



آزمون‌های سراسری کاج

دفترچه شماره ۳۵

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۹۹/۱۲/۲۲

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

پاسخ‌های تشریحی پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلب:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی:

تعداد سوالات که باید پاسخ دهد: ۲۰۵

شارون مراد استعانت آزمون گروه آزمانش علم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگیری

ردیف	مواد انتخابی	تعداد سوال	شماره سوال	مدت پاسخگویی
۱	فارسی	۲۵	۱	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۲۰ دقیقه
۵	حساب ۲	۱۰	۱۰۱	۱۱۰
۶	ریاضیات گست.	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
۷	هندسه ۲	۱۰	۱۲۱	۱۳۰
۸	هندسه ۲	۱۰	۱۳۱	۱۴۰
۹	آمار و احتمال	۵	۱۴۱	۱۴۵
۱۰	فیزیک ۲	۲۵	۱۴۶	۱۷۰
۱۱	فیزیک ۱	۱۰	۱۷۱	۱۸۰
۱۲	فیزیک ۲	۱۰	۱۸۱	۱۹۰
۱۳	شیمی ۲	۱۵	۱۹۱	۲۰۵
۱۴	شیمی ۱	۱۰	۲۰۶	۲۱۵
۱۵	شیمی ۲	۱۰	۲۱۶	۲۲۵

شیوه پذیرش نتایج آزمون‌های سراسری کاج به هر روش (کنترل زنده) و -/ و یا بعد از برداشت آمدهن. برای تمام اشخاص حقیقی و موقوف ممنوع است (همی با ذکر ملیع) و متفاوتین نعم پیدا و قبولی قرار گیرند.



۲۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): تواضع موجب کمال است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱) تواضع موجب پایین آمدن ارزش انسان نمی‌شود.
- ۲) وصف زیبایی یار
- ۳) ضرورت به کار گرفتن رفتار مناسب با وضعیت.

۲۵ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): دشمنی روزگار با آزادگان و افراد ارزشمند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

- ۱) دشمنی روزگار با همه انسان‌ها
- ۲) نکوهش فربی اقبال دنیا را خوردن
- ۳) ارزشمندی آزادگی / دلیل تراشی برای خست

۱۶ در ایات سؤال او عطف وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیت اول: مفعول: چه / مستند: کم - افزون

بیت دوم: مفعول: چه / مستند: پرخون

بیت سوم: مفعول: چه / مستند: تهی (گرفتن معادل فرض کردن و پنداشتن)

۲) چهار ترکیب اضافی: تهی کردن دل - سازگاران جهان - دل سازگاران

(سازگاران ... را دل) - دیده‌ام (شودم دیده تهی = دیده‌ام تهی شود)

۳) دل سازگاران (مضاف الیه)

۱۷ مفهوم گزینه (۴): دعوت به عاقبت‌اندیشی و توجه به نایابداری دنیا و عمر

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ضرورت توجه به حال و بهره گرفتن از فرصت‌ها

۱۸ مفهوم مشترک قطعه شعر سؤال و گزینه (۲): توصیه به امیدواری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) طلب توجه و عنایت

۲) گله از بی‌وقایی معشوق و وعده دروغ دادن

۳) نالمبدی

۱۹ مفهوم گزینه (۲): تنها صداست که می‌ماند / جاودانگی نام سخنور به سخن

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: زندگی بخشی عشق

۲۰ مفهوم مشترک ایات سؤال و گزینه (۳): آزادگان تهمت و ننگ را بر نمی‌تابند. / دشواری تحمل ننگ

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) آزادگان ملت را تحمل نمی‌کنند. / فناوت پیشگی افراد آزاده

۲) دشمنی خلق با باکان / دعوت به انزوا و عزلت

۳) خودآنهمی

۲۱ مفهوم گزینه (۳): رسوایی عاشقانه / ضرورت ترک تعلقات و ظواهر در راه عشق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: جاودانگی نام نیک

۲۲ مفهوم گزینه (۲): ظالمان، وارت ظالمان‌اند.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: دعوت به عدالت / ظلم، موجب نایابی ظالم است.

۲۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): باکبازی و

جان‌فشنی عاشقانه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) لذت‌بخش بودن مرگ برای سختی کشیدگان

۲) عاقیت در خاموشی است. / پایداری در عشق و روزی

۳) عشق موجب ادامه زندگی است.

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۸

۹۹/۱۲/۲۲ ۵۸۵۰

آزمون‌های سراسری کاج

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
۲۵ دقیقه	۲۵
مدت پاسخگویی:	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید:

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایش علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال از	مدت پاسخگویی
۱	فارسی	۲۵	۱	۱۸ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۵	۲۶	۲۰ دقیقه
۳	دین و زندگی	۲۵	۵۱	۱۷ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۵	۷۶	۲۰ دقیقه
۵	حسابان ۲	۱۰	۱۰۱	۱۱۰
	ریاضیات گستره	۱۰	۱۱۱	۱۲۰
	هندسه ۳	۱۰	۱۲۱	۱۳۰
	هندسه ۲	۱۰	۱۳۱	۱۴۰
	آمار و احتمال	۵	۱۴۱	۱۴۵
۶	فیزیک ۳	۲۵	۱۴۶	۱۷۰
	فیزیک ۱	۱۰	۱۷۱	۱۸۰
	فیزیک ۲	۱۰	۱۸۱	۱۹۰
۷	شیمی ۳	۱۵	۱۹۱	۲۰۵
	شیمی ۱	۱۰	۲۰۶	۲۱۵
	شیمی ۲	۱۰	۲۱۶	۲۲۵

متن پایه تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) قبل و یا بعد از پردازش آزمون، برای تمامی اشخاص مقتدر و متفوچ مملوک است (متن با ذکر منبع) و متفلین تحت پیگرد قانونی آزمون گیرند

فارسی

بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) شامه: حش بیانی

(۲) ارتفاع: محصول زمین‌های زراعی

(۴) هیون: شتر، به و پره شتر قوی هبکل و درشت‌اندام

معادلهای معنایی واژکان گزینه‌ها

(۱) بی‌همتا و سفید [معادل با طلاق] (۲) مورد درست

(۲) سرگفت [معادل با شماتت] - سنجه [معادل با عبار] - اندوه [معادل با

(۳) مورد درست

(۴) شبکه [معادل با مسحور] (۱) مورد درست

(۴) اضطراب [معادل با اندیشه] - مشاور [معادل با دستور] (۲) مورد درست

معنی درست واژه‌ها: خبره‌سر؛ گستاخ و سی‌شرم، لجوح /

(۴) غوبت: غم، اندوه / کذا: آن جنانی، جان / قمده: مدد کننده، پاری دهنده / ناورده:

(۵) نبرد / تعلیمی: عصای سیکی که به دست گیرند

(۶) املای درست واژه‌ها: مهمل؛ بیهوده / گذاردن؛ رهاکردن

(۷) املای درست واژه‌ها: سمن؛ پاسمن / خاست؛ برخاست

اهم‌د درست واژه در سایر گزینه‌ها

(۱) هول؛ خشنگی، نرسانک

(۲) غریب؛ بیگانه

(۴) موهم؛ خرافاتی

املای درست واژه‌ها: (ج) اصرار؛ پاشناری / (ه) سورت؛ شدت

(۵) تندی، تیزی

(۶) املای واژه «خذلان» در عبارت «ب» نیز نادرست است که تائیری در پاسخ

ندارد

۷ بوهان و لیگانگ گونه (سراپنده دیوان غربی - شرقی)، شبکه و

دلیسته شعر و اندیشه حافظه بود؛ او متن ریر را تیز سه تائیریدهای از حافظ

سروده است: «مگر نه راهنمای ما هر شامگاهان با صدای دلکش، بینی چند از

غزل‌های شورانگیز تو را من خواند نا اختران اسمان را بیدار کند و رهنان کوه و

دشت را بترساند؟»

۸ استعاره‌ها: (اله استعاره از اشک / برگ استعاره از چشم ایل

استعاره از گونه‌ها / تکرگ استعاره از اشک / اعتاب استعاره از گونه‌ها [۵ استعاره]

استعاره‌های مصراحت در سایر گزینه‌ها

(۱) بسته (مصراع دوم) استعاره از دهان / شکر (مصراع دوم) استعاره از سخن

مشقوق [۲ استعاره]

لخته، در مصراع اول چون هم منته و هم مشقوق حضور دارد استعاره نثاری به

دهان مانند بسته اگفناه مانند شکر

(۲) فندق استعاره از دهان این‌ت استعاره از سخن مشقوق / بسته استعاره از

دهان [۲ استعاره]

(۴) لولو (مصراع اول) استعاره از اشک / لولو (مصراع دوم) استعاره از مشقوق [۲

استعاره]

پاسخ دوازدهم ریاضی
حل ویدئوی سوالات این فقره را در
سایت DriQ.com مشاهده کنید.

۹

۴ بیت «د»: پارادوکس: این که شاعر در عین حال که در گلستان

است در گلستان نباشد.

بیت «ه»: کنایه: بُوی چیزی را کشیدن کنایه از امید و آرزوی آن را داشتند

چشم به راه بودن کنایه از انتظار

بیت «الف»: تشییه: خود [شاعر] به محضون / خود [شاعر] به اخک

بیت «ج»: تلمیح: اشاره به داستان اسکندر و آب حیات

بیت «ب»: ایهام تناسب: مهر ۱- محبت (معنی درست) ۲- خورشید (معنی

نادرست / مناسب با آسمان و خورشید)

۱۰ ۴ ایهام تناسب: تیز: ۱- ایزار نبرد (معنی درست) ۲- سپارا

عطارد (معنی نادرست / مناسب با سیاره و گردون) / مهر: ۱- محبت (معنی

درست) ۲- خورشید (معنی نادرست / مناسب با سیاره و تیز)

جناس ناقص: تیز و نبغ

استعاره از نوع تشخیص: تیز زدن چشم، تیغ کشیدن مهر (عشق) و سیر

انداختن گردن

واج آرایی: نکرار صامت‌های «د» (۸ بار) و «ر» (۶ بار)

کنایه: تیز زدن چشم کنایه از کوشمه / تیغ کشیدن مهر کنایه از دلبری کردن /

سیر انداختن کنایه از تسلیم شدن

۱۱ ۲ بررسی ایيات،

الف) ایهام تناسب: مدام: ۱- همواره و همینه (معنی درست) ۲- شرب (معنی

نادرست / مناسب با می)

ب) جناس ناهمسان: کار - بار

ج) استعاره با ذکر مشتبه: خنده حام و تصدیق کردن از سوی عقل

د) اغراق: تشییه کمر (میان) به مو

و) استعاره با ذکر مشتبه: لعل استعاره از لب معشوق

تجوّه، ترکیب «جهاد زخدا» اضافه تشییعی نیست و «جهاد» در واقع استعاره از

فروزنگی زیر جانه است.

۱۲ ۲ واپسنه بین: که (هر که را در دل در دل هر که) اخوبنیز ا

ش اجین / در بوزه / او / او [۲ واپسنه بین]

لکنه، خوبنیز؛ صفت سایر موارد؛ مضاف‌البه

۱۳ ۲ فعل «گذشتن» در گزینه (۲) در معنی «تخطی کردن» و در

سایر گزینه‌ها در معنی «مردن» و در «گذشتن» به کار رفته است.

۱۴ ۲ ترکیب و صفت: آن بی‌نیازی

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) حال عنبرین این مار [۲ ترکیب]

۲) آهی - سرده احکم اتشن [۲ ترکیب]

۴) هر بند / بپند دگر [۲ ترکیب]

۱۵ ۴ واپسنه پیشین: چندین

بررسی سایر گزینه‌ها،

۱) «همه» بدل است (طبق ککور سراسری)

۲) «چنین» فبد است.

۳) «میچ» متهم است.



۲۴ مفهوم مشترک عبارت سؤال و گزینه (۳): تواضع موجب کمال است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) تواضع موجب پابین آمدن ارزش انسان نمی‌شود.

۲) وصف زیبایی بار

۴) ضرورت به کار گرفتن رفتار مناسب با وضعیت.

۲۵ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): دشمنی روزگار با آزادگان و افراد ارزشمند

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) دشمنی روزگار با همه انسان‌ها

۲) نکوهش فریب اقبال دنیا را خوردن

۴) ارزشمندی آزادگی / دلیل تراشی برای خست

۱۶ در ایات سؤال و او عطف وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیت اول: مفعول: جه / مسنده: کم - افزون

بیت دوم: مفعول: چه / مسنده: پرخون

بیت سوم: مفعول: چه / مسنده: تهی (گرفتن معادل فرض کردن و پنداشتن)

۲) چهار ترکیب اضافی: تهی کردن دل - سارگاران جهان - دل سارگاران

(سارگاران ... را دل) - دیده‌ام (شودم دیده تهی = دیده‌ام تهی شود)

۴) دل سارگاران (مضاف الیه)

۱۷ مفهوم گزینه (۴): دعوت به عاقبت‌اندیشی و توجه به نایابداری دنیا و عمر

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ضرورت توجه به حال و بهره گرفتن از فرصت‌ها

۱۸ مفهوم مشترک قطعة شعر سؤال و گزینه (۲): توصیه به امیدواری

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) طلب توجه و عنایت

۳) گله از بی‌وقایی معشوق و وعده دروغ دادن

۴) نالمیدی

۱۹ مفهوم گزینه (۲): تنها صداست که می‌ماند. / جاودانگی نام

سخنور به سخشن

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: زندگی بخشی عشق

۲۰ مفهوم مشترک ایات سؤال و گزینه (۳): آزادگان تهمت و

ننگ را برو نمی‌تابند. / دشواری تحمل ننگ

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) آزادگان متّ را تحمل نمی‌کنند. / قناعت‌بیشگی افراد آزاده

۲) دشمنی خلق با پاکان / دعوت به انزوا و عزلت

۴) خوداتّهامی

۲۱ مفهوم گزینه (۳): رسوایی عاشقانه / ضرورت ترک تملّقات و

ظواهر در راه عشق

مفهوم مشترک بیت سؤال و سایر گزینه‌ها: جاودانگی نام نیک

۲۲ مفهوم گزینه (۲): ظالمان، وارث ظالمان‌اند.

مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: دعوت به عدالت / ظلم، موجب نایابی ظالم است.

۲۳ مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۴): پاکبازی و

جان‌فناّی عاشقانه

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱) لذت‌بخش بودن مرگ برای سختی کشیدگان

۲) عاقیت در خاموشی است. / پایداری در عشق و روزی

۳) عشق موجب ادامه زندگی است.



٢١ ترجمه کلمات مهم: **يَتَخلَّصُ**: خلاص شود، رهایی پاید / **لِيَنْذَرُ**: باید به یاد آورد

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها،

(۱) رها کند (→ خلاص شود)، بر اوست که ذکر کند (← باید به یاد آورد)، عدم ترجمه «ـ» در «خلفه»

(۲) فاصله بگیرد (→ خلاص شود)

(۳) خواستار خلاص شدن است (← می‌خواهد خلاص شود؛ «بقصد» و «يتخلص» فعل اند)، ذکر می‌کند (← باید به یاد آورد؛ «لينذرك» فعل امر است)

٢٢ ترجمه کلمات مهم: هذه کلمات: این‌ها کلماتی هستند که / **يَدْخُلُ**: وارد می‌شوند / **يَتَبَدَّلُ**: تغییر می‌یابند / **سُمَّيٌّ**: نامیده می‌شوند

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها،

(۱) این کلمات (→ این‌ها کلماتی هستند که)، نام دارند (← نامیده می‌شوند؛ **سُمَّيٌّ** «مجہول است»)

(۲) تغییر می‌دهند (→ تغییر می‌یابند؛ **تَبَدَّلُ** لازم است)

(۳) وارد می‌کنند (→ وارد می‌شوند؛ «تَدْخُلُ» لازم است)

(۴) چیزی «اضافی است».

٢٣ **يَخِيرُ** این جا اسم تفضیل است.

ترجمه: «این فرزند بهترین همه بندگان خداوند است.»

٢٤ اشتباهات باز سایر گزینه‌ها،

(۱) **ذَرْسُ** (→ **ذَرْسٌ**: درس خواند)، قریب من (← **ما يقارب**)

(۲) **يَذَرِسُ** (→ **ذَرْسٌ**: «درس داد» ماضی است)، قُرُب (← **ما يقارب**، عشرین

و خمسة (→ خمسة و عشرين؛ در عربی برای نوشتن اعداد دو رقمی ابتدا یکان را می‌آوریم، بعد دهگان را)

(۳) **قُرُبُ** (← **ما يقارب**، عشرین و خمسة (→ خمسة و عشرين))

متن زیر را با دقّت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات زیر پاسخ بده :

(٤٢-٤٦):

برای همه ما در طول عمرمان حوادث بسیاری، تلخ یا شیرین، رخ می‌دهد. برخی بیش از حد لازم در گذشته توقف می‌کنند و از حوادث تلخ فقط به سختی عبور می‌نمایند. آن‌ها به گذشته فکر می‌کنند و از آینده غافل می‌شوند. مقصود ما کنار گذاشتن گذشته نیست؛ بلکه آن پل آینده است اگر از آن پند بگیریم و در دفعات دیگر اشتباها تمان را تکرار نکنیم. اگر به گذشته هم‌چون یک منتقد دلسوز نگاه کنیم، می‌فهمیم کجا و چرا اشتباه کردیم. پس انسان باید به حوادث زندگی مانند خردمندان بنگرد تا در نهایت خوشبخت شود.

٢٥ **يَرْجِعُ** و **يَرْسِي** گزینه‌ها،

(۱) اگر در گذشته توقف نکنیم، آینده‌ای را که ممکن است اساس زندگی من باشد، از دست می‌دهیم. (✓)

(۲) ما باید دلایل اشتباها تمان را بدانیم تا بار دیگر در آن‌ها نیفیم. (✓)

(۳) بازگشت به گذشته به شرط پند گرفتن از آن جایز است. (✓)

(۴) باید گذشته را کاملاً از یاد ببریم تا در آینده خوشبخت شویم. (✗) طبق

متن، نباید گذشته را کاملاً کنار بگذاریم، بلکه باید از آن پند بگیریم.

زبان عربی

■ مناسب‌ترین گزینه را در جواب برای ترجمه یا تعریف مشخص کن (٢٥-٢٦):

٢٦ ترجمه کلمات مهم: **لَمْ يَعْلَمُوا**: ندانسته‌اند، ندانستند / **يَبْسِطُ**: می‌گسترند / الرُّزْقُ: روزی

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها،

(۱) نفهمیده‌اند (→ ندانسته‌اند)، روزی اش (← روزی)

(۲) نمی‌دانند (→ ندانسته‌اند؛ **لَمْ** + مضارع ← ماضی منفی)، «قطعاً» اضافی است.

