

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۹۶/۱۱/۲۰

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۹۷-۹۶

آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

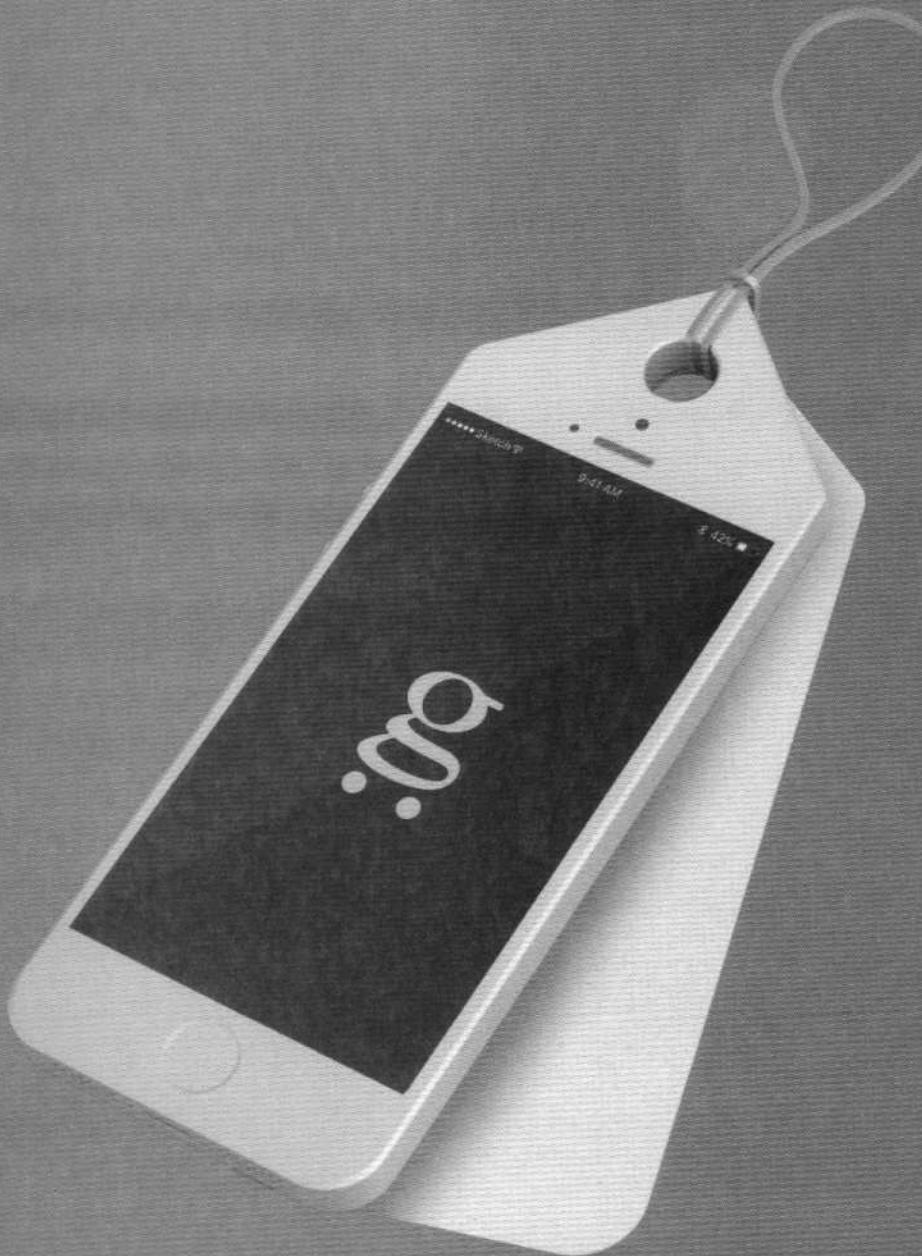
چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
۱۵ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۴۰

عنوانین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال از تا	مدت پاسخگویی
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۱۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد. و پیگرد قانونی دارد.



فروشگاه اینترنتی کتاب و لوازم دانش آموزی



فروشگاه اینترنتی گاج مارکت، وبسایت تخصصی حوزه فروش مایحتاج دانش آموزی است. هدف از راه اندازی «گاج مارکت» ایجاد فروشگاه جامعی است که با ورود به آن، امکان خرید تمام لوازم مورد نیاز یک دانش آموز با دانشجو فراهم می باشد.

خرید آنلاین
خرید ارزان



زبان و ادبیات فارسی

- ۱- در کدام گزینه به معنی درست واژه‌های «بلاغت - لابه - مسالمت - ایدر» اشاره شده است؟
- ۲) رسانی سخن - بیهوده - آشتی کردن با یکدیگر - اینجا
 ۴) زبان آوری - تصرع - خوشرفتاری - اکنون
- ۲- معنی چند واژه روبروی آن نادرست نوشته شده است؟
- «مجاور بودن: اعتکاف / اعراض: روی برگرداندن / مُنگر: نفی کننده / شیشک: گوسفند شش ماهه / مطاع: خادم / کسوت: تجربه / صیانت: نگهداری / فترک: فرق سر / مزید: افزونی / قیمه: عمارت گنبدی شکل»
- ۱) چهار
 ۲) سه
 ۳) پنج
 ۴) شش
- ۳- در متنه زیر چند غلط املایی وجود دارد؟
- «نه ما را با او الفی و نه ملک را از او فراغی. شیر را بر آن باید داشت تا او را بشکند، تا حالی طعمه او فرو نماند و چیزی به نوک ما رسد. شغال گفت: این نتوان کرد، که شیر او را امان داده است و در خدمت خوبش آورده و هر که ملک را بر غدر تحریک نماید و نفر عهد را در دل او سبک گرداند یاران و دوستان را در منجنيق بلا نهاده باشد و آفت را به کمند سوی خود کشide.»
- ۱) چهار
 ۲) سه
 ۳) دو
 ۴) یک
- ۴- در کدام عبارت غلط املایی وجود دارد؟
- ۱) انواع هول و خطر و مثونت حضر و مشقت سفر برای دانگانه بر حريص آسان تر که دست دراز کردن برای قبض مال بر سخن.
 ۲) به هر جانب که روی نهد اغراض پیش او متعد نگردد و مرافقت رفیقان ممتنع نباشد و وحشت غربت او را به مؤانست بدل گردد.
 ۳) کار دشوار بوده آسان گشت و به براعت ساحت امينی واقف و کارداری کافی علم افتاد و بی‌گناهی صادق از تهمت بیرون آمد.
 ۴) آن که سعی برای آخرت کند مرادهای دنیا و حیات ابد بیابد و آن که سعی او به مصالح دنیا مصروف باشد زندگانی بر او وبال گردد و از شواب آخرت بیماند.
- ۵- چنان‌چه بخواهیم ابیات زیر را به لحاظ دارا بودن آرایه‌های «استعاره - تضاد - کنایه - ایهام تناسب - جناس تام - تشبيه» مرتب کنیم، کدام ترتیب درست است؟
- الف) که است آن بت که از عکشش چراغ جان شود روشن
 ب) اگر پیمان کند صوفی که دست از می فرو شویم
 ج) مرا گویند دل برکن به افسون از لب لیلی
 د) دلم شد قصر شیرین وین عجب کان خسرو خوبان
 ه) ز دست بنده کی خیزد که با سلطان درآمیزد؟
 و) چو یار آشنا ما را غلام خویش می‌خواند
- ۱) و - ۵ - ج - الف - ب - ه
 ۲) و - ب - ه - الف - ۵ - ج
 ۳) ج - الف - ۵ - و - ب - ه
 ۴) ج - و - ب - ه - الف - ۵
- ۶- در کدام گزینه همهی آرایه‌های «جناس ناقص - تکرار - کنایه - جناس تام - استعاره» وجود دارد؟
- ۱) ز دست دیده دلم روز و شب به فریاد است
 ۲) عنان باد نخواهم ز دست داد کنون
 ۳) مگر که سر بدhem ورنه من ز سر ننهem
 ۴) مگر به گوش تو فریاد من رساند باد
- در همهی گزینه‌ها به آثاری دیگر از پدیدآورندگان «نوون والقلم - عزاداران بیل - ابله - اسکندرنامه» اشاره شده است، به جز.....
- ۱) غرب‌زدگی - گور و گهواره - دهکده‌ی استپانچکوف - بهرام‌نامه
 ۲) مدیر مدرسه - ترس و لرز - آرزوهای بزرگ - خسرو و شیرین
 ۳) ارزیابی شتاب‌زده - توب - برادران کارامازوف - لیلی و مجعون
 ۴) زن زیادی - آی باکلاه، آی بی‌کلاه - خانه‌ی اموات - هفت‌پیکر



۴) کمدی الهی - جنگ و صلح

۲) نصابالصیبان - بهشت گمشده ۳) سیرالملوک - مرزبان‌نامه

۸- نوع نوشتاری (نظم یا نثر) در تمام آثار هر گزینه یکسان است، به جز.....

