریم.

$$\frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{20 \text{ g حل شونده}}{120 \text{ g محلول}} = 200 \text{ g.L}^{-1}$$

۱۶۴- گزینه ۳ صحیح است.

$$ppm = \%a \times 10^4$$

$$(ppm) = 0.2 \times 10^4 = 2000 \text{ ppm}$$

۱۶۵- گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{10 \text{ g } KClO_3}{100 \text{ g } H_2O} \Rightarrow \frac{10 \text{ g } KClO_3}{110 \text{ g محلول}}$$

$$\text{جرم } H_2O \Rightarrow \frac{10 \text{ g } KClO_3}{110 \text{ محلول}} \times 275 \text{ g محلول} = 25 \text{ g } KClO_3 \Rightarrow H_2O = 275 - 25 = 250 \text{ g}$$

$$\text{جرم } KClO_3 \text{ نهایی} = 25 + 24 = 49 \text{ g}$$

$$\frac{1000 \text{ g } H_2O}{1 \text{ kg } H_2O} \times \frac{49 \text{ g } KClO_3}{250 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122.5 \text{ g } KClO_3} = 1/6 \text{ mol.kg}^{-1}$$

۱۶۶- گزینه ۳ صحیح است.

درجه‌ی تفکیک یونی با دما رابطه‌ی مستقیم دارد و با غلظت محلول رابطه‌ی عکس دارد

۱۶۷- گزینه ۱ صحیح است.

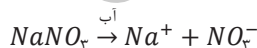
$$\text{تعداد مولکول‌های تفکیک شده} = \frac{56}{2} = 28$$

$$\alpha = \frac{\text{مولکول‌های تفکیک شده}}{\text{تعداد مولکول‌های حل شده}} = \frac{28}{1000}$$

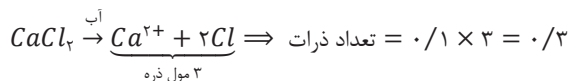
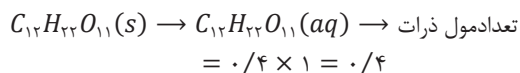
$$\alpha = \frac{[H_3O^+]}{M} \rightarrow \frac{28}{1000} = \frac{[H_3O^+]}{0.2} \rightarrow [H_3O^+] = 5.6 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۶۸- گزینه ۱ صحیح است.

هر چه تعداد مول ذرات غیر فرار از ماده‌ی حل شونده بیشتر باشد، فشار بخار کمتر خواهد بود. پس باید تعداد مول ذرات تولید شده از انحلال این محلولها را باهم مقایسه کنیم.



$$0.6 = 0.3 \times 2 = \text{تعداد مول ذرات} \rightarrow \text{دو مول ذره} \quad 1 \text{ مول}$$



اگر نقطه‌ی A در یک لحظه در فشار بیشینه باشد و از آن به اندازه‌ی $\frac{\lambda}{4} + \Delta\lambda$ جلو برویم به نقطه‌ی B می‌رسیم و طبق شکل مقابل B در فشار مبنا قرار دارد.

۱۵۳- گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{I_r}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_r}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$E_1 = E_r \Rightarrow 4\pi r_1^2 \times \frac{1}{4} m_{\text{ذره}} A_1^2 \omega^2 = 4\pi r_r^2 \times \frac{1}{4} m_{\text{ذره}} A_r^2 \omega^2$$

$$\Rightarrow \frac{A_r}{A_1} = \frac{r_1}{r_r} \Rightarrow \frac{A_r}{A_1} = \frac{d}{2d} = \frac{1}{2}$$

۱۵۴- گزینه ۱ صحیح است.

$$L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow L = 2\lambda$$

$n = 4$

۱۵۵- گزینه ۲ صحیح است.

در صورتی که انرژی تلف نشود:

$$\frac{I_r}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_r}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_r}{I_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow I_r = 25 \frac{W}{m^2}$$

ولی چون ۲۰ درصد انرژی جذب هوا می‌شود پس ۸۰ درصد آن باقی می‌ماند یعنی:

$$\Rightarrow I_r' = 25 \times \frac{8}{10} = 20 \frac{W}{m^2}$$

۱۵۶- گزینه ۱ صحیح است.

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log \frac{I_r}{I_1} = 10 \log \left(\frac{f_r}{f_1}\right)^2 \times \left(\frac{A_r}{A_1}\right)^2 = 10 \log 4 \times \frac{9}{4}$$

$$= 10 \log 9 = 20 \log 3 = 20 \times 0.48 = 9.6 \text{ db}$$

۱۵۷- گزینه ۲ صحیح است.

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{350}{500} = 0.7 \text{ m} = 70 \text{ cm}$$

$$\text{مرتبه‌ی اول تشدید: } L = \frac{\lambda}{4} = \frac{70}{4} = 17.5 \text{ cm}$$

$$\text{مرتبه‌ی دوم تشدید: } L' = \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{2} = 17.5 + 35 = 52.5 \text{ cm}$$

۱۵۸- گزینه ۳ صحیح است.