(۳) فراوان می‌کند (← می‌گسترند)

٢٧ ترجمه کلمات مهم: **لَا تَحْمِلُوا**: تحمل نکنید / **لِيَسْ لَهُمْ**: ندارند

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها،

(۱) پسرانتان (→ فرزنداتان)، «هچ» اضافی است، پس (← زیرا)

(۲) نباید تحمل کنید (→ تحمل نکنید؛ در ترجمه نباید مخاطب از «نباید» استفاده نمی‌کنیم)، توان (← توانی؛ طاقة نکره است).

(۳) «اتجام» اضافی است، تحمل نشود (→ تحمل نکنید)، «أداء الأعمال» ترجمه نشده است.

٢٨ ترجمه کلمات مهم: **كَادْ**: یافضی؛ چیزی نمانده بود خشمگین

شود / عندهما: وقتی که / سمع: شنید / إنشاداً حمِلَه به زیبایی

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها،

(۱) فهمید (→ شنید)، شعر زیبایی (→ شعری را به زیبایی؛ «إنشاد» معقول مطلق نوعی و «جميلاً» صفتی است).

(۲) چیزی نمانده است (→ چیزی نمانده بود؛ «کاد» ماضی است)، اگر بشنو (→ وقتی که شنید)، شاعری (→ شاعر؛ «الشاعر» معرفه است).

(۳) عدم ترجمه «کاد»، عصبانی می‌شد (→ چیزی نمانده بود عصبانی شود)، می‌شنید (→ شنید؛ «سمع» ماضی ساده است)، بسیار زیبا (→ به زیبایی)

٢٩ ترجمه کلمات مهم: **كَانَ ثَقُولٌ**: می‌گفت / لا يَصُلُ: نمی‌رسد

صعبیات: سختی‌هایی

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها،

(۱) دانش‌آموزی (→ دانش‌آموز؛ «الطالبة» معرفه است)، دست نمی‌باید (→ نمی‌رسد)، سختی‌ها (→ سختی‌هایی؛ «صعبیات» نکره است)

(۲) درون خودش (→ با خودش)، هر (→ هیچ)، رسیده (→ نمی‌رسد؛ «لا يصل» مضارع منفی است)، «إلا» ترجمه نشده است، تحمل کرده است (→ تحمل؛ تحمل کرد» اسم است).

(۳) گفته بود (→ می‌گفت؛ «كان» + مضارع ← ماضی استمراری)، نرسیده (→ نمی‌رسد)، تحمل کرده است (→ تحمل)

٣٠ ترجمه کلمات مهم: **صَرُث**: شدم / **مَا قَلَّتْ**: نگفتم / **لَمْ أَكُنْ**

اعرف: نمی‌دانستم

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها،

(۱) بودم (→ شدم)، نمی‌گفتم (→ نگفتم؛ «ما قلت» ماضی ساده است)

(۲) شده بودم (→ شدم)، نمی‌گفتم (→ نگفتم)، بلد نبودم (→ نمی‌دانستم) چیزی (→ کلمه‌ای)، چیز زیادی (→ چیزی)



٤٦ ۱ «لِ» ناصبه داریم.

ترجمه: «برای این‌که راز این قضیه را بداند، کتاب‌های سیاری را مطالعه کرد»

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «إِحْفَظْ» حفظ کن فعل امر است.

(۳) «يَعْبُثُ عَلَيْنَا» ما باید مفهوم طلب دارد.

(۴) «فَلَيَنْظُرْ» ← ف + نیشتر: باید بگردد ← فعل امر غایب

٤٧ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) لِلظُّلْم ← ل + الظُّلْم («لِ» جازه)

(۲) لِلْحُصُول ← ل + الحصول («لِ» جازه)

(۳) لَكَ ← ل + ک («لِ» جازه)

(۴) لِأَفْهَمْ ← ل + فهم (← برای این‌که بفهمم؛ «لِ» ناصبه)

٤٨ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) «تَصْسِير» می‌شود، می‌گردد به «الْأَرْض» نسبت داده شده و از صیغه «للغاية» است.

(۲) آن تکونی: که باشی فعل مضارع از ریشه «کان» و از صیغه «للمخاطبة» است.

(۳) «أَصَبَحَ» به «الظَّالِمَةِ» نسبت داده شده و از صیغه «للغاية» است. جون

بعدش اسم «ال» دار آمده، برای راحتی در تلفظ، آخرش کرده گرفته است.

٤٩ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) «الْعِلَمَاتِ» مستثنی منه و جمع سالم (مؤنث) است.

(۲) «دَرَجَاتِ» مستثنی منه و جمع سالم (مؤنث) است.

(۳) «الْمُؤْتَقَنُونِ» مستثنی منه و جمع سالم (مذکور) است.

(۴) «سَاجِدَ» مستثنی منه و جمع مکثراً است.

٥٠ ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) فاعل «لَا بَنَتَمْ» قبل از «إِلَّا» نیامده؛ پس مستثنی منه محذوف است و اسلوب حصر داریم.

(۲) فاعل «لِنْ بَنُوزْ» قبل از «إِلَّا» نیامده؛ پس مستثنی منه محذوف است و اسلوب حصر داریم.

(۳) «أَحَد» مستثنی منه است و حصر نداریم.

(۴) «جَرَاء» مبتداست و قبل از «إِلَّا»، خبر نیامده است؛ پس اسلوب حصر داریم.

٢٧ ۲ ترجمه عبارت سوال: چه زمانی می‌توانیم استفاده کنیم از

آن‌چه در گذشته رخ داده است؟!

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) اگر در آن خاطرات خوبی باشد.

(۲) زمانی که از آن درس‌هایی بگیریم.

(۳) اگر آن را کنار بگذاریم.

(۴) زمانی که آن را تکرار نکنیم.

٢٨ ۳ از من نتیجه می‌گیریم -----

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) که مردم خاطرات تلخان را فراموش نمی‌کنند.

(۲) که ما در زندگی موقع نمی‌شویم مگر زمانی که مرتب اشتباهاتی شویم.

(۳) که رخ دادن مشکلات ممکن است که دلیل بیشافت ما شود.

(۴) که مردم نایاب به گذشته فکر کنند.

٢٩ ۱ ترجمه گزینه‌ها:

(۱) عاقل کسی است که تجربه‌ها به او بند دهدند.

(۲) از دست دادن فرصت، موجب اندوهه می‌شود.

(۳) امروز شراب و فردیکار است.

(۴) «تا نار آن‌چه از دستان رفته، اندوهگین شودند»

گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۴۲ - ۴۰):

٤٠ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) له ثلاثة حروف أصلية و حرف رائد ← حروفه كلها أصلية

(۲) مزيد ثلاثة (مصدره: إحداث) ← مجرّد ثلاثة (مصدره: حدوث)

(۳) للخطاب ← للغاية

٤١ ۲ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۱) حروفه الأصلية ق و ف ← حروفه كلها أصلية: و ق

(۲) فاعله «البعض» ← «البعض» مبتداست

(۳) له حرف رائد ← له حرفان رائنان

٤٢ ۱ دلایل رد سایر گزینه‌ها:

(۲) مفرد مذکور ← مفرد مؤنث

(۳) مذکوره اخیر ← مذکوره آخر

(۴) اسم فاعل ← اسم تقabil

گزینه مناسب را در پاسخ به سوالات زیر مشخص کن (۵۰ - ۴۲):

(۱) «اسْتَمَ» ماضی باب «الفعال» و «اسْتَلَمَ» مصدر ابن باب لست ← اشتباه، ابتلاء

٤٣ ۲ «تشتهی»: میل دارد، می‌خواهد

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) می‌ورد

(۲) می‌خواهد

(۳) تنبی می‌کند

(۴) برمی‌انگزید

٤٤ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) (زبان) اردو - افغانی (ناهماهنگ) - فرانسوی - انگلیسی

(۲) شهر - مصاحبه (ناهماهنگ) - روستا - استان

(۳) تمن (ناهماهنگ) - کودکی - حوانی - بزرگسالی

(۴) ارک - کبوتر - روباه - گوبه

دین و زندگی

۵۱ قرآن کریم در آیه ۵۳ سوره زمر می فرماید: «فَلَمْ يَعْبُدُوا

الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ لَا تَقْطُولُوْا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ مَنْ يَغْيِرُ الدُّنْوَبَ جَمِيعًا إِنَّهُ هُوَ الْفَقُورُ الرَّحِيمُ»؛ بگوای بندگان من که بسیار به خود ستم روا داشته‌اید، از رحمت الهی نالمید نباشید، خداوند همه گناهان را می‌بخشد چرا که او امرزنده مهربان است» کسانی از بندگان که بسیار بر خود ستم کرده‌اند مورد خطاب عدم نالمیدی از رحمت الهی قرار می‌گیرند: «الَّذِينَ أَسْرَفُوا عَلَىٰ أَنفُسِهِمْ وَ عَوْدَهُ الْهِي: «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ الذُّنُوبَ جَمِيعًا» آمرش همه گناهان است.

۵۲ یکی از شرایط ویژه مرجع تقلید، آعلم بودن است یعنی میان فقهاء از همه عالمتر باشد یعنی از همه متخصص‌تر باشد و دو راه برای شناخت مرجع تقلید وجود دارد: ۱) از دو نفر عادل و مورد اعتماد که بتواند فقهیه واحد شرایط را تشخیص دهد، بپرسیم. ۲) یکی از فقیهان در میان اهل علم آن چنان مشهور باشد که انسان مطمئن شود و بداند که این فقهیه واحد شرایط است. دقت کلیدی، قسمت سوم همه گزینه‌ها صحیح است.

۵۳ آیه شریفة «فَنَأَنَّ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَهُمْ أَجْرُهُمْ عِنْدَ رَبِّهِمْ وَلَا خُوفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزُنُونَ» هر که به خدا و روز قیامت ایمان بیارود و کار شایسته انجام دهد، باداش آن‌ها نزد پروردگارشان است و نه ترسی دارند و نه غمگین می‌شووند» مؤید دو معیار توحید و ایمان به آخرت می‌باشد. آیه شریفة «فَلَمْ يَسْتَوِيُ الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَشَكُّرُ أَوْلَوْا الْأَلْبَابِ» بگوای برای بندگان کسانی که نمی‌دانند و کسانی که نمی‌دانند فقط صحابان خرد پند می‌گیرند» درباره جایگاه عقل و علم است.

۵۴ آین سخن حضرت زینب (س) نشانگر عزت نفس است و سرجشمه عزت خداوند است و رسیدن به عزت در گرو بندگی است.

۵۵ قوی شدن بدن وقتی ارزشمند است که قوت بارو سبب تواضع و فروتنی انسان شود، نه فخر و شرط‌بندی از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام است.

۵۶ هر کس که خواستار آن است تا دیگران به اعضای خانواده او نظر سوء نداشته باشد خودش هم باید چنین باشد، نظام هستی بر عدالت استوار است، عمل هر کس عکس العملی دارد که قسمتی از آن در این جهان ظاهر می‌شود و تمام آن در آخرت.

۵۷ گناه، آلوگی است و توبه، پاک شدن از آلوگی هاست، توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست و شو می‌دهد به همین جهت این عمل را «بپرایش» یا «تخلیه» نیز می‌گویند. امیرالمؤمنین در این باره می‌فرماید: «الْوَتَنَةُ طَهَرَ الْقُلُوبَ وَ تَهْلِيلُ الذُّنُوبَ: توبه دلها را پاک می‌کند و گناهان را می‌شوید».

دقت کلیدی، عبارت «الْأَنْتَابِ مِنَ الْذِنَبِ ...» درباره این موضوع است، ولی سخن پیامبر اکرم (ص) است.



۱ خداوند خطاب به انسان فرموده است: «ای فرزند آدم، این مخلوقات را برای تو آفریدم و تو را برای خودم» که مؤید «شناخت ارزش خود و نفوختن خوبیش به بیان اندک» از آله‌های تقویت عزت نفس است و امام علی (ع) می‌فرماید: «إِنَّهُ لَيَسْ لِأَنْفُسِكُمْ ثُمَّ إِنَّ الْجَنَّةَ فَلَا تَبْيَعُوهَا إِلَّا بِهَا: هَمَّا بِهَا بِرَأْيِ جَانِ شَمَا جَزْ بَهْشَتْ نَيْسَتْ بِسْ [خُودَ رَا] بِهِ كَمْتَرَ ازَ آنَ نَفْوَشِيدَ».

۲ پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «حال کسی که از امام خود دور افتاده و به او دسترسی ندارد، سخت‌تر از حال بی‌معی است که بدر را از دست داده است، زیرا چنین شخصی در مسائل حکم و نظر امام را نمی‌داند» و این حدیث بیانگر وظيفة مسلمانان است که در زمان غبیت امام یا عدم امکان دسترسی به ایشان باید به فقهیان مراجعه کنند.

۳ عزت به معنای نفوذنازدیکی و تسلیم نسودن است، وقتی می‌گویند خداوند «عزیز» است، معناش این است که کسی نمی‌تواند در اراده او نفوذ نماید و او را تسلیم خود کند و آیه شریفة «فَنَكَانَ يَرِيدُ الْعِزَّةَ فَلَلَّهِ الْبَرِّةُ» چنینی: هر کس عزت می‌خواهد [بداند] که هر چه عزت است، از آن خداست» یعنی سرجشمه و خاستگاه عزت و کرامت نفس خداوند است.

۴ شرط‌بندی، از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن، حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی نیز حرام می‌باشد. اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بند و باری دنیای کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب کفای است.

۵ نعمت‌هایی که خداوند بخشی از آن را در قرآن کریم به ما معرفی کرد و مرتضی از آن هم که اخوی است، در این دنیا قلل توصیف نیست. خداوند در آیه ۱۷ سوره سجده می‌فرماید: «هیچ کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایه روشی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پاداش کارهایی است که انجام می‌دانند». با توجه به آیه مبارکه: «أَلَّفَنَ أَشَّتَنْ بَنِيَّاهُ وَ عَلَىٰ تَقْوَىٰ مِنَ اللَّهِ وَ رِضْوَانِ حَبَّ أَمْ مَنْ أَشَّتَنْ بَنِيَّاهُ، وَ عَلَىٰ شَفَا جَنْفُرْ هَارِ فَانْهَارَ بِهِ فِي نَارِ جَهَنَّمَ: آبَا آنَّ كَسَ كَهْ بَنِيَادَ [أَكَارَ] خُودَ رَابِرَ لَهِ بَرْتَهَايِهِ در حال سقوط ساخته و با آن در آتش دوزخ فرو می‌افتد» زندگی کردن بر اساس «أَشَّتَنْ بَنِيَّاهُ، عَلَىٰ تَقْوَىٰ هَرَّ نَكَرَانِی را از بین می‌برد.

۶ براساس فرمان خداوند، همه افراد جامعه اسلامی نسبت به یکدیگر مسئول‌اند و مانند سوارشده‌گان در یک کشتی‌اند (مشارکت در نظرارت همگانی)، اگر کارگزاران جامعه، وظیفه خود را به درستی بشناسند و هم به درستی اجرا کنند، اعتماد مردم به حکومت، روزبه روز افزایش می‌یابد.

۷ این آیه نشانگر آن است که باید گروهی وقت و همت خود را صرف شناخت دقیق دین کنند و به تفهه در دین بپردازند تا پس از کسب علم به شهرهای خود بروند و قوانین اسلام را به مردم بیاموزند. اگر ولایت ظاهري ادامه نیابد و حکومت اسلامی تشکیل نشود، نمی‌توان احکام اجتماعی اسلام را که نیازمند مدیریت و پشتونه حکومتی است، در جامعه به اجرا درآورد.

دقت کلیدی، قسمت دوم گزینه‌های (۳) و (۴) مربوط به ادامه نیافتن مرجعيت دینی می‌باشد.

۷۳ نباید فاصله میان بلوغ جنسی و عقلی با زمان ازدواج زیاد شود و نشکل خانواده به تأخیر افتاد به همین علت، پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده و با توجه به حدیث: «حُبُّ الشَّيْءِ يَعْمَلُ وَ قِصْمٌ عَلَاقَةٌ شَدِيدَةٌ بِهِ جِزِيرَى أَدَمْ رَاكُورُ وَ كَرْمَى كَنْدَ»، از این رو پیشوایان دین از ما خواسته‌اند که در مورد همسر آینده با پدر و مادر خود مشورت کنیم تا به انتخابی درست برسیم.

۷۴ توبه نه تنها گاه را پاک می‌کند، بلکه اگر ایمان و عمل صالح نیز به دنبال آن بیاید، گناهان را به حسنات تبدیل می‌کند خداوند در سوره فرقان آیه ۵۳ می‌فرماید: «کسی که باز گردد (توبه کند) و ایمان آورد و عمل صالح (کار شایسته) انجام دهد. خداوند گناهان آنان را به حسنات تبدیل می‌کند زیرا خداوند امربنده و مهربان است».

۷۵ شعر «بازار بازار هر آن جه هستی بازار...» درباره عدم نامیدی از رحمت الهی است که شیطان در بی مأیوس کردن انسان از رحمت الهی است، لذا عبارت قرآنی «لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ: إِذْ رَحْمَتِ الْهَبِي نَالَمِدْ نِيَاشِدِ» با این هم‌آوایی دارد.

۷۶ نفایت‌های میان زن و مرد و بیزگی‌های هر یک به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهده هر یک از زن و شوهر نهاده است تا هر کدام از آن‌ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش‌های خاص را بر عهده بگیرند و یک خانواده متعادل را بدید آورند، به طور مثال توانندی عاطفی بالای زنان و قدرت جسمی بیشتر مردان برای آن است که زن با محبت مادری، فرزندان را رشد و مرد با کار کردن، نان آور خانواده باشد تا یک خانواده متعادل بدید آید.

دقت کنید، بیزگی‌های انسانی زن و مرد بکی است چون منظور از بیزگی‌های مشترک انسانی همان فطرت است.

۷۷ دعوت به تفکر و تعقل، تدبیر و خردورزی در جای جای این کتاب انسانی مشاهده می‌شود. نزول تدریجی آیات قرآن کریم و دعوت مکرر این کتاب به خردورزی و داشت از یک طرف و تشویق‌های دانسی رسول خدا (ص) از طرف دیگر، سذ جاھلیت و خرافه‌گرایی را شکست و بکی از جاھل‌ترین جوامع آن روز را مستناد علم ساخت.

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «... هر شاگردی که برای تحصیل علم آن به قصد شهرت و نه برای ناظهور و تفاخر آن به خانه عالمی رفت و آمد کند، در هر گامی، نواب و پاداش عادت بکماله عالد برای او منظور می‌گردد...».