۱) گلستان - قابوس‌نامه

۹- در ابیات زیر چند واج میانجی وجود دارد؟

مقام همچو من دیوانه‌ای، ویرانه‌ای باشد
ولی خوارم مکن چندین اگر بیگانه‌ای باشد
کجا باشد مقامش گوشه‌ی میخانه‌ای باشد»

۴) سه

۳) چهار

«کجا در بزم او جای چو من دیوانه‌ای باشد
به نزد آشنایان هرچه می‌خواهی بکن با من
مگو وحشی کجا می‌باشد ای سلطان زیبایی

۲) هشت

۱) نه

۱۰- در همه‌ی گزینه‌ها «حذف نهاد» وجود دارد، به جز.....

تاكى عنان کشideh توan dاشت آه خود
چين بر ابرو زدن و ناز و عتابش نگريد
گر چه هرگز ياد ما حورى نژاد مانکرد
كه شايد نخل من روزى به سوي بوستان آيد

بر دهانش زن اگر نام تمّنا ببرد»

۲۳) ۴

۲۴) ۳

(۱) زان نيمه شب بترس كه در تازد از جگر
(۲) تا پرسيم از آن مست كه كي مي زده اي
(۳) مجلس ما هر دم از يادش بهشتی ديگر است
(۴) ز شوق او نرفتم سوی بوستان، بهر آن رفتم

۱۱- در بيت زير چند «تکواز» وجود دارد؟

«دل من کیست که لطف از تو کند گستاخی

۱) ۲۶

۱۲- عبارت زير از چند «واج» ساخته شده است؟

«توجيهات تازه‌ی رسانه‌ها»

۲۴) ۴

۲۳) ۳

۲۵) ۲

۲۱) ۱

۱۳- در همه‌ی گزینه‌ها « فعل اسنادی » حذف شده است، به جز.....

که دو روزی سست و فداری یاران دو رنگ
گر اعتماد بر الطاف کارساز کنید
تا پاک نسوزم دلم آسوده نگردد
همان به کاین نصیحت‌ها به وقت فرصت اندارد

کدام گزینه با عبارت «اگر باي در دامن آري چو کوه / سرت ز آسمان بگذرد در شکوه» ارتباط مفهومی ندارد؟
بی چيز را نباشد انديشه از حرامی
كه نه بس دير سر آيد به تو بر اين دو سه دم
گر آن لطيف جهان يار غار ما باشد
تا پاي به دامن نكشیدند عزيزان

(۱) بلبل آن به که فریب گل رعنان خورد
(۲) به جان دوست که غم پرده بر شما ندرد
(۳) پروانه‌ام و عادت من سوختن خویش
(۴) مجال گفت‌وگو تنگ است، گو وحشی زبان در کش

۱۴- کدام گزینه با بيت «از سر دار مینديش که در لشکر عشق / علم نصرت منصور به جز دار نبود» تناسب معنائي کمتری دارد؟

مگر آن کس که نخست از سر سر در گذرد
هرگز به لب چشمه‌ی حیوان نرسیدیم
قتیل ضربت عشق از سنان نیندیشد
که پای تیغ باید کرد مردان را سراندازی

(۱) ترک عمل بگفتم ایمن شدم ز عزلت
(۲) گوشه‌ای گیر و سر راه نجاتی بطلب
(۳) به کنج غاری عزلت گزینم از همه خلق
(۴) صائب نرسیدند به سر منزل مقصود

۱۵- کدام گزینه با بيت «از سر دار مینديش که در لشکر عشق / علم نصرت منصور به جز دار نبود» تناسب معنائي کمتری دارد؟

مگر آن کس که نخست از سر سر در گذرد
هرگز به لب چشمه‌ی حیوان نرسیدیم
قتیل ضربت عشق از سنان نیندیشد
که پای تیغ باید کرد مردان را سراندازی

(۱) نتواند که نهد بر سرکوي تو قدم
(۲) در تيرگى هجر بم ردیم و ز لعلش
(۳) اسیر قید محبت ز جان نیندیشد
(۴) سر از خنجر مکش خواجو اگر گردن کشي خواهی

۱۶- کدام گزینه با بيت «از آن مرد دانا دهان دوخته است / که بینند که شمع از زبان سوخته است» تناسب بيش تري دارد؟

که خرج آه سحر جي شود نفس مارا
گر به ظاهر چون شراب کهنه خاموشیم ما
تا نپیوستم به خاموشی نیاسودم چو شمع
بللاتیم که در موسم گل خاموشیم

(۱) تمام روز از آن همچو شمع خاموشیم
(۲) فتنه‌ی صد انجمن، آشوب صد هنگامه‌ایم
(۳) در کشاکش از زبان آتشین بودم چو شمع
(۴) حافظ این حال عجب با که توان گفت که ما



۱۷- کدام گزینه با بیت زیر متناسب است؟

سونگند به روی هم چو ماهست

سایه‌ی حق خواجه‌ی خورشید ذات
سیاه گشت به پیرانه سر، سر دنیا
کوه حالی چون کمر شد بر درش
صدر و بدر هر دو عالم مصطفی

کدام گزینه با بیت «ای برتر از خیال و قیاس و گمان و وهم / وز هرچه گفته‌اند و شنیدیم و خوانده‌ایم» تناسب ندارد؟

کز وصف تو هر چه گفته آمد، سخن است
عقـل را سـرمایه‌ی ادراک نیست
عیـبت آن است کـه هـر رـوز بـه طـبـعـی دـگـرـی
از پـر خـوـیـش طـایـر اـنـدـیـشـه خـوـرـد تـیـرـ

کدام گزینه با بیت «چه باک از موج بحر آن را که باشد نوح کشتیبان؟ / چه باک از دارد چون تو پشتیبان؟» با کدام گزینه تناسب دارد؟

کـه جـو من شـیـفـتـه درـکـوـی توـبـیـارـی هـستـ
پـادـشاـهـان بـه غـلـطـ یـادـگـداـنـیـزـکـنـنـدـ
حـرـیـفـ خـاصـ نـیـنـدـیـشـدـ اـز مـلامـتـ عـامـ
کـه بـه فـتـرـاـکـ توـبـه زـانـ کـه بـودـ بـرـ بـدنـ

کـزـ عـهـدـهـیـ شـکـوشـ بـهـ درـآـیـدـ؟ـ
زانـ بـحـرـ نـدـیدـهـ غـیرـ مـوجـ اـهـلـ جـهـانـ
برـ ظـاهـرـ بـحـرـ وـ بـحـرـ درـ مـوجـ نـهـانـ
آـزـرـهـ نـشـدـ دـلـیـ زـ منـ تـاـ بـودـمـ
شـادـمـ کـهـ حـسـودـ نـیـسـتـمـ مـحـسـودـمـ
احـسـانـ تـوـ رـاـشـمـارـ نـتـوـانـمـ کـرـدـ
یـکـ شـکـرـ تـوـازـ هـزارـ نـتـوـانـمـ کـرـدـ
کـانـدـرـ بـرـ مـنـ نـهـ نـوـبـهـشـتـ وـ نـهـ کـهـنـ
گـرـ زـینـ بـتـرـمـ کـنـدـ کـهـ گـوـيـدـ کـهـ مـکـنـ