$$\beta_A - \beta_B = 10 \left(\log \frac{I_A}{I_1} - \log \frac{I_B}{I_1} \right) = 10 \log \frac{I_A}{I_B} = 20 \log \frac{r_B}{r_A}$$

$$= 20 \log \frac{10d}{d} = 20 \text{ db}$$

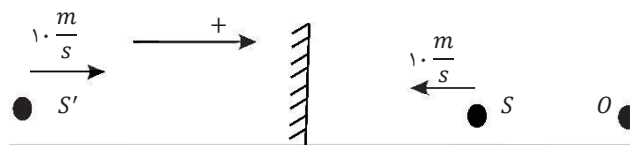
۱۵۹- گزینه ۲ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \text{عقب: } \lambda &= \frac{V + V_s}{f} \\ \text{جلو: } \lambda' &= \frac{V - V_s}{f} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \lambda = 1/5 \lambda' \Rightarrow \frac{V + V_s}{f} = 1/5 \frac{V - V_s}{f}$$

$$\Rightarrow 0.5 V = 2/5 V_s \Rightarrow V_s = \frac{V}{5} = \frac{340}{5} = 68 \frac{m}{s}$$

۱۶۰- گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{f_0}{V - V_0} = \frac{f_s}{V - V_s} \Rightarrow \frac{f_0}{350 - 0} = \frac{3060}{350 - 10} \Rightarrow f_0 = 3150 \text{ Hz}$$



۱۷۹- گزینه ۴ صحیح است.

در محلول ۰/۱ مولار از سه اسید HC ، HB ، HA ، غلظت یون هیدرونیوم (H_3O^+) در محلول HB زیاده‌تر است، پس قدرت اسیدی این اسید از سه اسید دیگر بیشتر است.

$HB(aq) > HA(aq) > HC(aq)$: قدرت اسیدی و K_a و قدرت پروتون دهی
 $\Rightarrow pK_a: HB(aq) < HA(aq) < HC(aq)$
 $B^-(aq) < A^-(aq) < C^-(aq)$: قدرت بازی و K_b و قدرت پروتون گیری

۱۸۰- گزینه ۳ صحیح است.

$H_3PO_4(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2PO_4^-(aq) + H_3O^+(aq)$
 $H_2PO_4^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons HPO_4^{2-}(aq) + H_3O^+(aq)$ $pK_{a_1} < pK_{a_2} < pK_{a_3}$
 $HPO_4^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons PO_4^{3-}(aq) + H_3O^+(aq)$
 غلظت: $[H_2PO_4^-] > [HPO_4^{2-}] > [PO_4^{3-}]$
 $H_2PO_4^- > HPO_4^{2-} > PO_4^{3-} : pK_b$

پس فشار بخار محلول ۰/۳ مولال سدیم نیترات از دو محلول دیگر کمتر است.

۱۶۹- گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار در فشار ۸ atm، انحلال پذیری گاز NO برابر با ۰/۰۵ گرم است.

$$0.05 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} = 1.67 \times 10^{-2} \text{ mol NO}$$

۱۷۰- گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: در مایونز، لسیترین نقش عامل امولسیون کننده را بر عهده دارد.

گزینه ۲: به سمت بیرون قطره‌ی چربی است.

گزینه ۳: بخش ناقطبی مولکول پاک کننده.

۱۷۱- گزینه ۳ صحیح است.

اکسید اغلب فلزها، باز آنیوس به شمار می‌آیند و از این رو به آن‌ها اکسید بازی می‌گویند:

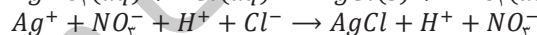
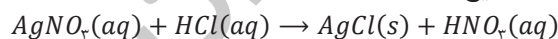
$HI(aq) > HBr(aq) > HCl(aq) > HF(aq)$: قدرت اسیدی

$I^-(aq) < Br^-(aq) < Cl^-(aq) < F^-(aq)$: قدرت بازی

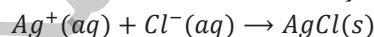
۱۷۲- گزینه ۲ صحیح است.

هیدروکلریک اسید (HCl) اسید مزدوج یون کلرید (Cl^-) است.

۱۷۳- گزینه ۲ صحیح است.

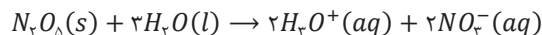


یونهای H^+ و NO_3^- یونهای ناظرند.

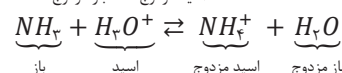
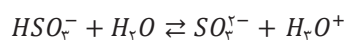


۱۷۴- گزینه ۴ صحیح است.

N_2O_5 جامدی بی‌رنگ است. و از یونهای $[NO_3^+][NO_2^-]$ ساخته شده و اکسیدی اسیدی است و از حل شدن هر مول از آن در آب ۴ مول یون تولید می‌شود.



۱۷۵- گزینه ۴ صحیح است.



۱۷۶- گزینه ۱ صحیح است.

HCO_3^- می‌تواند در نقش یک باز با گرفتن پروتون به H_2CO_3 تبدیل شود.

هم‌چنین می‌تواند با از دست دادن پروتون در نقش یک اسید به یون CO_3^{2-} تبدیل شود. پس این یون می‌تواند آمفوتر باشد.

فقط اسید: NH_4^+ و فقط باز: SO_3^{2-} و فقط اسید: HSO_3^-

۱۷۷- گزینه ۳ صحیح است.

اسیدی که قوی‌تر است، در هنگام انحلال در آب، بیش‌تر یونش پیدا کرده و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بیش‌تر خواهد بود.

۱۷۸- گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به دو واکنش داده شده در سوال و K آن‌ها، قدرت اسیدی HA از قدرت اسیدی HSO_3^- بیش‌تر است. از طرفی می‌دانیم که قدرت اسیدی HSO_3^- از قدرت اسیدی HNO_3 بیش‌تر است.

قدرت بازی و K_b $\Rightarrow HA > HSO_3^- > HNO_3$: قدرت اسیدی و K_a

$A^- < SO_3^{2-} < NO_3^-$

$\Rightarrow pK_b: A^- > SO_3^{2-} > NO_3^-$