۷۸ قتل از ورود به عرصه کار و تجارت باید با احکام آن اثنا شویم تا گرفتار کسب حرام نگردیم. حضرت علی (ع) در این باره می‌فرماید: «با مشترک التَّحَارِ الْبَقَاءُ، تُمُّ التَّنْحِزُ: ای گروه تاجران و بازرگانان، اول بسادگیری مسائل شرعی تجارت سیس تجارت کردن».

۷۹ آیه شریفه «وَ مِنْ أَبَاهِنَ خَلَقْتُكُمْ...» به دو هدف ازدواج یعنی انس با همسر و رشد اخلاقی و معنوی اشاره ندارد و همان طور که در انتهای این آیه آمده شاهدهایی برای اهل نفکر است: «إِنِّي فِي ذَلِكَ لَا يَابِثُ لِنُؤْمِنُ بِتَنَكُّرِنَّ».

۸۰ فرآن کریم می‌فرماید: «... لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ يَغْفِرُ
الْكُلُّونَ خَمِيْنَ إِلَهٌ هُوَ الْمُقْرُزُ الرَّحِيمُ: إِذْ رَحْمَتِ الْهَبِي نَالَمِدْ نِيَاشِدِ خداوند همه گناهان را می‌بخشد چرا که او امربنده مهربان است» و امام باقر (ع) می‌فرماید: «برای توبه کردن پشمچانی کافی است».

۸۱ زمان شناس بودن یعنی این که بنو آنده احکام دین را مناسب با نیازهای روز به دست اورد که از بیزگی‌های مشترک، مرجع تقلید و ولی فقه است و اشاره به مشروعیت ولی فقهه دارد.

۸۲ تحقیقات نشان می‌دهد که اکثر مجرمان و گناهکاران افرادی باقد عرب نفس هستند یا عرب نفس پایینی دارند، زمینه‌ساز حفظ بیان سا خدا، عرب نفس انسان است.

۸۳ آیه شریفه «فَلَمْ يَشْفُى الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَ الَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِلَّا بِتَنَكُّرِ أُولُوا الْأَكْبَارِ» بگو آیا بر ایند کسانی که می‌دانند و کسانی که نمی‌دانند فقط صاحبان خرد بند می‌گیرند» به بکی از معیارهای تمدن اسلامی یعنی دعوت به علم آموزی و تعقل و تفکر و خردورزی اشاره دارد و با الحن استفهام انکاری این موضوع را مورد تأکید قرار داده است ولی موارد «ج» و «د» در برای یکی دیگر از معیارهای تمدن اسلامی یعنی عدالت سخن می‌گوید.

۸۰ (۲) این برنامه مقدار زیادی مشکلات دارد که نیاز است قبل از [ان که] بر روی یروزه آغاز شود، [به آنها] رسیدگی شود.

(۳) مقدار زیادی، لبوقی از

(۱) آن قدر (۴) بمشتری، اکثر

(۳) به تعدادی، به زیادی (۴) توپیچ: عبارت "so much" در گزینه (۱) تنها قبل از اسمی غیرقابل شمارش کاربرد دارد. در حالی که در اینجا بعد از جای خالی، اسم قابل شمارش (problems) آمده است.

۸۱ (۱) کوه در مولو تاریخ ۲۰۰۰ ساله خود دفعات بسیاری توسط خارجی‌ها مغلوب شده است ولی همیشه هویت فرهنگی خود را حفظ کرده است.

(۲) [سخن] روانی، فصاحت (۱) بازتاب، مفهوم رفاقت

(۴) منبع مرجع، [در جمع] ذخایر

۸۲ (۱) کامپیوترها برای تمام انواع کارها بسیار ارزشمند هستند ولی فکر می‌کنم هرگز نمی‌توانند جایگزین خلاقیت انسان‌ها شوند.

(۱) جایگزین کردن؛ جایگزین ... شدن

(۲) حل کردن، پاسخ ... را پیدا کردن؛ بروط کردن

(۳) وجود داشتن، بودن؛ زیستن

(۴) خواستن، مطالبه کردن، خواستار ... شدن

۸۳ (۱) در دومین مرحله از شوک فرهنگی، افراد معمولًا آداب و رسوم کشور جدید را عجیب و ناخوشایند می‌پابند.

(۱) رسم، عادات، [در جمع] آداب و رسوم

(۲) تولید؛ محصول، فرآورده

(۳) اندازه‌گیری، سنجش؛ اندازه، ابعاد

(۴) تغییر، دگرگونی؛ نوسان

۸۴ (۱) مراکز شهری دارند آن قدر شلوغ و الوده می‌شوند که جنبشی آغاز شده که در آن افراد بیشتر و بیشتری به دنبال جایه‌جایی به نواحی روستایی هستند.

(۲) تغییر رفته (۱) مصرف شده

(۴) متعادل، متوازن (۳) آلوده، آلوده شده

۸۵ (۱) در زهره و اورانوس، خورشید در غرب طلوع می‌کند و در شرق غروب می‌کند - برخلاف زمین و تمام سیارات دیگر در مبنوشه شمسی می‌باشد.

(۱) تغییر، دگرگونی (۲) مخالف، عکس، برعکس

(۳) دامنه، گستره، محدوده (۴) ترکیب، تلفیق؛ آمیزه

توضیح: برخلاف of: the opposite of:

۸۶ (۱) ضرب المثلی ایرانی وجود دارد که می‌گوید که یک تیر می‌تواند از زخم بیرون کشیده شود ولی کلام نیش دار تا ابد در قلبت می‌ماند.

(۱) به خوبی؛ کاملاً (۲) به طور ایمن، با امنیت

(۳) گذشته از این، علاوه بر این (۴) برای همیشه، تا ابد

۸۷ (۱) سوئیا دختری به شدت خجالتی است و تقریباً یکسره در مدرسه ساخت می‌ماند، به جز چند کلمه بچوچ با دوستان نزدیک.

(۱) به ندرت، هر از گاهی (۲) خیلی، حسابی، به شدت

(۳) کاملاً، به کلی، یکسره (۴) احتمالاً، شاید

زبان انگلیسی

۷۶ (۱) رئیس جمهور می‌داند که اگر یک دعوای قانونی به راه بیندازد، قطعاً می‌باید. به همین خاطر است که اقدامات قانون خود را کنار گذاشته است. توضیح: از جمله دوم این سؤال مشخص است که رئیس جمهور قبل از اقدامات قانونی را کنار گذاشته، پس این که رئیس جمهور بخواهد یک دعوای قانونی را به راه بیندازد، صرفاً شرایطی خیالی و غیرواقعی است. از طرفی زمان جمهور مبروط به حال و اینده است. بنابراین با شرطی نوع دو مواجه هستیم. در شرطی نوع دو، در بند شرط که با "If" شروع می‌شود به زمان گذشته ساده و در بند جواب، شرط به ساختار اینده در گذشته + d (would) نیاز داریم، به همین دلیل بند شرط (جای خالی اول) را با گذشته فعل "put up" تکمیل می‌کنیم (put up) و جای خالی دوم را با کاربرد "would" به ساختار اینده در گذشته تبدیل می‌کنیم.

۷۷ (۱) جولان معمولاً گله دارند که از والدینشان خسته می‌شوند. ولی، بیکی از قوانین بیل گیتس برای دانشجویان می‌گوید که قبل از به دلیل آمدن، والدین شما آنقدر که الان [خسته گشته] هستند، خسته گشته نبودند.

توضیح: صفت فاعلی با اضافه کردن "-ing" به انتهای فعل ساخته می‌شود و گویای از گزیناری است. از طرفی صفت مفعولی همان قسمت سوم افعال است و به اینکه از یهودی ری است در جای خالی اول، جولان ها تحت تأثیر والدینشان کسل می‌شوند، پس از آنها تأثیر یهودیان و باید صفت مفعولی "bored" را به کار بگیریم (رد گزینه‌های (۲) و (۴)) از سوی دیگر، در جای خالی دوم، والدین تأثیرگذار هستند و باعث کسل شدن فرزندانشان می‌شوند، پس باید از صفت فاعلی "boring" استفاده کنیم.

۷۸ (۱) آیا فکر می‌کنی منجستر بونایند واقعاً دارد تلاش می‌کند تا ایونز را به اولدترافورد برگرداند؟

B: مطمئن نیستم، ولی حدس می‌زنم اینقدر شایعه در موردش وجود نداشت مگر این که مذکراتی در جریان باشد.

توضیح: با ساختار شرطی مواجه هستیم. اما در اینجا به جای "If" ساختار شرطی با "unless" ساخته شده است. مشخص است که شایعاتی در جریان است، پس این که شایعاتی در جریان نباشد، صرفاً صحبت از شرایطی خیالی است. همچنین موضوع صحبت مبروط به زمان حال یا اینده است. بنابراین به ساختار شرطی نوع دو نیاز داریم. در این ساختار، بند شرط که معمولاً با "if" شروع می‌شود و در اینجا با "unless" شروع شده، در زمان گذشته می‌اید (رد گزینه‌های (۱) و (۲)). از طرفی بند جواب شرط در ساختار اینده در گذشته (فعل ساده + would/d) می‌اید که در قسمت اول گزینه‌های (۳) و (۴) دیده می‌شود.

۷۹ (۱) با استفاده از این اپلیکیشن، می‌توانید حتی اگر الگو، پیش بسورد خود را فراموش کرده‌اید، قفل گوشی خود را باز کنید.

توضیح: صحبت از شرایطی واقعی در زمان حال و اینده است که با استفاده از یک اپلیکیشن می‌توان به آن دست بافت، بنابراین با شرطی نوع یک مواجهیم. در این نوع شرطی، در بند شرط که با "If" شروع می‌شود از زمان حال ساده استفاده می‌کنیم (رد قسمت دوم گزینه‌های (۲) و (۴)). همچنین در بند جواب شرط آینده ساده را به کار می‌گیریم. البته در بند جواب شرط، می‌توان به جای "must" "can" "might" "may" استفاده از افعال وجہی "should" و یا حتی ساختار "be going to" استفاده کرد. همان‌طور که می‌بینید قسمت اول گزینه‌های (۱) و (۲) با کاربرد "can" می‌توانند جای خالی اول را به درستی تکمیل کنند.

عمدتاً از اعضای داوطلب تشکیل شده است، ولی تعداد کمی [اعضای]
حقوقی حقوق‌بگیر در اختیار دارد. هدف این سازمان «اجام پژوهش و
ایجاد اقدام برای جلوگیری و پایان دادن به تجاوزهای جدی به حقوق
بشر و تقاضای عدالت برای آنانی که حقوقشان نقض شده» است.

عفو بین‌الملل در [سال] ۱۹۶۱ در لندن پایه‌گذاری شد، به دنبال انتشار
مقاله «زندانیان فراموش شده» در [مجله] آبزرور ۲۸ مه ۱۹۶۱ توسط
حقوق‌دان پیتر بنsson. در این مقاله، بنsson بندۀ ۱۸ و ۱۹ اعلامیه
جهانی حقوق بشر را ذکر می‌کند، [و] کارزاری برای «تقاضای عفو، ۱۹۶۱»
را اعلام می‌کند و درخواست «اقدام عمومی» می‌کند.

عفو [بین‌الملل] توجه را به تجاوزهای حقوق بشر و کارزارهایی برای
تبعتی از قوانین و استانداردهای بین‌المللی جلب می‌کند. این [سازمان]
تلash می‌کند تا اکثر عمومی را بسیج کند تا بر دولتهای که اجازه
می‌دهند تجاوز [به حقوق بشر] اتفاق بیفتد، فشار بیاورند. این سازمان
برنده جایزه صلح نوبل ۱۹۷۷ برای «کارزار علیه شکنجه» اش و جایزه
مل متحده در حوزه حقوق شر در [سال] ۱۹۷۸ شد.

۹۳) **کدام‌بک از موارد زیر به بهترین نحو هدف نویسنده در نوشتن
این متن را توصیف می‌کند؟**

- (۱) دفاع کردن از عفو بین‌الملل علیه انتقادات توسط برخی دولتها
- (۲) مقایسه کردن عفو بین‌الملل با سازمان‌های برشورستانه دیگر
- (۳) اطلاع‌رسانی کردن در مورد فعالیت‌های عفو بین‌الملل در قرن ۲۱
- (۴) معرفی کردن عفو بین‌الملل و توضیح دادن برنامه و فعالیت‌هایش

۹۴) **براساس متن، تمام موارد زیر نادرست هستند، بهز:**
 (۱) تمام کارمندان مشغول کار برای عفو بین‌الملل این [کار] را به صورت
داوطلبانه و بدون حقوق گرفتن انجام می‌دهند
 (۲) بودجه عفو بین‌الملل ناحدی توسط دولتها و سازمان‌های بین‌المللی
تأمین می‌شود

(۳) نگرانی اصلی عفو بین‌الملل حقوق بشر و عدالت برای همگان است
 (۴) عفو بین‌الملل شاخه‌ای از [سازمان] مل متحده است که کارزارهای حقوق
بشر را تشویق می‌کند

۹۵) **از متن می‌توان نتیجه گرفت که:**
 (۱) اعلامیه جهانی حقوق بشر قبل از «زندانیان فراموش شده» نوشته شده است
 (۲) «زندانیان فراموش شده» بعد از تأسیس عفو بین‌الملل نوشته شده است
 (۳) عفو بین‌الملل قبل از اعلامیه جهانی حقوق بشر تأسیس شده است
 (۴) پیش‌بنشون نخستین پیش‌نویس اعلامیه حقوق بشر را نوشته

۹۶) **فعل ترکیبی "take place" (رخ دادن، اتفاق افتادن) در
بارگراف آخر نزدیک‌ترین معنی را به "happen" دارد.**

- (۱) بنشان کردن، مخفی کردن
- (۲) اطلاع دادن، خبر کردن
- (۳) رخ دادن، اتفاق افتادن
- (۴) فرمابویی کردن بر؛ تسلط داشتن بر

بدون تجارت و صنعت، افراد باید هر چیزی را [که] برای زندگی کردن نیاز
داشته‌اند، درست هم گردانند. اگر یک نکه نان می‌خواستند، مجبور بودند
گندم گشته دهند، گندم را آسیاب کنند تا آرد درست گنند، خمیر را
مخلوط گنند و آن را در اجاق بپزند. هم‌چنین باید آسیاب بسازید و
اجاق درست گنند می‌نمایند، تولید نان را ساماندهی می‌کنند، جویزی که
تنها تعداد الگوی گشاورز، آسیابان و نانوا می‌توانند سرای همگی نان
درست گنند. به همین طریق، صنعت بیشتر کالاهای ضروری و تجملاتی
دیگر را برای ما نماین می‌کنند، از آب شیرین تا خودروها. تجارت فرایند
خریدن و فروختن است. تجارت محصولات را از افسردادی که آن‌ها را
می‌سازند به افرادی که آن‌ها را نیاز دارند، می‌سرد. و از طریق تجارت،
تولیدکنندگان می‌توانند مسود خامی را [که] برای تامین کردن
کارخانه‌هایشان و سر برآنکه داشتن تولید، نیاز دارند، بخوبند.

۸۸)

- (۱) خربزیدن، خربزداری کردن
- (۲) انتخاب کردن، بروزیدن
- (۳) به دست اوردن، کسب کردن
- (۴) خواستن؛ نیاز داشتن (به)

۸۹)

- (۱) تجربه کردن؛ احساس کردن
- (۲) ساماندهی کردن؛ منظم کردن
- (۳) فرض کردن؛ در نظر گرفتن؛ فکر کردن
- (۴) جذب کردن؛ در خود فرو بردن

۹۰)

- (۱) به طور مشابهی، به همین طریق
- (۲) فوراً، بلا فاصله
- (۳) به طور کامل، تمام و کمال؛ حسابی، کاملاً
- (۴) ناگهان، یک دفعه

۹۱)

توضیح: حرف اضافه مناسب پس از "process" حرف "of" است (رد گزینه (۲)). از طرفی پس از حرف اضافه باید فعل را به صورت *ing* دار باشیم و کاربرد فعل ساده نادرست است (رد گزینه‌های (۱) و (۴)).

۹۲)

توضیح: هر دو "people" در گزینه‌ها فاعل بندۀ موصولی و وصفی پس از خود هستند، پس کاربرد "Whom" در گزینه (۱) نادرست است. هم‌چنین در گزینه (۲) کاربرد دو حرف اضافه "on" و "to" پشت سر هم نمی‌تواند درست باشد. در گزینه (۴) هم به این نکته دقت داشته باشد که در صورت کاربرد ضمیر موصولی فاعلی، دیگر فاعل (they) را در بند موصولی نگمار نمی‌کنیم.

عفو بین‌الملل یک سازمان غیردولتی (NGO) است که بر حقوق بشر تمرکز دارد. این [سازمان] هم‌چنین به عفو و AI شناخته می‌شود و بیش از ۳ میلیون عضو و حامی در سراسر جهان دارد. عفو بین‌الملل عمده‌تا توسط پرداخت‌ها و هدایا از جانب عضویت جهانی خود تأمین بودجه می‌شود. این [سازمان] از دولتها یا سازمان‌های دولتی هدایا نمی‌بذرید.



ریاضیات

۱۰۱

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = 1 \Rightarrow \begin{cases} f(2) = 4 \\ f'(2) = 1 \end{cases}$$

$$g(x) = xf(\sqrt{x}) \Rightarrow g'(x) = f(\sqrt{x}) + \frac{x}{2\sqrt{x}} f'(\sqrt{x})$$

$$\Rightarrow g'(4) = f(2) + f'(2) = 4 + 1 = 5$$

۱۰۲

$$f(x) = \frac{2x-4}{2x-4} \Rightarrow f'(x) = \frac{-8+2}{(2x-4)^2} = \frac{-6}{(2x-4)^2} \Rightarrow f'(1) = -5$$

$$f''(x) = \frac{\Delta \times 2 \times 2(2x-4)}{(2x-4)^4} = \frac{20}{(2x-4)^3} \Rightarrow f''(1) = -20.$$

$$(f+f')'(1) = f'(1) + f''(1) = -5 - 20 = -25$$

۱۰۳ $f(x)$ در $x=1$ پیوسته است:

$$f(1) = \lim_{x \rightarrow 1} f(x) \Rightarrow a+b=2 \quad (1)$$

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{a}{2\sqrt{x}} & x \geq 1 \\ 2x^2+1 & x < 1 \end{cases}$$

$$f'_+(1) = f'_-(1) \Rightarrow \frac{a}{2} = 4 \Rightarrow a = 8 \xrightarrow{(1)} b = -6$$

$$f'(4) + b = \frac{a}{4} + b = 2 - 6 = -4$$

۱۰۴ f و g در $x=2$ پیوستگی راست دارند پس می‌توانمشتق راست g را در $x=2$ حساب کرد.(۲) g'_+ برابر شیب خطی که از دو نقطه $(2, 2)$ و $(0, 0)$ عبور می‌کند.

$$g'_+(2) = \frac{2-0}{2-0} = -2$$

(۲) f' شیب خط مماس بر تابع $f(x)$ در $x=2$ است.

$$f'(2) = \frac{2-0}{2-(-1)} = 1$$

$$h(x) = (fg)(x) \Rightarrow h'(x) = f'(x)g(x) + g'(x)f(x)$$

$$h'_+(2) = 1 \times 2 + (-2) = -4$$

$$f(x) = \tan \frac{\pi}{x} \tan \frac{\pi}{x} \cot \frac{\pi}{x} = \tan \frac{\pi}{x}$$

۱۰۵

$$f'(x) = -\frac{\pi}{x^2}(1 + \tan^2 \frac{\pi}{x}) \Rightarrow f'(4) = -\frac{\pi}{16}(1+1) = -\frac{\pi}{8}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{\pi(x-4)} = \frac{1}{\pi} f'(4) = \frac{1}{\pi} \times -\frac{\pi}{8} = -\frac{1}{8}$$

$$y = x^4 - 4x + a \Rightarrow y' = 4x^3 - 4 = 0 \Rightarrow x = 1$$

۱۰۶



با توجه به جدول تعیین علامت y , تابع موردنظر گاهی صعودی اکید و گاهی نزولی اکید است. پس هیچ قاعی یافته نمی‌شود که تابع صعودی اکید باشد.