۱۸- «خوردسـتـ خـدـاـزـ روـیـ تعـظـیـمـ

۱) صـاحـبـ معـرـاجـ وـ صـدـرـ کـایـنـاتـ
۲) سـپـیدـ روـیـ اـزلـ مـصـطـفـیـ اـسـتـ کـزـ شـرـفـشـ
۳) چـونـ لـعـمـرـکـ تـاجـ آـمـدـ بـرـ سـرـشـ
۴) خـواـجـهـیـ دـنـیـاـ وـ دـینـ گـنجـ وـ فـاـ

۱۹- کدام گزینه با بیت «ای برتر از خیال و قیاس و گمان و وهم / وز هرچه گفته‌اند و شنیدیم و خوانده‌ایم» تناسب ندارد؟

۱) وـصـفـ نـهـ بـهـ انـداـزـهـ عـقـلـ کـهـنـ اـسـتـ
۲) وـصـفـ اوـ چـونـ کـارـ جـانـ پـاـکـ نـیـسـتـ
۳) هـرـ چـهـ درـ وـصـفـ توـ گـوـيـنـدـ بـهـ نـیـکـوـیـ هـسـتـ
۴) انـدـرـ هـوـایـ وـصـفـ توـ پـرـوـازـ خـوـاستـ کـرـدـ

۲۰- بیت «چـهـ غـمـ دـیـوـارـ اـمـتـ رـاـ کـهـ دـارـ چـونـ توـ پـشـتـیـبـانـ؟ـ /ـ چـهـ باـکـ اـزـ مـوجـ بـحـرـ آـنـ رـاـ کـهـ باـشـ نـوـحـ کـشـتـیـبـانـ؟ـ» با کدام گزینه تناسب دارد؟

۱) گـرـ منـ اـزـ عـشـقـ توـ دـیـوـانـهـ شـوـمـ باـکـیـ نـیـسـتـ
۲) گـرـ رـوـدـ نـامـ منـ اـنـدـرـ دـهـنـتـ باـکـیـ نـیـسـتـ
۳) مـرـاـ کـهـ باـ تـوـامـ اـزـ هـرـ کـهـ هـسـتـ باـکـیـ نـیـسـتـ
۴) گـرـ بـهـ خـونـ تـشـهـاـیـ اـینـکـ منـ وـ سـرـ باـکـیـ نـیـسـتـ

۲۱- مضمون کدام ریاعی با بیت زیر همخوانی دارد؟

«ازـ دـسـتـ وـ زـیـانـ کـهـ بـرـآـیـدـ
۱) بـحـرـیـ اـسـتـ وـجـودـ جـاـوـدـانـ مـوـجـ زـنـانـ
ازـ بـاطـنـ بـحـرـ مـوـجـ بـینـ گـشـتـهـ عـیـانـ
۲) هـرـگـزـ نـبـودـ شـکـسـتـ کـسـ مـقـصـودـ
صـدـ شـکـرـ کـهـ چـشـمـ عـیـبـبـیـنـ کـورـ اـسـتـ
۳) مـنـ بـیـ توـدـمـیـ قـرـارـ نـتـوـانـمـ کـرـدـ
گـرـ بـرـ تـنـ مـنـ زـیـانـ شـوـدـ هـرـ مـوـیـ
۴) فـرـیـادـ زـ دـسـتـ فـلـکـ بـیـ سـرـ وـ بـنـ
بـاـ اـیـنـ هـمـهـ نـیـزـ شـکـرـ مـیـ بـایـدـ کـرـدـ



زبان عربی

■■ عن الأصح والأدق في الجواب للترجمة أو التعریف أو المفهوم (٢٨ - ٢١):

٢١- **«تأمرون الناس بالبر وتنسون أنفسكم»:**

(١) آیا مردم را به نیکی‌ها دعوت می‌کنید و خودتان را فراموش کردید؟

(٢) آیا مردم را به خوبی دستور دادید و خود را فراموش کردید؟

(٣) آیا دیگران را به خوبی امر می‌کنید و خودتان آن را فراموش می‌کنید؟

(٤) آیا مردم را به خوبی دستور می‌دهید و خودتان را فراموش می‌کنید؟

٢٢- «كُنّا تَعْوِدُنَا أَنْ نَقْرَأَ عَشْرَ آيَاتٍ مِّنَ الْقُرْآنِ ثُمَّ نَنْهَى»:

(١) عادت کرده بودیم که ده آیه از قرآن را بخوانیم سپس بخوابیم.

(٢) عادت ما بر این بود که بعد از خواندن ده آیه از قرآن بخوابیم.

(٣) عادت کرده‌ایم که ده آیه از آیات قرآن را قبل از خواب بخوانیم.

(٤) ده آیه از قرآن را طبق عادتمن می‌خوانیم سپس می‌خوابیم.

٢٣- «يجب أن يكون مرافقوك في السفر من الذين لا يشقون عليك عبثاً»:

(١) همراهان در سفر نباید از کسانی باشند که بیهوده بر تو سخت بگیرند.

(٢) همراهان سفرت از کسانی هستند که بیهوده بر تو سخت نمی‌گیرند.

(٣) همسفران تو از آن‌هایی هستند که بیهوده بر تو سخت نمی‌گیرند.

(٤) همراهان در سفر باید از کسانی باشند که بیهوده بر تو سخت نمی‌گیرند.

٢٤- «لِيَتَخَلَّصَ الشَّابُّ مِنْ ذُنُوبِهِ الْكَثِيرَةِ عَزْمًا عَلَى الْاسْتَغْفَارِ بَعْدِ الصَّلَاةِ»:

(١) جوان باید از گناه بسیارش رها شود تا بتواند بعد از نماز، طلب آمرزش کند.

(٢) جوان برای این‌که از گناهان بسیارش رها شود، تصمیم گرفت بعد از نماز استغفار کند.

(٣) جوان تصمیم گرفت تا با استغفار بعد از نماز، از گناهان بسیارش دوری کند.

(٤) برای دوری از گناهان بسیار، جوان تصمیم گرفته است بعد از نماز، طلب آمرزش کند.

٢٥- **عین الصحيح:**

(١) لم تُخلق السماوات والأرض باطلاً: آسمان‌ها و زمین به باطل آفریده نشده‌اند.

(٢) بحث أولئك الطلاب عن الموضوعات الاقتصادية: آن دانش‌آموzan درباره موضوع‌های اقتصادي بحث کردن.

(٣) هذا ما وعدتنا به من قبل: اين چيزی است که از قبل، ما را به آن وعده نداده بودی.

(٤) لن نسمح للعدو أن يتدخل في أمرنا: به دشمنان اجازة دخالت در کارهایمان را نخواهیم داد.

٢٦- **عین الخطأ:**

(١) يا أيها النبي جاهد الكفار و المنافقين! ای پیامبر، باکافران و منافقان جهاد کن.

(٢) عاتب أحاك بالإحسان إليه: برادرت را با نیکی کردن به او سرزنش کن.

(٣) زيت النساء أنفسهن لعيد الأضحى: زنان، خودشان را برای عید قربان می‌آرایند.

(٤) أحذر من لا يطلب لك إلا الشر: بر حذر باش از کسی که برای تو فقط بدی را می‌خواهد.

٢٧- «متى ما تلق من تهوى / دع الدنيا وأهمها» **عین الأقرب إلى المفهوم:**

(١) چشم دل باز کن که جان بینی / آن چه نادیدنی است آن بینی

(٢) من ملك بودم و فردوس برين جاييم بود / آدم آورد در اين دير خراب آبادم

(٣) دلا تاکی در اين زندان فربت اين و آن بینی / يکی زين چاه ظلمانی برون شو تا جهان بینی

(٤) جهان پير است و بي بنیاد از اين فرهادکش فرباد / که كرد افسون و نيرنگش ملول از جان شيرينم



٢٨ - عین الصحيح في التعريب:

- ١) این مرد از بندگان صالح خداوند است: هذا الرجل الصالح من عباد الله.
- ٢) قطعاً استوارترین راه‌ها همان راه خداوند است: إنَّ أَقْوَمِ السَّبِيلُ هُوَ سَبِيلُ اللَّهِ.
- ٣) از کارهای زشت چه سودی می‌بری؟: ماذا تتبع أعمالك القبيحة؟
- ٤) راهی را انتخاب کن که تو را به خوشیختی ارشاد کنند: انتخب الطريق يرشدك إلى السعادة.