بیشتر تلاش‌ها با هدف کاهش تغییرات اقلیمی بر کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی مرکزیت دارند. ولی پژوهشی تازه هشدار می‌دهد که آودگی حاصل از سیستم تولید غذای جهان نیز یک مسبب عدمه دمای رو به افزایش در این سیاره است.

این پژوهش دریافت که اگر سیستم غذای جهان بر مسیر گسترش کنونی خود باقی بماند، حدود $1/4$ تریلیون تن گازهای گلخانه‌ای در طول ۸۰ سال آینده تولید خواهد کرد. انتظار می‌رود آن آلدگی از کودهای استفاده شده در کشاورزی، خاک بد بهره‌برداری شده، هدر رفت غذا و گاز متان آزادشده از گاوهای و جانوران دیگر حاصل شود. دلایل دیگر شامل عملیات‌های پاکسازی زمین و جنگل‌زدایی می‌شود.

پژوهشگران پیش‌بینی می‌کنند که حتی اگر انتشار [غازهای گلخانه‌ای از] سوخت فسیلی اکنون متوقف شود، انتشار از سیستم غهانی غذا رسیدن به اهداف بین‌المللی تغییر اقلیمی کنونی را ناممکن می‌سازد. آن‌ها می‌گویند که انتشار [غازهای گلخانه‌ای] از تولید غذا به تهابی می‌تواند دمای جهانی را بیش از $1/5$ درجه سلسیوس تانیمه این قرن و بالاتر از ۲ درجه سلسیوس تا پایان قرن بیشتر کند.

جیسون هیل، استاد مهندسی سیستم‌های زیستی در دانشگاه مینه‌سوتا به آسوشیتدپرس گفت: «کل جهان لازم نیست گوشت را کنار بگذارد تا به اهداف اقلیمی خود برسیم. ما می‌توانیم غذاهای بهتر [او] سالم‌تری بخوریم. می‌توانیم نحوه پرورش غذاهایمان را بهبود ببخشیم. و می‌توانیم غذا که تری هدر دهیم.»

۹۷ ۱ بهترین عنوان برای متن چیست؟

(۱) تولید جهانی غذا تأثیر بزرگی بر تغییر اقلیمی دارد

(۲) گاوهای تأثیر بیشتری بر تغییر اقلیمی دارند از [آن‌جه] قبل‌آن تصور می‌شد

(۳) دانشمندان هشدار می‌دهند گرمابش جهانی ممکن است از کنترل خارج شود

(۴) گیاه‌خواری می‌تواند با کاهش گاز متان سیاره مارا نجات دهد

۹۸ ۳ کدام یک از موارد زیر در متن به عنوان یک منبع آودگی در

ارتباط با سیستم تولید غذا جهان ذکر شده است؟

(۱) گاز آزادشده توسط جانوران (۲) هدر رفت غذا

(۳) سومدمیریت خاک (۴) جاه‌جاگی غذا

۹۹ ۴ از متن می‌توان نتیجه گرفت که

(۱) کاهش دادن استفاده از سوخت‌های فسیلی به ما کمک نخواهد کرد تا

گرمابش جهانی را کنترل کنیم

(۲) اگر تمام افراد استفاده از گوشت را متوقف کنند، مشکل گرمابش جهانی

بلافتله حل می‌شود

(۳) اگر جانوران دیگر را به جای گاوهای برای گوشت استفاده کنیم، می‌توانیم

تغییر اقلیمی را به طور قابل ملاحظه‌ای کنترل کنیم

(۴) افزایش واقعی در دمای جهان ممکن است تا پایان قرن بیش از ۲ درجه

سلسیوس باشد

۱۰۰ ۳ واژه "halted" ("توقف کردن) در پاراگراف ۲ می‌تواند به

بهترین نحو با "stopped" "جایگزین شود.

(۱) شروع کردن، آغاز کردن

(۲) افزایش یافتن، زیاد شدن؛ افزایش دادن

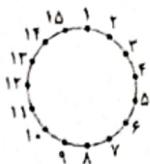
(۳) متوقف کردن، نگه داشتن

(۴) پیش‌بینی کردن؛ پیش‌گویی کردن

۱۱۲) می‌دانید که: ۷ - مجموعه همان مجموعه احاطه‌گری مینیمم است.

مجموعه‌های $\{1, 4, 7, 10, 13\}$ و $\{1, 4, 8, 11, 14\}$ و $\{2, 5, 8, 11, 14\}$ و $\{3, 6, 9, 12, 15\}$ سه

مجموعه احاطه‌گر مینیمم گراف P_{15} هستند.



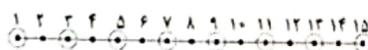
گراف P_6 به صورت زیر را در نظر بگیرید:



به جز دو زیرمجموعه چهارعضوی $\{c, d, e, f\}$ و $\{a, b, c, d\}$ هم زیرمجموعه‌های چهارعضوی دیگر مجموعه احاطه‌گر هستند. بنابراین تعداد آن‌ها برابر است با:

$$\binom{6}{4} - 2 = 15 - 2 = 13$$

۱۱۴) گراف P_15 ، مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۸ عضوی دارد.



بنابراین حداقل مقدار $n = 15$ است. زیرا گراف P_6 دارای مجموعه احاطه‌گر مینیمال ۸ عضوی نیست.

۱۱۵) ابتدا ۵ کتاب فیزیک را در یک ردیف به ۵ طریق قرار

می‌دهیم. در این صورت ۶ فضای خالی مطابق شکل:



ایجاد می‌شود که سه فضای آن را انتخاب کرده و کتاب ریاضی قرار می‌دهیم. بنابراین:

$$\binom{6}{3} \times 2! = 5! \times \binom{6}{3} = 120 \text{ تعداد حالتها}$$

۱۱۶) با توجه به قضیه جایگشت با تکرار داریم:



$$\binom{7}{2} \binom{5}{2} \binom{3}{2} = \frac{21 \times 10}{2} = 105$$

۱۱۷) ابتدا یک نفر را انتخاب می‌کنیم که یک سکه به او بدهیم. این

کار به $\binom{4}{1}$ طریق امکان‌پذیر است. سپس ۱۱ سکه باقی‌مانده را بین سه نفر

طوری تقسیم می‌کنیم که هر نفر حداقل ۲ سکه برسد.

$$\binom{n+k-1}{k-1} = \binom{\Delta+2-1}{2-1} = \binom{11-2-2-2}{2-1} = \binom{5}{2}$$

$$\binom{4}{1} \times \binom{7}{2} = 84 \text{ تعداد کل حالتها}$$

نمودار تابع رارسم می‌کنیم.

۱۰۷)



با توجه به نمودار تابع، نقاط $\{1, 2\}$ نقطه بحرانی تابع $f(x)$ است.

۱۰۸)

$$f'(x) = \frac{3x^2(1+x)-x^3}{(1+x)^2} = 0 \Rightarrow x^2(12+3x-x) = 0$$

$$\Rightarrow x^2(2x+12) = 0 \Rightarrow x = 0, x = -6$$

نقطه بحرانی تابع در فاصله $[1, 1] - [-1, 1]$ عبارتند از: $\{0, -1, 1\}$

$$f(0) = 0, f(1) = \frac{1}{5}, f(-1) = -\frac{1}{3}$$

$$\max f(x) + \min f(x) = \frac{1}{5} - \frac{1}{3} = -\frac{2}{15}$$

نقطه M را به صورت $M(x, \sqrt[3]{4-x})$ در نظر می‌گیریم.

$$S = x \sqrt[3]{4-x} \Rightarrow S' = \sqrt[3]{4-x} - \frac{x}{3\sqrt[3]{(4-x)^2}} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt[3]{4-x} = \frac{x}{3\sqrt[3]{(4-x)^2}} \Rightarrow 3(4-x) = x \Rightarrow 12 = 4x \Rightarrow x = 3$$

$$S_{\max} = 3\sqrt[3]{4-3} = 2$$

۱۱۹)

$$y' = 24x^3 - 24x^2 - 6x + 6 = 6(4x^3 - 4x^2 - x + 1)$$

$$y' = 6[4x^2(x-1)-(x-1)] = 6(x-1)(4x^2-1)$$

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

x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
y'	-	+	-	+
y	$-\frac{19}{8}$	$\frac{13}{8}$	$\frac{1}{8}$	$+\infty$

تابع دو نقطه مینیمم نسبی $(-\frac{19}{8}, A)$ و $(1, 1)$ دارد.

$$\min y = -\frac{19}{8} = -\frac{11}{8} = -1.375 \text{ مجموع عرض‌های}$$

۱۱۱) می‌دانید که: گراف ۱۵ رأسی ۱-منتظم وجود ندارد. بنابراین

کمترین مقدار $k = 2$ است.

عنی گراف G ۲-منتظم از مرتبه ۱۵ است که کمترین مقدار عدد احاطه‌گری آن برابر است با:

$$\gamma(C_n) = \left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil = \left\lceil \frac{15}{2} \right\rceil = 8$$



۱۲۳ فاصله P از کانون با فاصله آن تا خط هادی باهم برابر است.

$$|PF| = \sqrt{(1-4)^2 + (-3-(-7))^2} = 5$$

بنابراین فاصله P تا خط هادی نیز باید ۵ باشد. اگر سهی افقی باشد آنگاه $x = -4$ خط هادی می‌تواند باشد.

$$5x^2 - 2x + 8y + 4 = 0$$

$$a = \frac{8}{4 \times 5} = \frac{2}{5} = 0.4$$

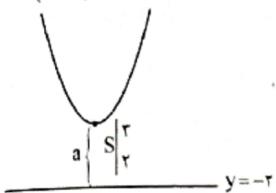
$$2a = 2 \times 0.4 = 0.8$$

ابتدا معادله سهی را به صورت استاندارد تبدیل می‌کنیم تا

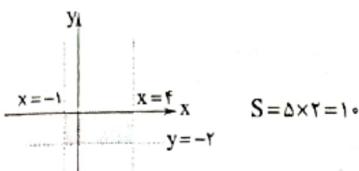
بنویسیم معادله خط هادی آن را بدست آوریم:

$$x^2 - 6x + 9 - 9 + 41 = 16y \Rightarrow x^2 - 6x + 9 = 16y - 22$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 = 16(y-2) \Rightarrow S(3, 2), 4a = 16 \Rightarrow a = 4$$

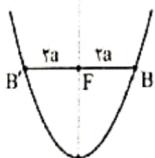


بنابراین شکل محصور بین خطوط داده شده، یک مستطیل به شکل زیر است:



۱۲۶ فاصله دو نقطه داده شده در صورت سؤال همان طول و تر

کانونی در سهی است و می‌دانیم طول وتر کانونی در سهی همان $4a$ است.



$$x^2 + 4x - 2y + 3 = 0 \quad \text{فرم استاندارد سهی} \rightarrow (x+2)^2 = 4(y + \frac{1}{2})$$

$$|BB'| = 4a = 2 \quad \text{طول وتر کانونی}$$

۱۲۷ می‌دانیم هر پرتو، از کانون بر سهی می‌تابد؛ بازتاب آن موازی

محور کانونی (محور تقارن) سهی خواهد بود. بنابراین نقطه $M(2, -1)$

کانون سهی و با توجه به معادله، سهی قائم رو به پایین است.

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

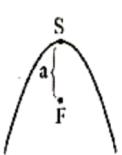
$$(x-2)^2 = -2y + 4 - m$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 = -2(y - \frac{4-m}{2}) \Rightarrow S(2, \frac{4-m}{2}), a = \frac{1}{2}$$

جون سهی قائم رو به پایین است، مختصات کانون برابر است با:

$$F(2, \frac{4-m}{2} - \frac{1}{2}) = (2, -1)$$

$$\frac{4-m-1}{2} = -1 \Rightarrow 3-m = -2 \Rightarrow m = 5$$



۱۱۸ تعداد جواب‌های صحیح و مثبت معادله

$$\binom{n-1}{k-1} \text{ برابر است با } x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_k = n$$

$$x_1 = 1 \Rightarrow x_2 + x_3 + x_4 = 5 \xrightarrow{x_i \in \mathbb{N}} \binom{5-1}{2-1} = \binom{4}{2} = 6$$

$$x_1 = 2 \Rightarrow x_2 + x_3 + x_4 = 3 \xrightarrow{x_i \in \mathbb{N}} \binom{3-1}{2-1} = 1$$

تعداد کل جواب‌ها

۱۱۹

تعداد جملات بسط $(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_k)^n$ معادل است با تعداد راه‌های توزیع n شی، یکسان در k جمعه تمایز که برابر است با:

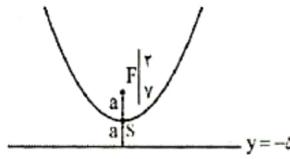
$$\binom{n+k-1}{k-1}$$

$$= \binom{5+3-1}{2-1} = \binom{7}{2} = 21$$

۱۲۰ اعداد ۲، ۲ و ۴ در یک مربع لاتین به $24 = 4!$ طریق

جایگشت دارند یکی از این ۲۴ تا مربع لاتین، خود مربع اولیه است. بنابراین ۲۲ مربع لاتین دیگر می‌توان ساخت.

۱۲۱ با توجه به شکل زیر، سهی قائم رو به بالاست و می‌دانیم فاصله کانون تا خط هادی در هر سهی برابر ۲ است.



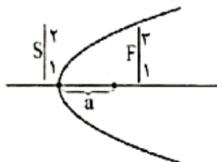
$$2a = 7 - (-5) = 12 \Rightarrow a = 6, S(2, 1)$$

$$(x-2)^2 = 4 \times 6(y-1) \Rightarrow x^2 - 4x - 24y + 28 = 0$$

۱۲۲ مقطع مخروطی $(y-1)^2 = 4(x-2)$ یک سهی افقی رو به

راست است که مختصات کانون آن به صورت زیر است:

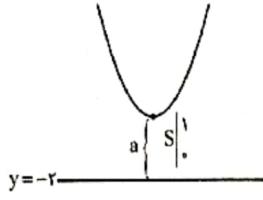
$$4a = 4 \Rightarrow a = 1$$



معادله خط هادی سهی $y^2 = 4(x-1)$ به صورت زیر است:

$$4a = 8 \Rightarrow a = 2$$

$$y = 0 - 2 \Rightarrow y = -2$$



بنابراین فاصله $(1, 2)$ از خط $y = -2$ برابر ۳ است.



ریاضیات | ۱۵

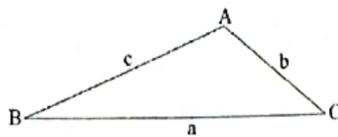
حل ویدئویی سوالات این فقره را در
سایت DriQ.com مشاهده کنید

حال طبق قضیه نیمساز داخلی داریم:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{\frac{r}{\Delta}}{\frac{r}{\Delta}} = \frac{r}{r} \Rightarrow AB = r AC$$

$$AB + AC = 15 \Rightarrow \frac{r}{r} AC + AC = 15 \Rightarrow AC = 6, AB = r$$

(۱۳۵)



می‌دانید که: در مثلث ABC داریم:

$$h_a = \frac{rS}{a}, h_b = \frac{rS}{b}, h_c = \frac{rS}{c}$$

با قاعده هرون مساحت مثلث را حساب می‌کنیم:

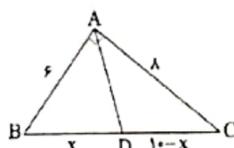
$$P = \frac{r + b + c}{2} = \frac{15}{2}$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} \\ = \sqrt{\frac{15}{2}(\frac{15}{2}-r)(\frac{15}{2}-b)(\frac{15}{2}-c)} = \frac{15\sqrt{r}}{4}$$

می‌دانید که بزرگترین ارتفاع، ارتفاعی است که بر ضلع کوچکتر عمود شود.

$$h = \frac{2 \times 15 \sqrt{r}}{r} = \frac{30\sqrt{r}}{r}$$

(۱۳۶)

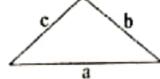


می‌دانید که: اگر AD نیمساز زاویه A باشد، آنگاه:

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

$$\Rightarrow \frac{r}{r} = \frac{x}{1-x} \Rightarrow x = \frac{r}{r+1} = BD$$

می‌دانید که: در هر مثلث ABC باقیمانده سینوسها:



(۱۳۷) (نامساوی مثلثی)

$A < 90^\circ \Leftrightarrow a^r < b^r + c^r$

$$A < 90^\circ \Rightarrow a^r < b^r + c^r \Rightarrow a^r < 144 + 25 = 169$$

$$\xrightarrow{a > r} 0 < a < 13 \quad (1)$$

$$|b - c| < a < b + c \Rightarrow 7 < a < 17 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow 7 < a < 13$$

حال با مقایسه رابطه بالا با قضیه کسینوسها داریم:

$$BC^r = AC^r + AB^r - 2AC \cdot AB \cdot \cos A$$

$$\Rightarrow 49 = 25 + AB^r - 2 \times 5 \times AB \times \left(-\frac{1}{r}\right) \Rightarrow AB^r + 5AB - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (AB + 4)(AB - 6) = 0 \Rightarrow AB = 6$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{r} \times AB \times AC \times \sin A = \frac{1}{r} \times 2 \times 5 \times \sin 120^\circ = \frac{10\sqrt{r}}{r}$$