■■■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٥ - ٣٩):

يعتبر الصبر من أهم الأمور التي على كل الناس أن يتحلوا بها لأنّه صفة هامة تساعد الإنسان على تجاوز (عذرك) المواقف الصعبة فهو من الصفات التي تهون على صاحبه مصاعب الحياة ومشقاتها فالشخص الصبور هو الذي يتعامل مع الآخرين بسعة صدر و لا يضيق صدره لأي شيء بل يستقبل الحياة بالتفاؤل ولا يستسلم أمام الصعوبات. فما أعطي الإنسان شيئاً أجمل من الصبر فهو من صفات العظام والحكماء، والشخص الذي يستطيع أن يصبر على غضبه فهو رجل قوي. للصبر أنواع منها الصبر على المشاكل والصبر على الطاعة والصبر على المعصية وكلها محمودة و يجعل الإنسان فائزاً في الدنيا والآخرة.

٢٩ - عن أي موضوع لم يتكلم النص؟

- ٢) نتائج الصبر
- ٤) صعوبات الصبر

- ١) صفات الشخص الصبور
- ٣) كيفية سلوك الصبور مع الناس

٣٠ - عین الصحيح حسب النص:

- ٢) لا يتحلى العظام والحكماء إلا بالصبر.
- ٤) إن أكثر الناس يتمتعون بزينة من الصبر.

٣١ - عین الخطأ:

- ١) ليس الصبر أمراً فطرياً بل يقدر الإنسان على اكتسابه بالممارسة.
- ٢) الصبور لا يواجه الصعوبات في حياته.
- ٣) قلماً نشاهد غضب المرء إذا يكون صبوراً.
- ٤) لا يرى الصبور الصعوبات شيئاً يمنعه عن النجاح.

■■■ عین الخطأ في التشكيل (٣٢ و ٣٣):

٣٢ - «يعتبر الصبر من أهم الأمور التي على كل الناس أن يتحلوا بها»:

- ٤) يعتَبِرُ - الأَمْوَرُ - النَّاسُ
- ٣) أَهْمٌ - كُلٌّ - النَّاسِ
- ٢) يَتَحَلَّوْ - كُلٌّ - يَتَحَلَّوْ

٣٣ - «هو من الصفات التي تهون على صاحبه مصاعب الحياة ومشقاتها»:

- ٢) الصَّفَاتُ - مَصَاعِبٌ - مَشَقَاتٍ
- ٤) صَاحِبٌ - مَصَاعِبٌ - الْحَيَاةُ
- ١) هُوَ - تَهَوَّنَ - الْحَيَاةُ
- ٣) تَهَوَّنَ - صَاحِبٌ - مَشَقَاتٍ

■■■ عین الصحيح في الإعراب والتحليل الصرفی (٣٤ و ٣٥):

٣٤ - «يضيق»:

١) فعل مضارع - مبني للمعلوم - معتل (مثال) - مجرّد ثلاثي / فعل مرفوع وفاعله ضمير مستتر

٢) للغائب - مزيد ثلاثي - مبني - مضارع / فعل وفاعله «صدر»

٣) ماضٍ - معتل - مجرّد ثلاثي - متعدد / فعل وفاعله ضمير «هو» المستتر

٤) أجوف - لازم - مبني للمعلوم - للغائب / فعل وفاعله «صدر» و الجملة فعلية

٣٥ - «أجمل»:

١) مفرد مذكر - ممنوع من الصرف - نكرة / صفة و منصوب بالتبعية

٢) مشتق (اسم تفضيل) - مبني - نكرة / مضاف إليه و مجرور محلّاً

٣) اسم - معرب - جامد - منصرف / نعت و منصوب بالتبعية

٤) مبني - ممنوع من الصرف - مشتق / صفة و مرفوع بالتبعية



٤) نرجو ← لرج

٣) تخافین ← لم تخافي

٢) تهدي ← لما تهد

■■■ عین المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (٤٠ - ٣٦):

٣٦ - عین الخطأ في المجزوم:

١) يمشين ← لم يمشي

٣٧ - عین ما ليس فيه فعل معتلٌ مثال:

١) عليك أن تجد صديقاً لا يتركك في الشدة.

٣) يتوقع الإنسان في الشدة المساعدة من أي شخص.

٣٨ - عین المعتل يختلف نوعه عن البقية:

١) لن ننسى تضحيات مقاتلينا في ساحات الحرب.

٢) يجري أجر بعض الأعمال للعبد وهو في قبره بعد موته.

٣) ليت المسلمين على الظلم حتى تمتلأ الأرض عدلاً

٤) من الأفضل أن تصبحوا ممن يرجون المغفرة من الله.

٣٩ - عین الصحيح في نوع المعتلات:

١) «و استغفرا لهم و شاورهم في الأمر ». مثال

٣) إِنَّهُمْ قَوْمٌ يَعْيَشُونَ فِي الْفَقْرِ وَ الْحَرَمَانِ: أَجْوَفُ

٤٠ - عین حذف العلة علامة للجزم:

١) أيتها النساء المؤمنات، لا تقلن ما لا تعلمون.

٣) كن صادقاً في جميع مراحل الحياة فإن للكذب آثاراً سيئة.



فرهنگ و معارف اسلامی

۴۱ - با انجام کدام مراحل توبه‌ی فردی، «عادت به گناه» از بین می‌رود؟

- (۱) پشیمانی از گذشته - جبران حقوق مردم
- (۲) تصمیم بر تکرار نکردن گناه - جبران حقوق مردم
- (۳) پشیمانی از گذشته - جبران حق الله
- (۴) پشیمانی از گذشته - تصمیم بر تکرار نکردن گناه

برنامه‌ی زندگی که خداوند برای مؤمنان تنظیم کرده، چگونه است؟

- (۱) آنان هم از لذت‌های عالی معنوی و هم از لذت‌های مادی و طبیعی بهره‌مند می‌شوند.
- (۲) آنان فریب شیطان را که لذت گناه را برتر از خوشی و لذت اطاعت از فرمان الهی جلوه می‌دهد، نمی‌خورند.
- (۳) آنان را از افتادن در دام شیطان که خوش‌گذرانی را به امید توبه کردن در دوران پیری توصیه می‌کند، منع می‌کند.
- (۴) انحرافات اولیه‌ی اجتماعی را در همان مراحل ابتدایی خود اصلاح می‌کند تا گسترش نیابند و ماندگار نشوند.

با انجام مراحل پشیمانی از گذشته و تصمیم بر تکرار نکردن گناه، برخی از گناهان که به مربوط بوده، جبران نمی‌شود، از این رو

- (۱) حق الله - فرد باید بکوشد کوتاهی‌های خود را در پیشگاه خداوند جبران کند.
- (۲) حق الله - رضایت صاحبان حق را به دست آورد و اگر به آنان دسترسی ندارد، در حق آنان صدقه بدهد.
- (۳) حق الناس - باید فرد توبه‌کننده با تمام وجود، حقوق الهی را در حد توان ادا کند.
- (۴) حق الناس - فرد باید ستمی را که بر مردم کرده، جبران نماید و حقوق مادی و معنوی آن‌ها را در حد توان ادا کند.

بدین شدن دیگران به دین که ناشی از رفتار ناپسند برخی از افراد است، مرتبط با حقوق است و باید

- (۱) مادی - فرد توبه‌کننده با تمام وجود به جبران حقوق از دست‌رفته بپردازد.
- (۲) معنوی - فرد توبه‌کننده با تمام وجود به جبران حقوق از دست‌رفته بپردازد.
- (۳) مادی و معنوی - رضایت صاحبان حق را به دست آورد و اگر به آنان دسترسی ندارد، در حق آنان صدقه دهد و برایشان دعا کند.
- (۴) معنوی و مادی - رضایت همه را به دست آورد به ویژه حق اطاعت و بندگی را جبران نماید.