فاصله نقطه A(x₀, y₀, z₀) از صفحه‌های xoy, xoz, yoz است:

$$xoy: |z_0| = 3 \Rightarrow |P+1| = 3 \Rightarrow \begin{cases} P+1 = 3 \\ P+1 = -3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P = 2 \\ P = -4 \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع مقادیر} = -2$$

$$-2 \leq x \leq 2 \Rightarrow a = 5$$

$$[y] = 3 \Rightarrow 3 \leq y < 4 \Rightarrow b = 1$$

$$[z] = 2 \Rightarrow 2 \leq z < 2 \Rightarrow c = 1$$

حجم مستطیل

فاصله نقطه A(x₀, y₀, z₀) از محور y₀ برابر $\sqrt{x_0^r + z_0^r}$ و از صفحه xoy برابر |z₀| است:

$$\sqrt{a^r + (r)^r} = 2 \times |2| \Rightarrow a^r + r = 16$$

$$\Rightarrow a^r = 12 \Rightarrow a = \pm 2\sqrt{r}$$

در هر مثلث ABC داریم:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \quad (\text{قضیه سینوسها})$$

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\sin A}{\sin B} \Rightarrow \frac{r}{r} = \frac{\sin 120^\circ}{\sin B} = \frac{r \sin 60^\circ}{\sin B}$$

$$\Rightarrow \cos B = \frac{1}{r}$$

$$B = C = 20^\circ \Rightarrow A = 120^\circ, a = 6$$

طبق قضیه سینوسها داریم:

$$\frac{a}{\sin A} = rR \Rightarrow \frac{r}{\sin 120^\circ} = r \times R \Rightarrow R = \frac{r}{\sqrt{r}} = \frac{r}{\sqrt{r}} = 2\sqrt{r}$$

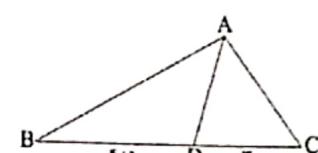
$$b^r + c^r = a^r (b+c) \Rightarrow a^r = \frac{(b+c)(b^r + c^r - bc)}{(b+c)}$$

$$\Rightarrow a^r = b^r + c^r - bc$$

حال با مقایسه رابطه بالا با قضیه کسینوسها داریم:

$$\begin{cases} a^r = b^r + c^r - bc \\ a^r = b^r + c^r - rbc \cos A \end{cases}$$

$$\Rightarrow r \cos A = 1 \Rightarrow \cos A = \frac{1}{r} \Rightarrow A = 60^\circ$$



$$BC = r + \frac{r}{5} = \frac{6r}{5} \Rightarrow AB + AC = \frac{22r}{5} - \frac{2r}{5} = 15$$



داده نهم با مقدار ۴ به داده‌ها اضافه می‌شود و در حالت جدید داریم:

$$\text{داده نهم} = \sum_{i=1}^9 x_i = 180 \Rightarrow \sum_{i=1}^9 x_i = 180$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^9 x_i}{9} = \frac{180}{9} = 20$$

$$\sum_{i=1}^9 x_i^2 = 4 + 22 + 4^2 = 4 + 48$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^9 x_i^2 - n\bar{x}^2}{n-1} = \frac{4 + 48 - 9 \cdot 20^2}{9-1} = \frac{4 + 48 - 360}{8} = \frac{49}{8}$$

۳ ۱۴۴

لکته، اگر داده‌های آماری همگی a برابر شده و با b جمع شوند، انحراف معیار داده‌ها فقط $|a|$ برابر خواهد شد. به عبارت دیگر:

$$x_1, x_2, \dots, x_n \Rightarrow \text{انحراف معیار} \sigma$$

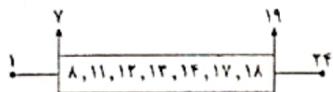
$$ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_n + b \Rightarrow |a|\sigma$$

چون واریانس داده‌ها در مسئله داده شده با جذر گرفتن از آن، انحراف معیار داده‌های ذکرشده را داریم:

$$x_1, x_2, \dots, x_n \Rightarrow \sigma = \sqrt{1/21} = 1/1$$

$$-\frac{1}{\sqrt{2}}x_1 + 6, -\frac{1}{\sqrt{2}}x_2 + 6, \dots, -\frac{1}{\sqrt{2}}x_n + 6 \Rightarrow \sigma = \left| -\frac{1}{\sqrt{2}} \right| \times 1/1 = 1/\sqrt{2}$$

۳ ۱۴۵ با توجه به این که تعداد داده‌ها ۱۵ تا می‌باشد، داده هشتم میانه داده‌هاست. از طرف دیگر داده چهارم و دوازدهم به ترتیب چارک‌های اول و سوم خواهد بود. نمودار جعبه‌ای برای این ۱۵ داده به صورت زیر رسم می‌شود.



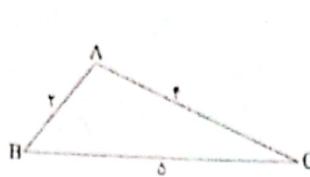
بنابراین داده‌های داخل جعبه اعداد ۱۸، ۱۷، ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۱، ۸ می‌باشند. حال برای این داده‌ها باید میانه میان‌چارکی را محاسبه کنیم. میانه میان‌چارکی به اختلاف بین چارک‌های اول و سوم گفته می‌شود. دقت کنید که باید برای داده‌های داخل جعبه، چارک‌ها را تعیین کنید.

$$8, 11, 12, 13, 14, 17, 18$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$$

$$Q_1 \quad Q_2 \quad Q_3$$

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 18 - 11 = 7$$



طبق قضیه میانه‌ها:

$$b^2 + c^2 = 2AM^2 + \frac{a^2}{4} \Rightarrow b^2 + c^2 = 2AM^2 + \frac{25}{4} \Rightarrow AM = \frac{\sqrt{15}}{2}$$

۱ ۱۴۰ می‌دانیم که در مثلث ABC طول نیمساز رأس A برابر است با:

$$d_a = \frac{2bc \cos \frac{A}{2}}{b+c} = \frac{2 \times 5 \times 6 \times \cos 60^\circ}{5+6} = \frac{20}{11}$$

۲ ۱۴۱ با تعیین چارک‌های اول و سوم و حذف داده‌های بین این دو چارک خواهیم داشت:

$$2, 2, 4, 5, 5, 7, 7, 9, 10, 11, 11, 18$$

$$Q_1 = \frac{4+5}{2} = 4.5 \quad Q_2 = \frac{7+7}{2} = 7 \quad Q_3 = \frac{10+11}{2} = 10.5$$

با حذف داده‌های بین چارک اول و سوم، داده‌های باقی مانده عبارتند از:

$$2, 2, 4, 11, 11, 18$$

$$\bar{x} = \frac{2 \times 2 + 4 + 2 \times 11 + 18}{6} = 8$$

$$\sigma^2 = \frac{2(2-8)^2 + (4-8)^2 + 2(11-8)^2 + (18-8)^2}{6} = \frac{206}{6} = 34.3$$

$$\sigma = \sqrt{34.3} = 5.85$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{5.85}{8} = 0.73$$

$$\frac{\text{مجموع داده ها}}{\text{تعداد داده ها}} = \frac{128}{15} = 8.53$$

$$\Rightarrow 14/1 = \frac{128 + a}{15} \Rightarrow a = 13$$

برای پیدا کردن میانه داده‌ها باید داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب کنیم:

$$10, 11, 11, 12, 12, 14, 17, 17, 18, 18, 18$$

$$\frac{\text{داده پنجم} + \text{داده ششم}}{2} = \frac{13 + 14}{2} = 13.5$$

۳ ۱۴۳ توجه کنید در صورت مسئله انحراف معیار داده شده که واریانس توان دوم آن است.

$$\bar{x} = 22 \Rightarrow \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{15}}{15} = 22 \Rightarrow \sum_{i=1}^{15} x_i = 330$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{15} x_i^2 - (\bar{x})^2}{15} \Rightarrow (2\sqrt{5})^2 = \frac{\sum_{i=1}^{15} x_i^2}{15} - 22^2$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^{15} x_i^2 = 4 \times 330$$

$$\text{با توجه به رابطه } \Delta I = P_{av} \cdot \Delta t \text{ می‌توان نوشت:}$$

$$I = P_{av} \Delta t \xrightarrow{\frac{P_{av}}{\Delta t} = 1A} I = 1A \Delta t$$

$$\Rightarrow I = 1 \times 10^{-4} \times 125 \times 10^{-4} = 125 \mu A$$

(۳) با استفاده از نمودار داده شده در سوال داریم:

$$\begin{cases} I_1 = \frac{1}{4} I \\ r_1 = d - \delta \end{cases}, \quad \begin{cases} I_2 = I \\ r_2 = d \end{cases}$$

$$\text{شدت بک موج صوتی در بک سطح از رابطه } I = \frac{P_{av}}{A} \text{ به دست می‌آید.}$$

$$\text{همچنین توان متوسط ارزی از رابطه } P_{av} = \frac{E}{t} \text{ محاسبه می‌شود. در نتیجه:}$$

$$I = \frac{E}{At} \quad \text{خواهیم داشت.}$$

می‌دانیم $E \propto A^2 f^3$ که A دامنه منبع صوت و f ، فرکانس این منبع است.

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \quad \text{بنابراین:}$$

با توجه به صورت سوال، $I_1 = I_2$ ، $r_1 = r_2$ ، پس:

$$\frac{1}{I_1} = \left(1 \times 1 \times \frac{d - \delta}{d} \right)^2 \Rightarrow \frac{1}{I_1} = \left(\frac{d - \delta}{d} \right)^2 \xrightarrow{\text{جزءی می‌گیریم}} \frac{2}{2} = \frac{d - \delta}{d}$$

$$\Rightarrow 2d = 2d - 15 \Rightarrow d = 15 \text{ cm} = 0.15 \text{ m}$$

$$(4) \quad \text{رابطه تغییرات تراز شدت صوت به صورت } \frac{1}{I_1} \Delta \beta = 10 \log \frac{1}{I_1}$$

است. می‌دانیم تراز شدت صوت 25 dB در صد افزایش یافته است.

یعنی $\Delta \beta = 0/35 \beta = 0/35 \times 25 = 0.35 \beta$ است. جون از β خبری نداریم، پس از مقدار $\Delta \beta$ نیز

بی اطلاع هستیم و در نتیجه از $\frac{1}{I_1} \log \frac{1}{I_1}$ نیز بی اطلاع هستیم و بسته به

این که β چه مقداری دارد، $\frac{1}{I_1}$ متفاوت خواهد بود.

(5) گوش انسان امواج صوتی با بسامد 20 Hz تا 20000 Hz را

می‌شنود. با استفاده از رابطه $\frac{v}{\lambda} = \nu$ ، طول موج مربوطه به این فرکانس‌ها را

$$\text{حساب می‌کنیم: } f = 20 \text{ Hz} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{340}{20} = 17 \text{ m}$$

$$\text{بنابراین } f = 20000 \text{ Hz} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{340}{20000} = \frac{17}{1000} = 0.017 \text{ m}$$

بنابراین محدوده طول موجی که گوش انسان می‌شنود، به این صورت است:
 $0.017 \text{ m} \leq \lambda \leq 17 \text{ m}$

نهانگزینه (۴) خارج از این بازه است، بنابراین گزینه (۴) درست است.

(6) جون ماشین پلیس به سمت چپ حرکت می‌کند، طول موج

ایجاد شده در سمت چپ آن کوچکتر از طول موج حالت سکون آن

است ($\lambda_B < \lambda_A$) و همچنین طول موج ایجاد شده در سمت راست آن (پشت ماشین پلیس) بزرگ‌تر از طول موج حالت سکون آن است ($\lambda_B > \lambda_A$).

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \lambda_B < \lambda \\ \lambda_A > \lambda \end{cases} \Rightarrow \lambda_B < \lambda < \lambda_A$$

فیزیک

(۲) شدت بک صوت صوتی (I) در بک سطح، برابر با اهداف متوسط ارزی (توان متوسط انتقال ارزی) است که توان متوسط صوت به واحد سطح، عمده به راستای انتشار صوت می‌رسد و ساز آن عبور می‌کند که از

$$I = \frac{P_{av}}{A} \quad \text{به دست می‌آید.}$$

$$I = \frac{E}{At} \quad \text{با استفاده از رابطه } \frac{E}{At} = \frac{P_{av}}{A} \text{ (توان) می‌توان نوشت:}$$

اگر جبهه موج کویی باشد، $A = 4\pi r^2$ ، بنابراین شدت صوت با عکس مربع فاصله رابطه دارد. همچنین $A = E \times A^2 f^3$ که A دامنه منبع صوت و f فرکانس آن صوت می‌باشد.

در نتیجه می‌توان نوشت:

با توجه به صورت سوال، منبع صوت تغییر نمی‌کند، بنابراین $f_2 = f_1$ ، با توجه

به نصف کردن دامنه و $\frac{1}{4}$ برابر کردن فاصله شونده از منبع صوت داریم:

$$\frac{1}{I_2} = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 = \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 4 \right)^2 = 4$$

$$(1) \quad \text{تراز شدت صوت از رابطه } \beta = \log \frac{I_1}{I_2} \text{ و اگر بحسب دسیبل:}$$

$$\text{باشد از رابطه } \beta = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \text{ محاسبه می‌شود، بنابراین با توجه به این که تراز}$$

شدت صوت در نقطه‌ای مشخص برابر با 21 dB است می‌توان نوشت:

$$\beta = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \xrightarrow{\beta = 21 \text{ dB}} 21 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \log \frac{I_1}{I_2} = 2/1 \quad (1)$$

حالا باید محاسبه کنیم که $2/1$ ، لگاریتم چه عددی است؟

$$2/1 = 2 - 0/9 = 2 - (3 \times 0/3) \xrightarrow[0/3 = \log 10]{2 = \log 10^2} 2/1 = \log 10^2 - 2 \log 2$$

$$\Rightarrow 2/1 = \log 10^2 - \log 2^2 = \log \frac{10^2}{2^2} \quad (2)$$

با توجه به رابطه‌های (1) و (2) می‌توان نوشت:

$$\log \frac{I_1}{I_2} = \log \frac{10^2}{2^2} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{10^2}{2^2} \Rightarrow I_1 = \frac{10^2}{2^2} \times I_2$$

$$\frac{I_1 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}}{I_2 = \frac{10^2}{2^2} \times 10^{-12}} \Rightarrow I_2 = \frac{10^{-12}}{10^{-12}} \times \frac{1}{125} \times 10^{-9} \frac{W}{m^2}$$

$$(3) \quad \text{تراز شدت صوت بحسب دسیبل از رابطه } \beta = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \text{ به}$$

دست می‌آید. با توجه به این که تراز شدت صوت 100 دسیبل است، از رابطه فوق می‌توانیم شدت صوت را در محل خواسته شده به دست آوریم.

$$\beta = 10 \log \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow 100 = 10 \log \frac{I_1}{10^{-12}} \Rightarrow \frac{I_1}{10^{-12}} = 10^{10}$$

$$\Rightarrow I_1 = 10^{-2} \frac{W}{m^2}$$



۱۵۸) طبق قانون شکست عمومی، با زیاد شدن ضرب شکست

(گاهش نتیجی نور) بتوان به خط عمود بر سوز جداگذشته و محیط بردیک می شود، پس نتیجی انتشار نور در محیطی بیشتر است که بتوان به خط عمود بر سوز جداگذشته و محیط، را باید بزرگ نتیجی می سازد. سلولابن $\lambda > \lambda_0$

۱۵۹) نهای عبارت «» صحیح است

بررسی عبارت های تادرست:

(الف) اگر آرمایش یانگ با نور سفید که مجموعه ای از چند تکریک است، انجام

شود، طرح ناخالی ناظمی شکل می شود

(ب) اگر به جای نور سوز ما نور سفید آرمایش یانگ انجام شود، بهای نوارهای

روشن و تاریک کم می شود، بهای نوارها با طول موج، رابطه مستقیم دارد

(ج) شکل نوارهای روشن و تاریک به دلیل پوشش و تداخل رخ می دهد و

نهای به دلیل پوشش

۱۶۰) اگر ناخیر رسانی می شود اولیه بک شخص که آن را مستحب

می شود و بروآک صدایش کمتر از 15° باشد، گوش اسان قادر به تعییر دافع

صوت اولیه و بروآک نیست.