بستراسباز بیان موضعی امام علی (ع) که فرمود «از کسانی مباش که بدون عمل دل به آخرت بسته و ...، کدام سؤال است؟

- (۱) توانایی انقلاب علیه خود چه کاربردی دارد و در کجا باید از آن استفاده کرد؟
- (۲) انقلاب علیه خود چگونه است؟ و کدام خود علیه کدام خود انقلاب می‌کند؟
- (۳) تا چه زمانی برای توبه کردن مهلت داریم؟
- (۴) چه تعداد از آدم‌های گناهکار به پیری رسیده‌اند تا فرصت توبه پیدا کنند؟

۴۶ - گستردگی دامنه‌ی گناه را به دنبال دارد و در بیان امام صادق (ع) اگر انسان بیندارد نمی‌بینند، به دچار شده است.

- (۱) خاموشی عقل و فطرت - او خدا را - کفر
- (۲) سقوط در وادی ضلال و گمراهی - او خدا را - خواری
- (۳) خاموشی عقل و فطرت - خدا او را - کفر
- (۴) سقوط در وادی ضلال و گمراهی - خدا او را - خواری

برای توبه کردن، پشیمانی از گذشته کافی و ظرف زمان توبه است و آمرزنده و مهربان یافتن خداوند در آیه‌ی شریقه‌ی مجبلی است.

- (۱) است - جوانی - (وَمَنْ يَعْمَلْ سُوءًا أَوْ يَظْلِمْ نَفْسَهُ ثُمَّ يَسْتَغْفِرُ اللَّهَ ...)
- (۲) نیست - تمام عمر - (وَمَنْ يَعْمَلْ سُوءًا أَوْ يَظْلِمْ نَفْسَهُ ثُمَّ يَسْتَغْفِرُ اللَّهَ ...)
- (۳) است - تمام عمر - (مَنْ تَابَ وَآمَنَ وَعَمِلَ عَمَلاً صَالِحًا ...)
- (۴) نیست - جوانی - (مَنْ تَابَ وَآمَنَ وَعَمِلَ عَمَلاً صَالِحًا ...)



۴۸- مفاهیم «بازگشت لطف و آمرزش الهی» و «بازگشتن از گناه به سوی فرمانبرداری از خداوند» به ترتیب با کدام تعبیر در آیات الهی مذکور است و مفهوم اول در کدام عبارت تجلی دارد؟

(۲) یتوب - تاب - «فَأَوْلَئِكَ يَتَبَّعُ اللَّهَ سَيِّئَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ»

(۳) یتوب - تاب - «الَّائِثُرُ مِنَ الذَّنَبِ كَمَنْ لَا ذَنَبَ لَهُ»

۴۹- فریب بزرگ شیطان چیست، و رباخواری و ترک نماز به ترتیب اشاره به کدام انحرافات دارد؟

(۱) خوشگذرانی در دوره‌ی جوانی به امید توبه کردن در دوران پیری - اجتماعی - فردی

(۲) خوشگذرانی در دوره‌ی جوانی به امید توبه کردن در دوران پیری - فردی - اجتماعی

(۳) لذت گناه را برتر از خوشی و لذت اطاعت از فرمان الهی جلوه دادن - فردی - اجتماعی

(۴) لذت گناه را برتر از خوشی و لذت اطاعت از فرمان الهی جلوه دادن - اجتماعی - فردی

۵۰- «توبه» به چه معنایست، و این معنا به ترتیب با کدام حدیث گهربار از امام علی (ع) و کدام آیه‌ی شریفه هم مضمون است؟

(۱) تخلیه - «الَّائِثُرُ مِنَ الذَّنَبِ كَمَنْ لَا ذَنَبَ لَهُ» - «تَابَ مِنْ بَعْدِ ظُلْمِهِ وَ أَصْلَحَ فَإِنَّ اللَّهَ يَتُوبُ عَلَيْهِ...»

(۲) پیراپش - «الْتَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْفُلُوْبَ وَ تُعَيِّنُ الدُّنُوْبَ» - «تَابَ مِنْ بَعْدِ ظُلْمِهِ وَ أَصْلَحَ فَإِنَّ اللَّهَ يَتُوبُ عَلَيْهِ...»

(۳) پیراپش - «الْتَّوْبَةُ تُطَهِّرُ الْفُلُوْبَ وَ تُعَيِّنُ الدُّنُوْبَ» - «فَأَوْلَئِكَ يَتَبَّعُ اللَّهَ سَيِّئَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ...»

(۴) تخلیه - «الَّائِثُرُ مِنَ الذَّنَبِ كَمَنْ لَا ذَنَبَ لَهُ» - «فَأَوْلَئِكَ يَتَبَّعُ اللَّهَ سَيِّئَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ...»

۵۱- اتمام حجت بر انسان با نشان دادن راه سعادت توسط پیامبران الهی، مفهوم مستفادشده از کدام آیه‌ی قرآنی است؟

(۱) «رَسُلًا مُّتَبَّرِّينَ وَ مُّنْذَرِينَ لَنَّا لَنَا نَكُونُ لِلنَّاسِ...»

(۲) «قَمِنْ أَهْنَدِي فَلِنَفْسِي وَ مَنْ ضَلَّ فَأَنَّمَا يَهْلِلُ عَلَيْهَا...»

(۳) «وَ قَالُوا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا...»

۵۲- منظور از اختیاری بودن حرکت انسان چیست؟

(۱) شناختن هدف خلقت یعنی تقریب به همه‌ی خوبی‌ها و زیبایی‌ها

(۲) تشخیص هدف درست، برگزیدن و حرکت به سوی هدف

(۳) کشف و پاسخ‌گویی عاقله‌های به مجھولات

(۴) تشخیص راه درست زندگی و چگونگی رسیدن به سعادت

۵۳- کدام آیه می‌تواند مصداقی برای درخواست انسان‌های خردمند از خداوند باشد؟

(۱) «إِهْدِنَا الصَّرَاطَ الْمُسْقِيْمَ...»

(۲) «قَالَ رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُو...»

(۳) «وَ قَالُوا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي هَدَانَا لِهَذَا...»

۵۴- مضامین «تنظیم اشتباہ و نادرست زندگی فردی در دنیا» و «دچار خسaran اخروی شدن» به ترتیب معلول عدم معرفت به کدام نیازهای برتر است؟

(۱) درک هدف زندگی - درک آینده‌ی خوبی

(۲) درک آینده‌ی خوبی - درک هدف زندگی

۵۵- تحمل سختی‌ها و ناملایمات به منظور بقا و گسترش خدایبرستی، عدالت‌طلبی و کرامات‌های اخلاقی در میان مردم، مرتبط با کدام‌یک از علل آمدن پیامبران متعدد است؟

(۱) رشد تدریجی سطح فکر جوامع و اقوام

(۲) لزوم استمرار در دعوت و ترویج پیوسته‌ی آن

(۳) از بین رفتنهای تحریف تعلیمات پیامبران پیشین

(۴) آمادگی جامعه‌ی بشری برای دریافت برنامه‌ی کامل زندگی

۵۶- کدام گزینه با آیه‌ی شریفه‌ی «شَرَعْ لَكُمْ مِنَ الدِّينِ مَا وَصَّنَّا بِهِ نَوْحًا...» مرتبط است؟

(۱) اگر پیامبری در دریافت و ابلاغ وحی معموم نباشد، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود.

(۲) اگر پیامبری در مقام تعلیم و تبیین دین معموم نباشد، امکان انحراف در تعالیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود.

(۳) اگر پیامبری در اجرای فرمان الهی معموم نباشد، امکان دارد کارهای مخالف دستورات الهی انجام دهد و مردم نیاز از سرمشق گیرند.

(۴) اگر پیامبری در دریافت و ابلاغ وحی معموم نباشد، امکان انحراف در تعالیم الهی پیدا می‌شود و اعتماد مردم به دین از دست می‌رود.