سلولابن طبق رابطه $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{15000} = 20 \text{ m}$ ، حداقل فاصله شخص / دیوار مسدس

از $15^{\circ} = 20 \text{ m}$ به دست می آید

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{15000} = 20 \text{ m}$$

$$\Rightarrow 20 = \lambda \times f \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{20} = 15000 \text{ Hz}$$

۱۶۱) نیوان منو سطح انتقال اسیزی از رابطه $P_{av} = \frac{E}{t}$ به دست

می آید از آن جایی که $E = f A^2 t$. سلولابن به خاطر آن که نیوان منو سطح

$P_{av} \propto A^2 t$ اسیزی رابطه مستقیم دارد، در شرحه

حال با توجه به شکل نادیده در سوال، دامنه موج (۱) دو برابر دامنه موج

(۲) است همچنین طول موج موج (۱) دو برابر طول موج موج (۲) است از

طرفی چون هر دو موج در یک محیط متضطردند، نتیجی موج در هر دو

پیکسل است به این ترتیب با توجه به رابطه $f = \frac{V}{\lambda}$ بسازد موج (۱) صد

بسازد موج (۲) است

$$A_1 = 2A_2$$

$$f_1 = \frac{f_2}{2}$$

$$\frac{P_{av_1}}{P_{av_2}} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \times \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{P_{av_1}}{P_{av_2}} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2 \times \left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 = \frac{1}{4} \times 4 = 1$$

$$P_{av_1} = P_{av_2} = 16 \text{ W}$$

۱۶۲) امواج الکترومغناطیسی که امواج رادیویی هم بخشی از آنها هستند، برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارند و در حالاً هم منتشر می شوند پس از اساط با گوشی برقرار می شوند، ولی صوت که یک موج مکانیکی است در حالاً منتشر نمی شود، پس ریگ گوشی، صوت تولید نمی کند و صدایی شنیده نمی شود، سلولابن گزینه (۲) درست است

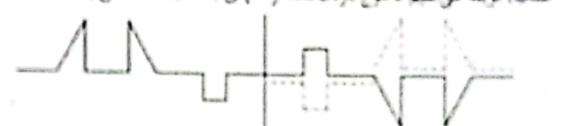
۱۶۳) برای حل این سوال باید به سه یکه توجه داشته باشیم
نکته اول: B و \vec{E} بر راستای انتشار موج عمود هستند (سلولابن (۱) جهت همه گزینه ها درست هستند)

نکته دوم: بردارهای \vec{E} و \vec{B} بر یکدیگر عمود هستند (گزینه های (۱) و (۴) نادرست هستند)

نکته سوم: اگر چهار ایگشت دست راست در جهت \vec{B} و گفت دست راست راست در جهت \vec{B} باشد، ایگشت نیست، جهت انتشار موج الکترومغناطیسی را اشان می دهد مانندجهه به قانون دست راست گزینه (۲) درست است

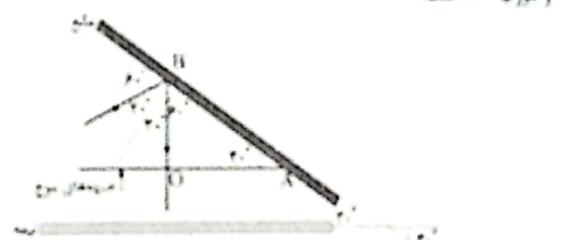
۱۶۴) با توجه به صورت سوال، چون انتهای متاب نات است موج
ست به راستای افقی وارونه می شود (گزینه های (۱) و (۲) به صورت کامل
وارونه نشده اند)

برای بالا موج مارکوفی کافیست فریب شکل موج را بسته به مانع نعته مطبق
شکل روبرو نگم کنم حال شکل موج رسم شده را بسته به راستای افقی (راسی)
تاب (فریب) می نمایم تا موج مارکوف شده از انتهای بسته به دست می آید



سلولابن گزینه (۲) درست است

۱۶۵) نیمة نیست: جبهه های موجی سواری خود ابعاد من گزند
سلولابن را باید بسازد جبهه های نیمه با سطح مانع طبل و برگی مطبق مواری
و موج (۲) است

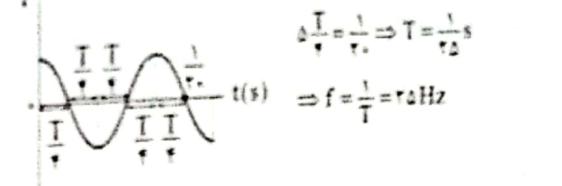


برونی موج نیمه را مطبق شکل (۲) نموده به همراه موج نیمه رسیده من گزند

و در مثلث OAB رابطه زوایای داخلی را من نویسند
 Δ
 $\theta_1 + \theta_2 = 180^\circ - \theta_3 = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

رویه می بروی موج مارکوف شده با سطح مانع برگ است $\theta_1 = 90^\circ - \theta_2$

نیمه داشته باشند که ساده جسته صوت مصل ساده
صوت است



سلولابن



با توجه به آن که صوت چشیده در تمام جهت‌ها یک‌نواخت پخش می‌شود، جهله موج صوتی، کروی خواهد بود و در رابطه $A, I = \frac{P_{av}}{A}$ سطح کروای است که شمع آن (۲) برابر با فاصله شنونده نا چشیده است.

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{P_{av_2}}{P_{av_1}}\right) \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{P_{av_2}}{P_{av_1}} = \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad (1)$$

تراز شدت صوت از رابطه $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ محاسبه می‌شود، بنابراین برای دو مقدار متمایز می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \beta_1 = 10 \log \frac{I_1}{I_0} & I_2 \\ \beta_2 = 10 \log \frac{I_2}{I_0} & I_1 \end{cases} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \frac{I_1}{I_2}$$

$$\xrightarrow{(1)} \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \quad (2)$$

با توجه به صورت سؤال؛ تغییرات تراز شدت صوت $\Delta \beta = 6 \text{ dB}$ است، بنابراین:

$$\Delta \beta = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 6 = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 0.6 = \log \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

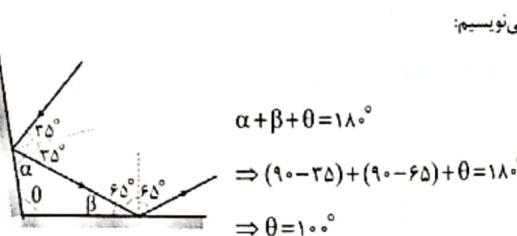
$$\Rightarrow 2 \times (0.6) = \log \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{\log 2 = 0.3} 2 \log 2 = \log \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \log 2^2 = \log \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 2^2 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{r_1}{r_2} = 2$$

$$\xrightarrow{r_1 = 300 \text{ m}} \frac{300}{r_2} = 2 \Rightarrow r_2 = 150 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta r = r_2 - r_1 = 150 - 300 = -150 \text{ m}$$

با توجه به این که زاویه‌های تلش و بازتابش در آینه‌های تخت با یکدیگر برابر هستند، رابطه زوایای داخلی را در مثلث هاشورخوردۀ می‌نویسیم:



فاصله بین جبهه‌های موج در ناحیه B بیشتر از فاصله بین جبهه‌های موج در ناحیه A است، بنابراین ناحیه B عمیق‌تر از ناحیه A بوده و سرعت انتشار موج در آن بیشتر است.

با توجه به صورت سؤال در هر دقیقه، تیغه موج 120° مرتبه با سطح آب برخورد می‌کند، بنابراین طبق رابطه $n = \frac{t}{T}$ داریم:

$$n = \frac{t}{T} \xrightarrow{\frac{t=1 \text{ min}=60 \text{ s}}{n=120}} 120 = \frac{60}{T} \Rightarrow T = \frac{1}{2} \text{ s}$$

$$T = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 2 \text{ Hz}$$

بنابراین با استفاده از رابطه $T = \frac{1}{f}$ داریم: با استفاده از رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، تندی انتشار موج در محیط B را محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda_B = \frac{v_B}{f} \Rightarrow v_B = (2 \times 1 \times 1) \times 2 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{با استفاده از رابطه } \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \text{ داریم:}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \frac{d}{2d} = \frac{1}{2} \xrightarrow{v_B = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} v_A = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دو قسمت طناب همگن و هم جنس هستند، در نتیجه

$\rho_A = \rho_B$. با توجه به این که دو طناب به هم متصل هستند، نیروی کشش برای هر دو برابر است، با استفاده از رابطه تندی انتشار موج در بک

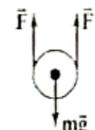
$$\text{رسان} \quad (v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} \text{ داریم:})$$

$$v = \frac{2}{D} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}} \xrightarrow{\text{بکان}} \frac{v_B}{v_A} = \frac{D_A}{D_B} = \frac{1}{4}$$

طول طناب B، چهار برابر طول طناب A است، بنابراین مسافتی را که تپ ورودی به طناب B طی می‌کند، چهار برابر مسافتی است که تپ بازتابیده می‌پیماید، بنابراین با استفاده از رابطه $vt = 1$ داریم:

$$t = \frac{1}{v} \Rightarrow \frac{t_A}{t_B} = \frac{l_A}{l_B} \times \frac{v_B}{v_A} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

نیرویی که باعث کشیده شدن سیم می‌شود را حساب می‌کنیم:



$$2F = mg \Rightarrow 2F = 50 \Rightarrow F = 25 \text{ N}$$

$$\mu = \frac{m}{L} \xrightarrow{v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}} v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{25 \times 2}{4}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

است، بنابراین: با توجه به شکل داده شده در سؤال، ۴ شکم در طول طناب ایجاد شده است.

$$f_n = \frac{nv}{\gamma L} = \frac{4 \times 5}{2 \times 4} = 25 \text{ Hz}$$

بنابراین $n = 4$ است، پس: با توجه به رابطه $f_n = \frac{nv}{2L}$

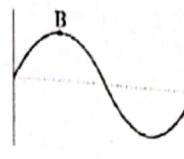
داریم: (۲) تعداد شکم‌ها است.

$$f_n = \frac{nv}{\gamma L} \Rightarrow f_n = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{v_2}{v_1} \times \frac{L_1}{L_2}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\text{نار چون تغییر نمی‌کند،}} \frac{f_2}{f_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \Rightarrow \frac{12f}{f} = \frac{n_2}{n_1} \times \sqrt{\frac{4F}{F}}$$

$$\Rightarrow 12 = \frac{3}{2} n_2 \Rightarrow n_2 = 8$$

یک نقطه از طناب را انتخاب کرده و جایه جایی آن را بررسی
می‌کنیم. به طور مثال یک نقطه از ردیف شکم مانند نقطه B



در لحظه $t=0$ نقطه B در A + قرار دارد. معادله مکان - زمان را برای آن

می‌نویسیم:

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x = A \cos(2\pi f t) \Rightarrow x = A \cos(2\pi f_1 t)$$

$$f_1 = 2f_1 \Rightarrow f_1 = 2 \cdot Hz \quad t = \frac{1}{2} s \Rightarrow x = A \cos(2\pi \times 2 \times \frac{1}{2}) = A \cos(\frac{\pi}{2}) = -\frac{A}{2}$$

برای حل این سؤال باید به نکته زیر دقت کرد:

$f_n = f_{n'} = f$ شرط تشدید آن است که بسامدها مساوی باشند:

از آنجاکه نیروی کشش و جنس سیم تغییر نکرده، پس از رابطه

سرعت انتشار در هر دو حالت برابر است.

بنابراین:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad v = v' \quad \lambda_n = \lambda_{n'}$$

با توجه به رابطه $L = n \frac{\lambda_n}{2}$ برای دو حالت متمایز می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} L = n \frac{\lambda_n}{2} \\ L' = n' \frac{\lambda_n}{2} \end{cases} \Rightarrow \Delta L = (n' - n) \frac{\lambda_n}{2}$$

توجه داشته باشید ΔL زمانی حداقل است که $n' - n = 1$ باشد، پس:

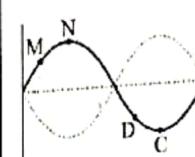
$$\Delta L = \frac{\lambda_n}{2} = \frac{6}{2} = 30 \text{ cm}$$

۱۷۰ شدت صوت در مکان مورد نظر نقطه B با محدود دامنه نوسان چشمۀ صوت یعنی دامنه تار مرتعش و نیز فرکانس نوسانات (f) تار مرتعش، مناسب است، یعنی:

$$I \propto A^2 f^2$$

در موج ایستاده ایجاد شده در تار مرتعش، بیشینه سرعت ارتعاش نقاط مختلف از رابطه $v_{max} = A \omega$ به دست می‌آید. (در نقاط گره سرعت به طور کلی صفر است).

می‌دانیم فرکانس نوسانی تمام ذرات تار مرتعش با هم برابر است. برای مثال در شکل زیر $f_C = f_D = f_M = f_N$ است.



در صورت سؤال گفته شده است که فرکانس تغییر نمی‌کند، بنابراین طبق رابطه $f = 2\pi f = 0$ نیز ثابت می‌ماند. اما دامنه نوسانی در این معیبط متغیر است، بیشترین دامنه نوسانی مربوط به ذرات واقع در مکان‌های شکم هستند، پس بیشترین تأثیر در دامنه نوسانی مولکول‌های نوسان‌کننده محیط را بین ذرات دارند، پس به نظر می‌رسد که تغییر در شدت صوت به واسطه تغییر در دامنه، توسط این ذرات پاشد (شکم) اما همان‌طور که در متن سؤال اشاره شده، از واژه متوسط می‌توان استفاده نمود.

۱۷۱ ارتعاشی ذرات تار مرتعش ω درصد کاهش یافته است، بنابراین:

$$v_{max_2} = \frac{6}{100} v_{max_1} \Rightarrow v_{max_2} = \frac{3}{5} v_{max_1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A_2 \omega_2 = \frac{3}{5} A_1 \omega_1 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{3}{5} \\ \omega_2 = \omega_1 \end{cases}$$

اکنون چگونگی تغییرات شدت صوت را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} I_2 = \left(\frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{l_2}{l_1} \right)^2 \\ f_2 = f_1 \quad \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{3}{5} \right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{\Delta I}{I_1} = \frac{I_2 - I_1}{I_1} = -1 \\ l_2 = l_1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta I}{I_1} = \frac{9}{25} - 1 = \frac{-16}{25} \times 100 \Rightarrow \frac{\Delta I}{I_1} = -64$$

بنابراین شدت صوت 64% درصد کاهش می‌یابد.

۱۷۲ آهنگ تغییر حجم و مساحت از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{cases} \frac{\Delta A}{\Delta V} = \frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{\Delta A}{\Delta V} \\ \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{\Delta V}{\Delta A} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{آهنگ تغییر مساحت} \\ \text{آهنگ تغییر حجم} \\ \text{آهنگ تغییر حجم} \end{cases}$$

با توجه به روابط انساطهای حرارتی داریم:

$$\frac{\Delta A}{\Delta V} = \frac{A_i (2\alpha) \Delta \theta}{V_i (2\alpha) \Delta \theta} \quad \frac{A_i = a^2}{V_i = a^3} \Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta V} = \frac{2}{3a}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \text{مساحت}}{\Delta a} = \frac{2}{3a}$$

$$\Rightarrow \Delta \text{مساحت} = \frac{4 \text{ mm}^2}{3 \text{ min}}$$

واحد آهنگ تغییرات مساحت را طبق خواسته سؤال به SI تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{4 \text{ mm}^2}{3 \text{ min}} \times \left(\frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \right)^2 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{1}{45} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$$

۱۷۳ چون دستگاه از محیط گرم‌گرفته است، بنابراین:

$$Q = +75 \text{ J}$$

با استفاده از قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = U_f - U_i = Q + W \quad \frac{U_i = 100 \text{ J}}{U_f = U_i + \frac{25}{100} U_i = \frac{5}{4} U_i = 100 \text{ J}}$$

$$\Rightarrow 100 - 100 = +75 + W \Rightarrow W = -55 \text{ J}$$

کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد، برابر است با:

$$W' = -W = 55 \text{ J}$$

۳) با توجه به پیشتر بودن $|Q_2| = m_{اب} c_{اب} \Delta\theta$ نسبت به $|Q_1| = m_{اب} c_{اب} \Delta\theta$ به بین $-20^\circ C$ به بین $0^\circ C$ تبدیل شده و مقداری از بین صفر درجه سلسیوس (m') ذوب خواهد شد. برای بدست آوردن مقدار بین ذوب شده می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} Q_1 + Q'_1 + Q_2 &= 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_{اب} + (m'L_F) + (mc\Delta\theta)_{اب} = 0 \\ &\Rightarrow (1 \times 2100 \times (-(-20))) + (m' \times 4200 \times 80) \\ &+ (2 \times 4200 \times (-25)) = 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 10 + 8m' - 50 = 0 \Rightarrow m' = \frac{1}{2} kg$$

۴) حال می‌توانیم حجم کل مواد را در حالت قبل و بعد از رسیدن به تعادل گرمایی، با یکدیگر مقایسه کنیم. در حالت اولیه، جرم آب برابر با $2000 g$ و جرم بین برابر با $1000 g$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{array}{ll} m_{اب} = 2000 g & m_{بین} = 1000 g \\ m_{اب} = 2500 g & m_{بین} = 500 g \\ \rho_{اب} = 1 \frac{g}{cm^3} & \rho_{بین} = 0.8 \frac{g}{cm^3} \end{array}$$

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V_{کل} = \left(\frac{m}{\rho} \right)_{اب} + \left(\frac{m}{\rho} \right)_{بین}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} V_1 = \frac{2000}{1} + \frac{1000}{0.8} = 2250 cm^3 \\ V_2 = \frac{2500}{1} + \frac{500}{0.8} = 2125 cm^3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{2125}{2250} = \frac{25}{26}$$

نمودار $P-T$ در هر دو فرایند، خطی بوده و از مبدأ عبور کرده است، در نتیجه فرایندها هم حجم هستند. (۱۷۶)

شیب نمودارهای رسم شده برابر با $\frac{nR}{V}$ است. با توجه به این که شیب نمودار a از b بیشتر است، داریم:

$$\begin{aligned} \tan \alpha > \tan \beta &\Rightarrow \frac{n_A R}{V_A} > \frac{n_B R}{V_B} \\ &\frac{n_A}{n_B} > \frac{V_B}{V_A} \\ &\Rightarrow 2V_B > V_A \end{aligned}$$

در مقایسه تغییر انرژی درونی در دو فرایند، با توجه به این که در هر دو فرایند، دمای گاز از T_1 به T_2 رسیده است، داریم:

$$\Delta U = \frac{\Delta n R \Delta T}{2} \xrightarrow{\text{بکار است}} \Delta U_A = 2 \Delta U_B$$

با توجه به این که هر دو فرایند، هم حجم هستند، در هر دو فرایند، کار انجام شده توسط گاز بر روی محیط، صفر است:

$$W' = P \Delta V \xrightarrow{\Delta V = 0} W' = 0$$

با توجه به $\Delta U_A = 2 \Delta U_B$ و $W' = 0$ ، بر طبق قانون اول ترمودینامیک، گرمای داده شده به هر دو گاز برابر است:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{\Delta U_A = 2 \Delta U_B} Q_A = 2Q_B$$

(۱۷۳) مسی دانم طبق معادله حالت گاز کامل، دمای گاز B حاصل ضرب PV مناسب است. چون حاصل ضرب فشار در حجم در نقطه B بیشتر از نقطه A است، لذا دمای نقطه B بیشتر از دمای نقطه A است.

$$\begin{aligned} p & \quad B \quad A \\ \downarrow p & \quad \downarrow V \quad \downarrow 2V \\ & \Rightarrow P_B V_B = 4P \times V = 4PV \\ & \quad P_A V_A = P \times 2V = 2PV \\ & \Rightarrow P_B V_B > P_A V_A \\ & \xrightarrow{PV = nRT} T_B > T_A \end{aligned}$$

از آن جای که $U \propto T$ است، پس در فرایند AB دمای گاز و در نتیجه انرژی درونی آن افزایش بافته است.

$\Delta U_{AB} = U_B - U_A \xrightarrow{U_B > U_A} \Delta U_{AB} > 0$ از طرفی چون فرایند AB انقباضی است، کار انجام شده روی گاز در این فرایند، مثبت است.