- ۵۷- نزول دین الهی در عالی ترین سطح و کامل ترین محبتوا و رعایت نیازهای انسان‌ها در آینده در قالب قرآن، مرتبط با کدام آیه‌ی قرآنی است؟
- (۲) «ما كَانَ مُحَمَّدًا أَبَا أَحَدٍ مِّنْ رِجَالِكُمْ وَلَكِنْ رَسُولَ اللَّهِ...»
 - (۴) «شَرَعَ لَكُمُ مِّنَ الدِّينِ مَا وَصَّى بِهِ نُوحًا...»
- ۵۸- «دقیق‌تر از اعضای بدن بودن آیات قرآن» مفهوم مستفاد شده از کدامیک از جنبه‌های اعجاز قرآن است؟
- (۲) انسجام درونی در عین نزول تدریجی
 - (۴) زیبایی لفظی، ساختار موزون کلمه‌ها و جمله‌ها
- ۵۹- کدام آیه اشاره به سرنوشت کسانی دارد که بدون دلیل منکر الهی بودن قرآن هستند؟
- (۱) «أَقْلَامٌ يَتَذَبَّرونَ الْقُرْآنَ...»
 - (۲) «فَإِنْ لَمْ تَقْعُلُوا وَلَنْ تَقْعُلُوا...»
 - (۴) «وَادْعُوا شُهَدَاءَكُمْ مِّنْ دُونِ اللَّهِ...»
- ۶۰- از دیدگاه قرآن کریم در چه صورتی «کجروان» در مورد حقانیت سخن پیامبر و الهی بودن قرآن به شک می‌افتدند؟
- (۱) «وَمَا كُنْتَ تَتَلَوَّ مِنْ قَبْلِهِ مِنْ كِتَابٍ...»
 - (۲) «وَلَوْ كَانَ مِنْ عِنْدِ غَيْرِ اللَّهِ...»
 - (۴) «وَإِنْ كُنْتُمْ فِي رَيْبٍ مِّمَّا نَزَّلْنَا عَلَى عَبْدِنَا...»
 - (۳) «فَإِنْ لَمْ تَقْعُلُوا وَلَنْ تَقْعُلُوا...»

**PART A: Grammar and Vocabulary**

Directions: Questions 61-67 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 61- Parrots, most famous of all talking birds, rarely learn a vocabulary of more than twenty words, other less known birds learn up to 100.
 1) whether 2) since 3) unless 4) whereas
- 62- Your essay is a bit I couldn't figure out if you were in support of the idea or against it.
 1) confused 2) confusingly 3) confuse 4) confusing
- 63- She dropped the plate and it smashed. Her mother is furious with her.
 1) beautiful old French 2) old French beautiful
 3) French old beautiful 4) old beautiful French
- 64- There are more and more people living in in the African country, and food banks are unable to meet their needs.(
 1) reality 2) poverty 3) quality 4) variety
- 65- Studies show that the majority of bicycle head injuries can be if the riders wear protective helmets.
 1) prevented 2) released 3) reduced 4) located
- 66- My country has changed from a largely rural, economy to a mainly industrial economy over the last hundred years or so.
 1) environmental 2) constructive
 3) agricultural 4) artificial
- 67- An alarming number of teenagers are continuing to smoke cigarettes despite the government's attempts to discourage the
 1) function 2) effect 3) habit 4) issue

PART B: Cloze Test

Directions: Questions 68-72 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Are you healthy? Before answering, think about what you understand by "health." It doesn't just mean freedom from disease. Health is a measure of ...68.... A truly healthy person has a sense of physical and mental well-being. Our health is precious and easily ...69.... But there is much we can do to maintain it. Eating well, exercising, and getting enough sleep all help ...70.... Standards of health and health hazards are different from place to place. In some parts of the world, many people have serious health problems ...71.... they are poor, hungry, and without clean drinking water. In other places, stress at work, lack of ...72..., and too much food bring their own health problems, such as heart disease. People also damage their health through the use of alcohol, tobacco, and dangerous drugs.

- 68- 1) how healthy either your body or your mind is
 2) how healthy both your body and mind are
 3) your body and mind are both how healthy
 4) either your body or your mind is how healthy
- 69- 1) concerned 2) removed 3) damaged 4) prevented
- 70- 1) to keep ourselves healthy 2) keep ours health
 3) to keep our healthy 4) keep us healthy
- 71- 1) as if 2) unless 3) whether 4) because
- 72- 1) exercise 2) function 3) nutrient 4) confidence

**PART C: Reading Comprehension**

Directions: In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

Passage 1:

Most sports don't have a specific date or place where they were invented. They often developed over many years from child's play or community games. Basketball, however, was invented in December 1891 by Dr. James Naismith. He was a physical education teacher at a school that is now known as Springfield College in Massachusetts. He believed that there needed to be an indoor game that could be played in the evenings and during the cold, snowy months of winter. Football was too rough to play inside. In addition, the offense in football could run with the ball. This required the defense to tackle and play rough. Football was a very dangerous college sport before the invention of modern protections, such as helmets and pads. Many college players were killed or badly hurt in the early years of football. However, the basic idea of basketball is that it is to be played with skill rather than roughness.

The original game used seven men on each side and two peach baskets into which a ball was shot. The early game quickly became popular with college students. Oftentimes, there were many players on each side. The ball could not be kicked or carried. If a basket was made by one side, "time" was called while the ball was taken out of the basket by a coach or player with a ladder. By 1897, the game had changed, and five players were on each side. By 1912, the modern hoop, made of net with an open bottom, had replaced the peach baskets. Dr. Naismith laid out thirteen original rules for the game. Twelve of the rules are still used in the game today.

73- Which of the following was NOT a reason for the invention of basketball?

- 1) Football was too rough and dangerous.
- 2) Basketball could be played indoors in cold weather.
- 3) Tall athletes needed a game to favor them.
- 4) Students needed safe, energetic exercise.

74- What can you infer was the reason peach baskets were replaced with hoops?

- 1) The players didn't have ladders.
- 2) Stopping to retrieve the ball after a basket was made slowed down the game too much.
- 3) There were too many players in some games.
- 4) There weren't enough peach baskets.

75- The phrase "laid out" in the second paragraph could be replaced by

- | | |
|--------------|--------------|
| 1) performed | 2) practiced |
| 3) designed | 4) wondered |

76- There is enough information in the passage to answer which of the following questions?

- 1) What was Springfield College in Massachusetts called in 1891?
- 2) What is the most popular college sport these days?
- 3) What are some of the modern protections used in football?
- 4) How many players take part in a college football match?

**Passage 2:**

Have you ever heard of the United Nations? Today, the United Nations is an international organization made up of 193 countries. Since World War II, the group has been working together to solve international problems and challenges. Before the United Nations, however, there was the League of Nations.

After World War I, the world suddenly seemed smaller, especially to the United States. The U.S. had felt pretty isolated from Europe. The distance across the Atlantic Ocean seemed quite large. After World War I, the U.S. and other countries realized that some events would affect almost every country in the world. Leaders from around the world wanted to organize a group made up from representatives of every country. United States President Woodrow Wilson came up with the idea for the international problem-solving group.

The League of Nations was established as part of the Treaty of Versailles, the peace agreement that ended World War I. The League lasted from January 1920 to the outbreak of World War II. Even before World War II, however, the League was struggling. Even though the League of Nations was President Woodrow Wilson's idea, the United States never joined. The goal of the league was to secure international peace. Yet, barely 20 years later, the world would fight a second world war. Still, the League was a very important lesson in what works and what does not work in international policy.

77- According to the passage, what did the U.S. and other countries realize after World War I?

- 1) that some events would affect almost all countries of the world
- 2) that some events would affect only some countries of the world
- 3) that some countries needed to join together against others
- 4) that some issues would affect only military people

78- How does the author compare the League of Nations and the United Nations?

- 1) Both groups were made up of 193 countries including the United States.
- 2) Both groups were founded after the end of World War I.
- 3) Both groups failed to prevent the outbreak of another world war.
- 4) Both groups worked to solve international problems and challenges.

79- The League of Nations was a great idea that struggled in practice. What evidence from the passage best supports this statement?

- 1) The League was established after World War I.
- 2) The United States never joined the League.
- 3) The League was President Woodrow Wilson's idea.
- 4) The League lasted from 1920 to the start of World War II.

80- What is this passage mostly about?