(۱۷۴) مساحت سطح داخل چرخه برابر با اندازه کار انجام شده روی دستگاه است. از آن جایی که این چرخه ساعتگرد است، خواهیم داشت:

$$W = -4 \times 10^5 J = -400 kJ$$

بنابراین گرمای مبادله شده بین گاز و محیط برابر است با:
 $Q = -W = +400 kJ$

از طرفی اندازه گرمایی که به منبع دما پابین داده می‌شود، برابر است با:
 $|Q_L| = \frac{1}{4} Q = 100 kJ \Rightarrow Q_L = -100 kJ$
طبق قانون اول ترمودینامیک: $Q_H = |Q_L| + |W| = 100 + 400 = 500 kJ$
بنابراین: $\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{400}{500} = \frac{4}{5} = 0.8 = 80\%$ = پازده درصدی

(۱۷۵) برای حل این سؤال باید مراحل زیر را طی کنیم:
۱) ابتدا مقدار گرمایی که بین $-20^\circ C$ و $0^\circ C$ لازم دارد تا به آب صفر درجه سلسیوس بررسد را حساب می‌کنیم، بنابراین:

$$\begin{aligned} Q &= Q_1 + Q_2 = m_{اب} c_{اب} \Delta\theta_{اب} + m_{بین} c_{بین} \Delta\theta_{بین} \\ m_{اب} &= 1 kg, c_{اب} = 1000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \\ \Delta\theta_{اب} &= 20^\circ C \Rightarrow Q = (1 \times 2100 \times (-(-20))) \\ L_F &= 226000 \frac{J}{kg} = 22600 \times 80 \frac{J}{kg} \\ + (1 \times 4200 \times 80) &= 4200 \times 90 J \end{aligned}$$

۲) گرمای لازم برای تبدیل شدن آب $25^\circ C$ به آب صفر درجه سلسیوس برابر است با:

$$|Q'| = |Q_2| = m_{اب} c_{اب} \Delta\theta_{اب} \xrightarrow{c_{اب} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}} |Q'| = |2 \times 4200 \times (-25)| = 4200 \times 50 J$$

با توجه به این که $|Q'|$ از $|Q|$ بیشتر است، بنابراین کل بین موجود در ظرف ذوب نمی‌شود.

۱۸۰ چون دمای اولیه جسم A با دمای تعادل برابر است
بنابراین $Q_A = 0$ می‌باشد، پس قانون یا استگی انرژی را برای دو جسم C، B می‌نویسیم C_0 را بدل می‌کنیم:

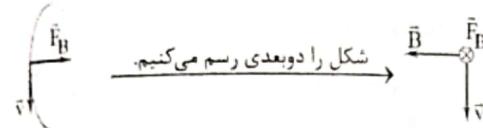
$$Q_B + Q_C = 0 \Rightarrow (mc\Delta\theta)_B + (mc\Delta\theta)_C = 0$$

$$\frac{(mc)_B = C_B}{(mc)_C = C_C} \rightarrow C_B\Delta\theta_B + C_C\Delta\theta_C = 0$$

$$\frac{C_B = C_C}{\theta_B = 25^\circ C, \theta = 25^\circ C} \rightarrow C_C(\tau_B - \tau_0) + C_C(\tau_B - \theta_C) = 0$$

$$\Rightarrow C_C = -C_C(\tau_B - \theta_C) \Rightarrow \tau_B = -\tau_B + \theta_C \Rightarrow \theta_C = 55^\circ C$$

۱۸۱ بردار سرعت بر مسیر حرکت ذره مumas است و نیروی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی به طرف مرکز دایره است. با توجه به شکل زیر و با استفاده از قانون دست راست، جهت میدان مغناطیسی به سمت چپ خواهد بود.



۱۸۲ ابتدا تعداد دوره‌های این سیم را به دست می‌آوریم. دقت کنید هنگامی که یک سیم به صورت حلقه‌ای مربعی شکل درمی‌آید، به ازای یک محیط از مربع (۴a)، یک دور به وجود می‌آید.

$$L = N \times 4a \Rightarrow 16 = N \times 4 \Rightarrow N = 4$$

$$A = a^2 = 10^2 = 100 \text{ cm}^2 = 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\text{قاب بر خطوط میدان عمود است: } \theta = 90^\circ \Rightarrow \cos\theta = 1$$

شیب نمودار $B-t$ همان $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ است. دقت کنید که در مدت زمان $4/5$ ثیب نمودار، ثابت است، پس تغییرات اندازه میدان در بازه‌های زمانی صفر تا $1/5$ و صفر تا $4/5$ با هم برابرند، یعنی:

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{B_2 - B_1}{t_2 - t_1} = \frac{0 - 0/0.4}{0/4 - 0} = -0.1 \text{ T/s}$$

با توجه به تغییرات اندازه میدان مغناطیسی، اندازه نیروی محرکه القابی و جریان القابی برابر است با:

$$|\bar{e}| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} = -4 \times 10^{-2} \times 1 \times (-0.1) |$$

$$\Rightarrow |\bar{e}| = 4 \times 10^{-3} V$$

$$\bar{I} = \frac{|\bar{e}|}{R} = \frac{4 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2}} = 0.2 A$$

۱۷۷ با توجه به نمودار $T-V$ ، در این فرایند، دمای گاز ثابت است

$$PV = \frac{nRT}{V} \quad \text{و جرم گاز در حال افزایش می‌باشد}$$

$$\text{طبق رابطه } PV = nRT \quad \text{می‌توان نوشت:}$$

اگر جرم در حال افزایش است، در نتیجه فشار باید کاهش باید تا تساوی برقدار بعand (دمای ثابت بماند)، بنابراین:

$$PV = \frac{nRT}{V} \stackrel{\text{ثابت}}{\Rightarrow} \downarrow P = \frac{A}{V} \uparrow$$

توجه داشته باشید نمودار $P-V$ در یک فرایند هم‌دمای یک نمودار

هموگرافیک (تابع هموگرافیک: $J = \frac{A}{X}$) است.

۱۷۸ ابتدا مقدار گرمایی را که آب از دست می‌دهد تا به آب صفر

درجه سلسیوس تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم:

$$|Q_1| = m_1 c_1 \Delta\theta_1 = 65 \times 4 \times 10 = 260 \text{ J}$$

حال مقدار گرمایی را که بخ لازم دارد تا به طور کامل ذوب و به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود را محاسبه می‌کنیم:

$$|Q_2| = m_2 c_2 \Delta\theta_2 + m_2 L_f$$

$$\Rightarrow |Q_2| = \underbrace{(100 \times 2 \times (0 - (-10)))}_{(1): 2000 \text{ J}} + \underbrace{(100 \times 300)}_{(2)} = 3200 \text{ J}$$

با توجه به این که $|Q_2| > |Q_1|$ است، پس تمام بخ ذوب نمی‌شود.

آب ابتدا از $26^\circ C$ گرمایی که دارد، 2000 J گرمایی به بخ داده تا دمایش به صفر

درجه سلسیوس بررسد و بتواند فرایند ذوب شدن را آغاز کند (قسمت (۱)).

دققت کنید، تا تمام بخ به دمای صفر درجه سلسیوس نرسد، ذوب شدن آغاز نمی‌شود.

در ادامه با $6^\circ C$ گرمای باقیمانده آب تلاش می‌کند تا کمی از بخ را ذوب کند، میران بخ که آب می‌تواند ذوب کند برابر است با:

$$m' L_f = 600 = m' \times 300 \Rightarrow m' = 2 \text{ g}$$

بنابراین دمای تعادل مجموعه صفر درجه سلسیوس است و 2 g از بخ ذوب می‌شود.

۱۷۹ ماسینی قابلیت ساخت دارد که قوانین اول و دوم ترمودینامیک را نقض نکند و بازده آن از بیشترین بازده ممکن برای یک ماسین گرمایی، بیشتر نیاشد.

گزینه (۱) قانون اول ترمودینامیک را نقض می‌کند. $|Q_H| \neq |W| + |Q_L|$

از طرفی طبق قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماسین گرمایی ممکن نیست.

دستگاه چرخای را بسیاری که در طی آن مقداری گرمایی را از منبع دما بالا

جذب و تمام آن را به کار تبدیل کند، بنابراین گزینه (۲) نیز اشتباه است.

بازده گرمایی گزینه‌های (۳) و (۴) را به دست می‌آوریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{100}{200} = 0.5 \xrightarrow{\times 100} 50\%$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{20}{150} = \frac{1}{5} \xrightarrow{\times 100} 20\%$$

فقط بازده گرمایی ماسین معرفی شده در گزینه (۴) از بیشترین بازده ممکن برای یک ماسین گرمایی کمتر است، پس گزینه (۴) درست است.



نهایت نیرویی که به سیم وارد می شود از طرف میدان مغناطیسی است. در نتیجه:

$$\begin{cases} F_B = BI\ell \sin\theta \\ F_T = ma \end{cases} \xrightarrow{\theta=90^\circ \Rightarrow \sin\theta=1} BI\ell = ma \Rightarrow I = \frac{ma}{B\ell}$$

$$\Rightarrow I = \frac{0.04 \times 2}{0.4 \times 0.2} = 1A$$

حال می توانیم با حرکت از نقطه M تا N مقدار $V_M - V_N$ را بدست آوریم:

$$V_M - Ir + \epsilon - IR = V_N \xrightarrow{I=1A, R=4\Omega, \epsilon=1AV} V_M - 2 + 1A - 4 = V_N$$

$$\Rightarrow V_M - V_N = -12V$$

نیروستنج همیشه نیروی برایند را نشان می دهد. پس: ۱۸۶

$$F_{T_1} = 2 \times 1/5 = 2N \quad \text{برایند حالت اول}$$

$$F_{T_2} = 2 \times 2/5 = 5N \quad \text{برایند حالت دوم}$$

چون جهت جریان سیم عوض شد، قطعاً جهت نیروی مغناطیسی هم عوض شده است و از آنجاکه نیروی برایند در حالت دوم بیشتر است، پس نیروی مغناطیسی (F_B) در حالت دوم هم جهت با نیروی وزن میله (mg) و در حالت اول خلاف جهت نیروی وزن میله به آن وارد شده است:

$$\begin{array}{l} : \text{حالت اول} \\ \text{A} \quad \begin{array}{c} \vec{F}_{B_1} \\ \downarrow mg \end{array} \quad C \quad : F_{T_1} = mg - F_{B_1} = 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} : \text{حالت دوم} \\ \text{A} \quad \begin{array}{c} \downarrow mg \\ \downarrow \vec{F}_{B_2} \end{array} \quad C \quad : F_{T_2} = mg + F_{B_2} = 5 \end{array}$$

دستگاه دو معادله دو مجهول زیر را حل می کنیم:

$$\begin{cases} mg - F_{B_1} = 2 & (1) \\ mg + F_{B_2} = 5 & (2) \end{cases}$$

$$F_{B_2} + F_{B_1} = 2 \xrightarrow{\theta=90^\circ \Rightarrow \sin\theta=1} F_B = BI\ell \sin\theta$$

$$BI_1\ell + BI_2\ell = 2 \Rightarrow B\ell(I_1 + I_2) = 2 \Rightarrow B \times 0.4 \times (1 + 2) = 2$$

$$\Rightarrow B = \frac{1}{12}T = \frac{5}{6}T$$

وقتی ذره باردار در راستای محور X ها با ۱۸۷

سرعت $v_x = 2 \times 10^5 m/s$ حرکت می کند، تحت تأثیر مؤلفه $\vec{j}_y = -B_y \hat{i}_y$ به آن

$$\begin{array}{l} \text{نیروی } \vec{F}_j \text{ وارد می شود:} \\ \text{A} \quad \begin{array}{c} \vec{v}_x \\ \downarrow \vec{B}_y \end{array} \quad : F_j = |q|v_x B_y \sin 90^\circ \end{array}$$

$$\Rightarrow F_j = 1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^5 \times \frac{1}{2} = 1/6 \times 10^{-14} N$$

۳) ابتدا معادله میدان را تعیین علامت می کنیم تا نحوه تغییرات میدان را متوجه شویم:

$$B = t^2 - 5t + 6 = (t-1)(t-6) \rightarrow \begin{cases} t=1s \\ t=6s \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|ccc} t & 2 & 3 & \\ \hline B & + & - & + \end{array}$$

میدان در بازه زمانی $t_1 = 2/5$ تا $t_2 = 6/5$ تا $t_3 = 4s$ تغییر علامت داده است. تا

لحظه $t = 2s$ جهت میدان برونو است. از لحظه $t = 2s$ تا $t = 3s$ تغییر علامت داده است. تا

جهت میدان درونسو خواهد بود و از لحظه $t = 3s$ به بعد باز جهت میدان برونو می شود.

ولی انداره میدان از لحظه $t = 2/5s$ تا $t = 3s$ کاهش یافته و از لحظه $t = 3s$ به بعد افزایش می پابد.

برای تعیین جهت جریان القابی به سراغ قانون لنز و مخالفت با تغییر شار مغناطیسی گذرنده از حلقه می رویم. از $t = 2/5s$ تا $t = 6s$ تا $t = 2s$ جهت میدان درونسو و در حال کاهش است، پس شار مغناطیسی گذرنده از حلقه کاهش می پابد و جهت جریان القابی در حلقه ساعتگرد خواهد بود. از $t = 4s$ تا $t = 5s$ جهت میدان برونو و در حال افزایش است پس شار مغناطیسی گذرنده از حلقه افزایش می پابد و جهت جریان القابی در حلقه باز هم ساعتگرد خواهد بود.

$$\Phi = \frac{1}{3} \Phi_{max}$$

ابتدا از رابطه شار مغناطیسی استفاده کرده و $\cos\omega t$ را به دست می آوریم:

$$\Phi = \Phi_{max} \cos\omega t \Rightarrow \frac{1}{3} \Phi_{max} = \Phi_{max} \cos\omega t \rightarrow \cos\omega t = \frac{1}{3}$$

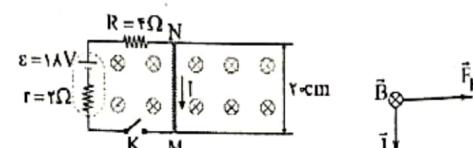
برای به دست آوردن جریان ابتدا باید $\sin\omega t$ را از روابط مثلثاتی به دست آوریم:

$$\sin^2 \omega t + \cos^2 \omega t = 1 \Rightarrow \sin^2 \omega t = 1 - \cos^2 \omega t = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow \sin \omega t = \frac{\sqrt{8}}{3}$$

$$I = I_{max} \sin \omega t \Rightarrow I = \frac{\sqrt{8}}{3} I_{max} \quad \text{بنابراین:}$$

۲) باستن کلید K جریان الکتریکی در جهت ساعتگرد در مدار ایجاد می شود، یعنی جریان در میله از N به M برقرار می شود. مطابق قاعدة دست راست به مسیر MN نیروی مغناطیسی به سمت راست وارد می شود. در نتیجه سیم MN به سمت راست حرکت می کند. با حرکت سیم، طبق قانون لنز در دو سر سیم MN یک ولتاژ القابی ایجاد می شود که با جریان عوری در مدار مخالفت می کند.



می‌دانیم دو سیم موادی حامل جریان‌های غیرهمسو یکدیگر را دفع می‌کنند. بنابراین می‌بایستی، قطر حلقه افزایش باید (چون سیم سازنده حلقه، نارک و انعطاف‌پذیر ذکر شده است).

بنابراین حلقه‌ها به هم نزدیک و قطر آن‌ها افزایش می‌باید.

۱۹۰ ویژگی موردنظر سؤال مربوط به مواد دیامغناطیسی است، سرب و بیسموت دیامغناطیسی هستند.

وقتی ذره باردار در راستای مثبت محور z با سرعت $v_y = \sqrt{3} \times 10^5$ وارد می‌شود:

حرکت می‌کند، تحت تأثیر مؤلفه \vec{B}_x به آن نیروی \vec{F}_q وارد می‌شود:

$$\begin{aligned} \vec{F}_q &= |q| v_y B_x \sin 90^\circ \\ \Rightarrow F_q &= 1/6 \times 10^{-19} \times \sqrt{3} \times 10^5 \times \frac{\sqrt{3}}{3} \times 1 \\ \Rightarrow F_q &= 1/6 \times 10^{-14} \text{ N} \end{aligned}$$

بنابراین برایند نیروهای وارد بر ذره باردار برابر است با:

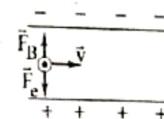
$$F_T = F_i + F_q = 1/6 \times 10^{-14} + 1/6 \times 10^{-14} = 3/2 \times 10^{-14} \text{ N}$$

۱۸۸ به این ذره طبق قاعدة دست راست، از طرف میدان

مغناطیسی نیرویی به سمت پایین وارد می‌شود، ولی نوجه کید چون بار ذره منفی است، این نیرو به سمت بالا به ذره وارد می‌شود.

برای جلوگیری از انحراف ذره باید نیروی الکتریکی وارد بر ذره رو به پایین باشد، در نتیجه چون $q < 0$ است، صفحه بالایی باید منفی و صفحه پایینی باید

مشتبه باشد. پس:



حال با استفاده از تعادل نیروها در راستای عمود داریم:

$$\Rightarrow |q| v B = |q| E \Rightarrow E = v B = 10^4 \times 200 \times 10^{-4} = 200 \text{ V/C}$$

$$\Delta V = Ed = 200 \times 2 \times 10^{-3} = 0.4 \text{ V}$$

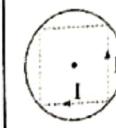
۱۸۹ سیم‌های موازی حامل جریان‌های همسو یکدیگر را جذب می‌کنند.

دو حلقه در مجاورت هم در سیم‌وله را در نظر بگیرید. هر جزء کوچکی از هر حلقه، جزء مشابه دیگری در حلقه مجاورش (یا حلقه‌های مجاورش) دارد که جریان‌های همسو (هم‌اندازه) در آن‌ها جریان دارد.



حلقه‌های مجاور یکدیگر را جذب می‌کنند.

حال به یک حلقه تنها نگاه کنید. یک جزء کوچک از این حلقه را در نظر بگیرید. دقیقاً در نقطه مقابل آن جزء مشابهی وجود دارد که جریان گذرنده از آن در خلاف جهت جریان الکتریکی گذرنده از جزء اول است. بنابراین این دو جزء یکدیگر را دفع می‌کنند.



۱۹۶) جرم نیکل موجود در این الیاز بحسب گرم را با x نشان می‌دهیم. بنابراین جرم تیتانیم موجود در آن برابر $x - 174/4 = 174/4 - x$ گرم خواهد بود.

$$\text{حجم نیکل} = \frac{x \text{ g}}{174/4 \text{ g.cm}^{-3}} = \frac{x}{174/4} \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم تیتانیم} = \frac{(174/4 - x) \text{ g}}{174/4 \text{ g.cm}^{-3}} = \frac{174/4 - x}{174/4} \text{ cm}^3$$

حجم الیاز برابر است با:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}(\frac{r}{2})(\frac{r}{2})^2 = 22 \text{ cm}^3$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$\text{حجم تیتانیم} + \text{حجم نیکل} = \text{حجم الیاز}$$

$$22 = \frac{x}{174/4} + \frac{174/4 - x}{174/4} \Rightarrow 22 = \frac{x + 348/4 - 2x}{174/4}$$

$$\Rightarrow 284/4 = 248/4 - x \Rightarrow x = 64 \text{ g Ni}$$

$$\text{حجم تیتانیم} = 174/4 - 64 = 110/4 \text{ g Ti}$$

$$\% \text{Ti} = \frac{110/4 \text{ g}}{174/4 \text{ g}} \times 100 = 62/3$$

۱۹۷) عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی هر چهار عبارت:

(آ) عدد اکسایش Si در SiO_4 و نیز SiO_4^{4-} برابر با ۴ است.