- 1) how the League of Nations became the United Nations
- 2) the Treaty of Versailles that ended World War I
- 3) the establishment of the League of Nations
- 4) the founding of the United Nations after World War II

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۹۶/۱۱/۲۰



آزمون‌های سراسری کاج

سال تحصیلی ۱۳۹۶-۹۷

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۶۵ دقیقه

عنوانی مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال از	مدت پاسخگویی
۱	حساب دیفرانسیل و انتگرال	۱۵	اجباری	۸۱	۹۵
	ریاضیات گسته	۱۰		۹۶	۱۰۵
	ریاضیات گسته Gaj Book	۱۰		۱۰۶	۱۱۵
	هندرسه تحلیلی و جبر خطی	۱۰		۱۱۶	۱۲۵
	ریاضیات ۲	۵		۱۲۶	۱۳۰
	پایه حسابان	۵		۱۳۱	۱۳۵
	هندرسه	۱۰		۱۳۶	۱۴۵
۲	فیزیک پیش‌دانشگاهی	۱۵	اجباری	۱۴۶	۱۶۰
	Gaj Book فیزیک پیش‌دانشگاهی	۱۵		۱۶۱	۱۷۵
	فیزیک ۱	۱۰	زوج کتاب	۱۷۶	۱۸۵
	فیزیک ۳	۱۰		۱۸۶	۱۹۵
۳	شیمی پیش‌دانشگاهی	۱۵	اجباری	۱۹۶	۲۱۰
	شیمی ۲	۱۰	زوج کتاب	۲۱۱	۲۲۰
	شیمی ۳	۱۰		۲۲۱	۲۳۰

حق چاپ و تکثیر سوالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.





حساب دیفرانسیل و انتگرال

- ۸۱ - بر روی منحنی تابع $f(x) = \tan x$ نقاط A و B به طول های $(\frac{\pi}{4} + h)$ و $(\frac{\pi}{4} - 2h)$ را در نظر بگیرید. شیب پاره خط AB وقتی h به صفر نزدیک می‌شود، چقدر است؟

$$-\frac{2}{3}$$

$$-6$$

$$2)$$

$$(1)$$

- ۸۲ - تابع f در $x = a$ پیوسته و $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left| \frac{f(a - 2\Delta x) - f(a)}{\Delta x} \right| = +\infty$ است. در این صورت کدام خط، مماس قائم بر نمودار تابع f است؟

$$x = -\frac{a}{2}$$

$$x = \frac{a}{2}$$

$$x = -a$$

$$x = a$$

- ۸۳ - فاصله‌ی دو نقطه از منحنی $y = \frac{1}{x}$ که در آن‌ها خط مماس بر منحنی بر خط $y = 2x$ عمود است، کدام است؟

$$2\sqrt{5}$$

$$2\sqrt{2}$$

$$\sqrt{10}$$

$$2\sqrt{10}$$

- ۸۴ - تعداد افراد مبتلا به بیماری آنفلوانزا در زمان t (برحسب روز از زمان شیوع) برابر $P(t) = 60t^3 - t^6$ است ($0 \leq t \leq 40$). در چه زمانی آهنگ پخش آنفلوانزا ۹۰۰ نفر در روز است؟

$$25^\circ$$

$$30^\circ$$

$$3^\circ$$

$$10^\circ$$

- ۸۵ - درآمد متوسط حاصل از فروش x کالا برابر است با $(200 - x)$. اگر هزینه‌ی تولید x کالا $C(x) = 1000 + 50x$ باشد، چه تعداد کالا باید ساخته شود تا سود ماکزیمم گردد؟

$$50^\circ$$

$$75^\circ$$

$$150^\circ$$

$$100^\circ$$

- ۸۶ - اندازه‌ی زاویه‌ی ایجادشده در تنها نقطه‌ی گوشی تابع $f(x) = \begin{cases} x & x < 0 \\ x^2 & x \geq 0 \end{cases}$ کدام است؟

$$45^\circ$$

$$60^\circ$$

$$125^\circ$$

$$90^\circ$$

- ۸۷ - کدام تابع زیر نقطه‌ی بازگشتی دارد؟

$$y = |x^2 - 1|$$

$$y = \sqrt{x}$$

$$y = \sqrt[3]{x-1}$$

$$y = \sqrt[3]{x^2}$$

۲) فقط مشتق راست دارد.

۱) مشتق پذیر است.

۴) مشتق راست و چپ دارد.

۳) فقط مشتق چپ دارد.

- ۸۹ - مشتق چپ تابع $f(x) = \sqrt{1 - \sqrt{1 - x^2}}$ در $x = 0$ چقدر است؟

$$-1$$

$$\frac{-1}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$(1)$$



۹۰- اگر g تابعی پیوسته و غیرصفر باشد و داشته باشیم $f(x) = \frac{(x^3 - 8)g(3x + 2)}{xg(4x)}$ مقدار $(f')'$ کدام است؟

۳ (۴)

۶ (۳)

۹ (۲)

۱۲ (۱)

۹۱- در تابع با ضابطه $f(x) = 3x^7 + 4x - 2$, تفاضل آهنگ تغییر تابع در نقطه $x = a + \frac{h}{3}$ از آهنگ متوسط تغییر تابع، وقتی متغیر x از عدد a به عدد $a + h$ تغییر می‌کند، کدام است؟

۴) صفر

۳h (۳)

۲h (۲)

h (۱)

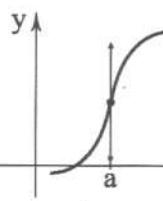
۹۲- کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = \sqrt[7]{(x+2)^5}$ در $x = -2$ صحیح است؟

۱) خط مماس دارد ولی مشتق ندارد.

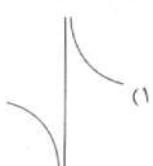
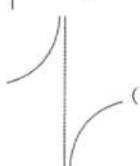
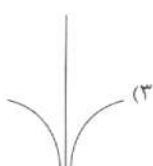
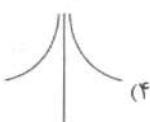
۴) مشتق دارد ولی خط مماس ندارد.

۱) خط مماس دارد ولی مشتق ندارد.

۳) خط مماس و مشتق ندارد.



۹۳- هر گاه نمودار تابع f به صورت y



$f(x) = |x|(2x+a)$ در نقطه گوشی آن عمود بر هم باشند، مجموعه مقادیر a کدام است؟

{-1} (۱)

∅ (۴)

{1} (۱)

{-1, 1} (۳)

۹۵- طول دو ضلع مثلثی ۲ و ۵ واحد و زاویه بین آنها متغیر α است. آهنگ تغییرات α نسبت به مساحت مثلث وقتی مساحت برابر ۴ واحد مربع می‌باشد، کدام است؟

۱/۲ (۴)

۱/۳ (۳)

۱/۴ (۲)

۱/۵ (۱)

ریاضیات گستره

۹۶- به ازای چند عدد طبیعی $m > 83$ رابطه $2^m \equiv 23 \pmod{83}$ برقرار است؟

۵ (۴)

۶ (۳)

۱۱ (۲)

۱۲ (۱)

۹۷- کوچکترین عدد طبیعی a به طوری که عدد $3^{95} + 3^{96} + \dots + 3^{95} + 3^{96}$ مضرب ۱۱ باشد، کدام است؟

۱ (۴)

۳ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

۹۸- باقیماندهی تقسیم $!1396 + 4! + 6! + \dots + 2!$ بر ۹۶ کدام است؟

۶۴ (۴)

۶۸ (۳)

۷۰ (۲)

۷۴ (۱)

۹۹- چند عدد دورقمی در رابطه $3^{13a+5} \equiv 38a+3 \pmod{13}$ صدق می‌کنند؟

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)