(ب) در ساختار SiO_4 فقط پیوندهای $\text{Si}-\text{O}$ وجود دارد.

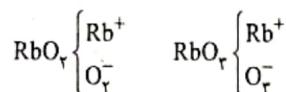
(پ) معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



(ت) سیلیس (SiO_4) فراوان‌ترین اکسید سازنده پوسته جامد زمین است.

۱۹۸) نسبت شمار آبیون به شمار کاتیون در هر کدام از

ترکیب‌های RbO_2 و RbO_4 برابر با ۱ است. بنابراین نسبت عدد کوئوژن‌دانسیون کاتیون به عدد کوئوژن‌دانسیون آبیون این دو ترکیب بونی نیز برابر ۱ است:



از آن جا که شعاع آبیون O_2^- کوچک‌تر از O^- است، انتالپی فروپاشی شبکه

بلور RbO_2 بیشتر از RbO_4 است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(آ) نسبت شمار آبیون به شمار کاتیون در CaC_2 و CaH_2 به ترتیب برابر ۱ و ۲ است.

(ب) انتالپی فروپاشی شبکه بلور Rb_2SO_4 بیشتر از Cs_2SO_4 است، زیرا

شعاع Rb^+ کوچک‌تر از Cs^+ است.

(ج) انتالپی فروپاشی شبکه بلور SrSe بیشتر از BaSe است، زیرا

شعاع Sr^{2+} کوچک‌تر از Ba^{2+} است.

۱۹۹) فرمول این هیدروکربن را به صورت C_8H_{10} در نظر می‌گیریم:

$$\text{a(C)} = \frac{\text{C}}{\text{درصد جرمی H}} \Rightarrow \frac{\text{a(۱۲)}}{\text{۱(۱)}} = \frac{۹/۵}{۱۰۰ - ۹/۵} \Rightarrow \text{a} = ۸$$

جرم مولی هیدروکربن مورد نظر که فرمول شیمیابی آن به صورت C_8H_{10} باشد، برابر است با:

$$8(12) + 10(1) = 106 \text{ g.mol}^{-1}$$

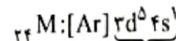
۲۰۰) مطابق داده‌های سؤال، فرمول اکسید مورد نظر به صورت M_2O_3 است.

$$\frac{\text{درصد جرمی M}}{\text{درصد جرمی O}} = \frac{\text{جرم مولی M}}{\text{جرم مولی O}} = \frac{68/4}{100 - 68/4} = \frac{2(M)}{2(O)}$$

$$\Rightarrow M = 52 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \text{عدد جرمی} = 52$$

$$52 \text{ M} : \begin{cases} p+n=52 \\ n-p=\frac{1}{2}p \end{cases} \Rightarrow p=24, n=28$$

فلز ۲۴ M در گروه ۶ جدول دوره‌ای جای دارد:



۴ الکترون ظرفیتی

۲۰۱) یون‌های Mg^{2+} , Na^+ , F^- و S^{2-} که سه لایه الکترونی و ۱۸۵ دارد از هر سه یون دیگر بزرگ‌تر از شعاع

کاتیون‌هاست. در بین کاتیون‌های هم‌الکترون، شعاع آبیون‌ها بزرگ‌تر از شعاع کاتیون‌هاست. در بین کاتیون‌های هم‌الکترون، هر چه بار کاتیون بیشتر باشد، شعاع آن کوچک‌تر است:

شعاع بونی $\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{F}^-$

شعاع بونی S^{2-} که سه لایه الکترونی و ۱۸۵ دارد از هر سه یون دیگر بزرگ‌تر است.

بنابراین مقایسه شعاع بونی ذره‌های مورد نظر به صورت زیر است:

$\text{Mg}^{2+} < \text{Na}^+ < \text{F}^- < \text{S}^{2-}$

۲۰۲) به جز ICl و HCl که جزو مواد مولکولی طبقه‌بندی می‌شوند،

چهار ترکیب دیگر از نوع بونی هستند.

۲۰۳) برای تشکیل هر مول منیزیم نیترید (Mg_3N_2), ۳ مول فلز

منیزیم باید به ۳ مول یون منیزیم (Mg^{2+}) تبدیل شود و در نتیجه ۶ مول الکترون باید توسط اتم منیزیم از دست داده شود.

$$?e^- = 2/5 \text{ g Mg}_3\text{N}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg}_3\text{N}_2}{100 \text{ g Mg}_3\text{N}_2} \times \frac{6 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Mg}_3\text{N}_2}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{22} \text{ e}^-}{1 \text{ mol e}^-} = 9/0.3 \times 10^{22} \text{ e}^-$$



۳ عدد اکسایش و اندیم در نمک مورد اشاره برابر ۵ است که بالاترین عدد اکسایش و اندیم محاسبه می‌شود. این ترکیب با یون‌های P^{+5} و SO_4^{-2} که در آن‌ها اتم‌های P و S به ترتیب به ۵ و ۶ (بالاترین عدد اکسایش خود) رسیده‌اند، نمی‌تواند واکنش دهد.

۱۹۹ در یک دوره از جدول از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع کاتیون‌های پایدار، همانند شعاع آئیون‌های پایدار کاهش می‌یابد (حذف گزینه‌های ۳ و ۴). همچنان در یک دوره از جدول دوره‌ای، شعاع همه آئیون‌ها باید از شعاع همه کاتیون‌ها بیشتر باشد (حذف گزینه ۱).

۲۰۰ جرم مولی دو ترکیب دی‌متیل اتر و بروپان به هم نزدیک است دی‌متیل اتر (CH_3OCH_3) برخلاف بروپان (C_3H_8) یک ترکیب با مولکول‌های قطبی است. به این ترتیب گشتاور دوقطبی، قدرت نیروهای بین‌مولکولی، اتحال پذیری در آب و نقطه جوش دی‌متیل اتر بیشتر از بروپان است. در مورد میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن نیز به محاسبات زیر توجه نمایید:

$$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}: 2\text{C} + 6(+1) + (-2) = 0 \Rightarrow 2\text{C} = -4 \Rightarrow \bar{\text{C}} = -2$$

$$\text{C}_3\text{H}_8: 2\text{C} + 8(+1) = 0 \Rightarrow 2\text{C} = -8 \Rightarrow \bar{\text{C}} = -\frac{8}{3} = -2.67$$

میانگین عدد اکسایش -2 بیشتر از -2.67 است.

۲۰۱ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

* در مولکول CO به اتم O که تراکم بار الکترویکی روی آن بیشتر است، بار

جزئی منفی (δ^-) نسبت می‌دهند.

* در پیوندهای موجود در CO_2 ، تراکم بار الکترویکی منفی روی اتم O بیشتر از اتم C است.

۲۰۲

* در نقشه پتانسیل مولکول‌های CO_2 ، SO_4^2- ، SCO_4 و C_2H_2 ، تراکم رنگ سرخ پیرامون اتم اکسیژن بیشتر است که کوچکترین شعاع اتمی را در مقایسه با اتم (های) دیگر دارد.

* در نقشه پتانسیل مولکول C_2H_2 ، تراکم رنگ سرخ پیرامون اتم کربن بیشتر است که در مقایسه با هیدروژن، شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد.

۲۰۳ هر چهار عبارت نادرست هستند.

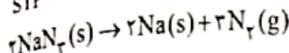
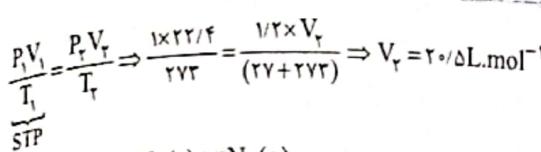
* لزوماً شمار الکترون‌های موجود در دریای الکترونی یک فلز برابر با شمار کاتیون‌ها نیست. به عنوان نمونه در شبکه بلوری منیزیم، شمار الکtron‌های سازنده دریای الکترونی، دو برابر شمار کاتیون‌های منیزیم است.

* مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است.

* هنگامی که جریان الکتریستیته از فلزها عبور می‌کند، فقط الکtron‌ها جابجا می‌شوند.

* تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی فلزها است.

۲۰۴ * مواد A، X، D و E به ترتیب کووالانسی، مولکولی، یونی و فلزی هستند که تنوع و شمار آن‌ها به صورت $X < E < D < A$ است.



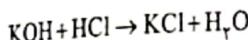
$$\frac{x \text{ g NaN}_3}{2 \times 65} = \frac{2/46 \text{ L N}_2}{2 \times 20/5} \Rightarrow x = 5/2 \text{ g NaN}_3$$

$$d_{0_1} = d_X \Rightarrow \left(\frac{P.M_W}{T}\right)_{0_1} = \left(\frac{P.M_W}{T}\right)_X \quad ۲۰۷$$

$$\Rightarrow \frac{1 \times 22}{222} = \frac{1/5 \times M_W}{(222+546)} \Rightarrow M_W = 64 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \text{X:SO}_4$$

۲۰۸ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

در محلولی از گازهای N_2 و H_2 حتی در حضور کاتالیزور یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی‌دهد.



۲۰۹

$$? \text{ mol KOH} = 2/5 \text{ mL HCl(aq)} \text{ (اضافی)}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{100 \text{ mL HCl(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol HCl}} = 2/5 \times 10^{-4} \text{ mol KOH}$$

$$? \text{ mol KOH} = 0/6 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}_2}{122 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{O}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{O}_2} = 0/005 \text{ mol KOH}$$

$$? \text{ mol KOH} = (2/5 \times 10^{-4}) + (0/005)$$

$$= 52/5 \times 10^{-4} \text{ mol KOH}$$

$$[\text{KOH}] = \frac{52/5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{50 \times 10^{-4} \text{ L}} = 0/105 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۱۰ خواص محلول‌ها به خواص حلال، حلشونده و مقدار هر یک از آن‌ها بستگی دارد.

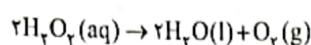
۲۱۱ ۴ فرض می‌کنیم ۱۰ گرم از محلول سدیم فسفات (Na_2PO_4) در دسترس است. سپس از روی آن، جرم یون سدیم را به دست می‌آوریم:

$$\frac{112 \text{ g Na}^+}{164 \text{ g Na}_2\text{PO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{PO}_4}{100 \text{ g Na}_2\text{PO}_4} \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{PO}_4}$$

$$\times \frac{112 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 420/7 \text{ g Na}^+$$

$$\begin{aligned} ?\text{mol H} &= ۲/۱۶ \text{g H}_2\text{O} \times \frac{۱\text{mol H}_2\text{O}}{۱۸\text{g H}_2\text{O}} \\ &\times \frac{۲\text{mol H}}{۱\text{mol H}_2\text{O}} = ۰/۲۴ \text{mol H} \end{aligned}$$

نسبت شمار مول های C به H ترکیب آنی موردنظر همانند بنزالدهید (C_۶H_۴O) برابر با $\frac{۶}{۴}$ است.



$$\bar{R}_{\text{O}_\gamma} = \bar{R}_{\text{واکنش}} = ۰/۰۴ \text{mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{O}_\gamma} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۰۴ \text{mol.s}^{-1} = \frac{\Delta n}{۲\Delta s} \Rightarrow \Delta n = ۱\text{mol O}_\gamma$$

$$V = \frac{\frac{۶}{۴}\pi r^۳}{۳} = \frac{۶}{۴}(\gamma)(۲\text{cm})^۳ = ۳۲۰۰\text{cm}^۳ \equiv ۳۲\text{L}$$

$$\times \frac{۳۲\text{L}}{۱\text{mol}} = ۳۲\text{L.mol}^{-1} \quad \text{حجم مولی}$$

$$\frac{V_۱}{T_۱} = \frac{V_\gamma}{T_\gamma} \Rightarrow \frac{۳۲/۴}{۲۷۳} = \frac{۳۲}{T_\gamma} \Rightarrow T_\gamma = ۳۹۰\text{K} \equiv ۱۱۷^\circ\text{C}$$

STP جرم مولی پلی اتان اغلب ده هزار گرم بر مول است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) $\text{CH}_۳\text{CHCN}_n$ پلی سیانو اتان: پتو

۲) $\text{C}_۳\text{H}_۶_n$ پلی بروبن: سرنگ

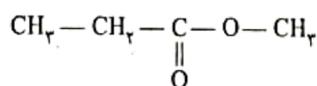
۳) $\text{C}_۲\text{F}_۴_n$ تفلون: نخ دندان

۴) $\text{CH}_۳\text{CHCl}_n$ پلی اتان: بینیل کلرید: کسیه خون

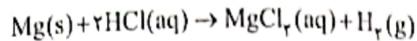
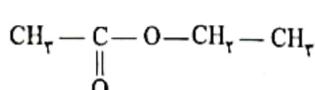
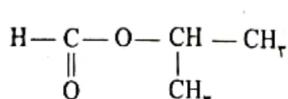
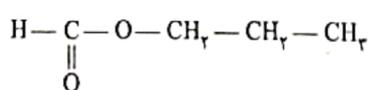
۵) $\text{C}_۳\text{H}_۴_n$ پلی اتان: بطری شیر

۶) ترکیب موجود در گزینه ۲ (دارای یک عاملی قطبی —O— و بخش غیرقطبی کوچک است و از این رو در مقایسه با سه ترکیب دیگر، به میزان بیشتری در آب حل می شود.

۷) محصول واکنش استری شدن متانول ($\text{CH}_۳\text{OH}$) با پروپاپویک اسید ($\text{C}_۳\text{H}_۵\text{COOH}$), ترکیبی با ساختار زیر و فرمول مولکولی $\text{C}_۴\text{H}_۸\text{O}_۲$ است.



برای این ترکیب سه ایزومر دیگر با ساختار استری می توان رسم کرد:



فرض می کنیم جرم منیزیم حل شده در HCl برابر a گرم باشد:

$$? \text{mol HCl} = a \text{ g Mg} \times \frac{۱\text{mol Mg}}{۲۴\text{g Mg}}$$

$$\times \frac{۲\text{mol HCl}}{۱\text{mol Mg}} = \frac{a}{۱۲} \text{mol HCl}$$

$$? \text{mol HCl(کل)} = \text{L} \times \frac{۰/۳ \text{mol}}{\text{L}} = ۰/۳ \text{mol HCl}$$

$$? \text{mol HCl} = \frac{a}{۱۲} \text{mol HCl} \quad (\text{باقی مانده})$$

$$? \text{mol Mg Cl}_\gamma = a \text{ g Mg}$$

$$\times \frac{۱\text{mol Mg}}{۲۴\text{g Mg}} \times \frac{۱\text{mol MgCl}_\gamma}{۱\text{mol Mg}} = \frac{a}{۲۴} \text{mol MgCl}_\gamma$$

مطلوب داده های سوال می توان نوشت:

$$\frac{a}{۲۴} = ۰/۳ - \frac{a}{۱۲} \Rightarrow a = ۲/۴ \text{g Mg}$$

بررسی سایر گزینه ها:

۱) چگالی هگزان، کم تراز چگالی آب است.

۲) با افزایش دما، انحلال بدیری نمک لیتیم سولفات در آب، کاهش می یابد.

۳) در ساختار یخ، آرایش مولکول های آب به گونه ای است که در آن، اتم های اکسیژن در رأس حلقه های شش ضلعی قرار دارند.

۴) مقایسه میان نقطه جوش ترکیب های داده شده به صورت زیر است:



عبارت های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

۱) قانون هنری تأثیر عامل فشار بر انحلال بدیری گازها را بیان می کند.

۲) رد پای آب نشان می دهد هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس را مصرف می کند.

$$= \text{جرم اکسیژن مصرفی} = (۱۲/۲۲ + ۲/۱۶) - ۴/۲۴ = ۱۰/۲۴ \text{g O}_\gamma$$

$$R_{\text{O}_\gamma} = \frac{\frac{۱۰/۲۴}{۲۲} \text{mol}}{\frac{۱۲}{۶} \text{min}} = ۱/۶ \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

از روی جرم CO_γ و H_2O می توان شمار مول های C و H موجود در ترکیب آن را به دست آورد:

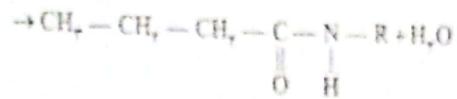
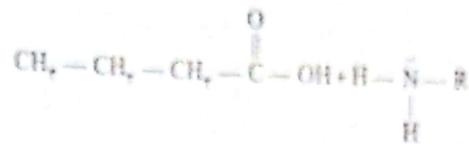
$$? \text{mol C} = ۱۲/۲۴ \text{g CO}_\gamma \times \frac{۱\text{mol CO}_\gamma}{۴۴\text{g CO}_\gamma}$$

$$\times \frac{۱\text{mol C}}{۱\text{mol CO}_\gamma} = ۰/۲۸ \text{mol C}$$

: C همچنان که مذکور شد از این دست اسیدها درست نمی‌شوند و

اسید آمیگر D, E, A

۳ ۴۴



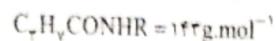
$$\frac{\text{مقدار تخلیق}}{\text{مقدار نظری}} = \frac{\text{مقدار تخلیق}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \eta\% = \frac{44.45}{56} \times 100$$

مقدار نظری

$\Rightarrow \eta\% = 80\%$

$$?g \text{ امید} = 80\% \times \frac{\text{امید}}{80\%} \times \frac{\text{امید}}{142} \times \frac{\text{امید}}{142} \times \frac{\text{M}_g}{\text{امید}}$$

$$\Rightarrow M_g = 142 \text{ g.mol}^{-1}$$



$$\Rightarrow 4(12) + 2(1) + 12 + 16 + 14 + 14 \text{ R} = 142$$

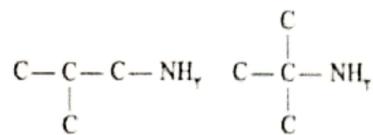
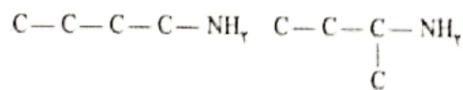
$$\Rightarrow \text{R} = 56 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \text{C}_n\text{H}_{n+1}\text{CONH}_2 = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\Rightarrow 14n + 1 = 56 \Rightarrow n = 4$$

فرمول آمن: $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$ یا $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{شمار حفت الکترون‌های بیرونی} = \frac{4(4) + 1(1) + 1(2)}{2} = 15 \\ (\text{مریب} \text{ N}) = \text{شمار حفت الکترون‌های نایرونی} \\ \Rightarrow 15 - 1 = 14 \end{array} \right.$$

۲ ۴۴ ساختارهای زیر را می‌توان در نظر گرفت:



۴ ۴۵ نام دیگر تخلیق، پلی‌ترافلورو اتن است.