- ۱۰۰ - رقم یکان عدد $1000 + 1396 + 1396 + 2017 = 1017$ کدام است؟
 ۳ (۱) ۷ (۲) ۹ (۴)
- ۱۰۱ - مجموع ارقام کوچک ترین عدد سه رقمی x که در معادله $325 + 91y = 143x$ صدق می کند، کدام است؟
 ۸ (۴) ۷ (۳) ۶ (۲) ۵ (۱)
- ۱۰۲ - باقیماندهی تقسیم عدد $383 + 389$ بر عدد ۷۲ کدام است؟
 ۵۹ (۴) ۵۱ (۳) ۴۱ (۲) ۳۵ (۱)
- ۱۰۳ - باقیماندهی تقسیم عدد $A = 2135$ بر ۹ کدام است؟
 ۷ (۴) ۳ (۳) ۵ (۲) ۴ (۱)
- ۱۰۴ - عدد $N = \overline{57a42b}$ مضرب ۹۹ است. حاصل $2a - 3b$ کدام است؟
 -۲۲ (۴) -۱۵ (۳) ۱۰ (۲) ۳ (۱)
- ۱۰۵ - معادله $a^3 + 3 \cdot 28x + 62y = a^3$ به ازای چند عدد دورقمی a در مجموعه ای اعداد صحیح دارای جواب است؟
 ۲۷ (۴) ۲۴ (۳) ۲۵ (۲) ۲۶ (۱)

ریاضیات گستته

gajbook

- ۱۰۶ - معادله همنهشتی (پیمانه ۳۱) $72x = 1$ در مجموعه ای اعداد طبیعی سه رقمی چند جواب دارد؟
 ۳۳ (۴) ۳۲ (۳) ۳۰ (۲) ۲۹ (۱)
- ۱۰۷ - یک منبع ۱۰۰۰ لیتری پر از بنzin است. اگر بخواهیم این مقدار بنzin را در بشکه های ۳۰ لیتری و ۷۰ لیتری تخلیه کنیم، حداقل از چند بشکه ممکن است استفاده شود؟
 ۱۲ (۴) ۱۶ (۳) ۳۲ (۲) ۳۱ (۱)
- ۱۰۸ - معادله سیاله $25x + 12y = 111$ بر روی مجموعه ای اعداد طبیعی \mathbb{N} چند زوج جواب دارد؟
 ۶ (۴) ۵ (۳) ۴ (۲) ۳ (۱)
- ۱۰۹ - اگر $x^7 + x^3 \equiv 2$ باشد، برای x چند جواب دو رقمی وجود دارد؟
 ۱۰ (۴) ۲۰ (۳) ۲۲ (۲) ۱۱ (۱)
- ۱۱۰ - باقیماندهی تقسیم عدد 13^{43} بر عدد ۱۷ کدام است؟
 ۶ (۴) ۵ (۳) ۴ (۲) ۳ (۱)
- ۱۱۱ - آخرین رقم سمت راست عدد 2^{3456} کدام است؟
 ۶ (۴) ۸ (۳) ۴ (۲) ۲ (۱)
- ۱۱۲ - به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی، معادله سیاله $y = 7(6n+1) + (6n+4)x$ در مجموعه ای \mathbb{Z} فاقد جواب است؟
 ۷۳ (۴) ۷۲ (۳) ۱۸ (۲) ۱۷ (۱)
- ۱۱۳ - معادله $7x \equiv 3^{48} \pmod{11}$ در مجموعه ای اعداد طبیعی کمتر از ۵۰ چند جواب دارد؟
 ۶ (۴) ۵ (۳) ۴ (۲) ۳ (۱)
- ۱۱۴ - عدد ۷۳ به کدام دسته هم ارزی در پیمانه ۱۱ تعلق دارد؟
 ۵ (۴) ۲ (۳) ۴ (۲) ۳ (۱)



۳۰

۱۱۵ - از رابطه‌ی همنهشتی $20b \equiv 20a$ کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

۲
 $a \equiv 0 \pmod{4}$

۳
 $b \equiv 0 \pmod{3}$

۶
 $2a \equiv 4b \pmod{2}$

۳۰
 $3a \equiv 4b \pmod{1}$

هندسه تحلیلی و جبر خط

۱۱۶ - هذلولی که رئوس آن $(5, 0)$ و $(0, 5)$ و خروج از مرکز آن ۲ باشد. از کدام نقطه‌ی زیر می‌گذرد؟

(۱, ۶) (۴)

(۶, ۲) (۳)

(۰, ۰) (۲)

(۵, ۳) (۱)

۱۱۷ - در هذلولی $4x^2 - 3y^2 - 8x - 12y - 20 = 0$ مختصات یکی از کانون‌ها کدام است؟

(۱, $-2 + \sqrt{7}$) (۲)

(۱, $-2 - \sqrt{7}$) (۱)

(۱ + $\sqrt{7}$, -۲) (۴)

(۱ + $\sqrt{7}$, ۲) (۳)

۱۱۸ - در هذلولی $9x^2 - 16y^2 + 18x + 32y - 151 = 0$ ، قدرمطلق تفاضل فواصل هر نقطه روی هذلولی از دو کانون، کدام است؟

۴ (۴)

۱۰ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

۱۱۹ - هذلولی با مجانب‌های $y = -2x + 1$ و $y = 2x - 3$ و گذرنده از نقطه‌ی $M(1, 2)$ محور‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱ + $\sqrt{5}$ (۲)

۱ + $\sqrt{3}$ (۱)

-۱ - $\sqrt{5}$ (۴)

-۱ - $\sqrt{3}$ (۳)

۱۲۰ - مجانب‌های هذلولی به معادله‌ی $y = -3x^2 + ax + by - 14 = 0$ در نقطه‌ی $(1, -2)$ متقاطع‌اند. عرض از مبدأ خط مجانب آن با شیب ثابت، کدام است؟

۲ $\sqrt{3} + 2$ (۴)

۲ $\sqrt{3} - 1$ (۳)

۲ $\sqrt{3}$ (۲)

۲ $\sqrt{3} + 1$ (۱)

۱۲۱ - هر کدام از دو نقطه‌ی M و N روی یکی از دو شاخه‌ی تابع $y = \frac{4}{x}$ حرکت می‌کنند. کمترین فاصله‌ی M و N از هم کدام است؟

۴ $\sqrt{2}$ (۴)

۲ $\sqrt{2}$ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۲۲ - اگر محورهای مختصات را به اندازه‌ی $90^\circ < \theta$ دوران دهیم، معادله‌ی $5x^2 - 4xy + 8y^2 - 36 = 0$ به صورت استاندارد تبدیل می‌شود. کدام گزینه درست است؟

(۴) تهی

(۳) سه‌می

(۲) دو خط موازی

(۱) خط

۱۲۴ - اگر مبدأ مختصات را به نقطه‌ی $M(-2, 3)$ منتقل کنیم، معادله‌ی جدید $y^2 = 4x - y + 2$ کدام است؟

$y'^2 = 4x' + 3y' + 12$ (۳)

$y'^2 = 4x' - 3y' + 12$ (۱)

$y'^2 = 4x' + 3y' + 16$ (۴)

$y'^2 = 4x' - 3y' + 16$ (۳)

۱۲۵ - معادله‌ی استاندارد مقطع مخروطی $x^2 - xy + y^2 = 6$ کدام است؟

$rx^2 - y^2 = 12$ (۴)

$rx^2 - y^2 = 6$ (۳)

$x^2 + 3y^2 = 12$ (۲)

$x^2 + 3y^2 = 6$ (۱)

محل انجام محاسبات



ریاضیات (۲)

- ۱۲۶- کدام جمله صحیح است؟ d . قدرنسبت دنباله‌ی حسابی و q . قدرنسبت دنباله‌ی هندسی است.

۱) هر دنباله‌ی حسابی که جملات آن را به شکل (n, a_n) نشان دهیم با شرط $d \neq 1$ بیانگر تابعی یک‌به‌یک است.

۲) هر دنباله‌ی هندسی که جملات آن را به شکل (n, a_n) نشان دهیم با شرط $q \neq 1$ بیانگر تابعی یک‌به‌یک است.

۳) هر دنباله‌ی هندسی که جملات آن را به شکل (n, a_n) نشان دهیم با شرط $q = 1$ بیانگر تابعی یک‌به‌یک است.

۴) هر دنباله‌ی حسابی که جملات آن را به شکل (n, a_n) نشان دهیم با شرط $d \neq 0$ بیانگر تابعی یک‌به‌یک است.

- ۱۲۷- اگر $\{f = ((\pi^{\frac{1}{2}}, m), ((\pi^{\frac{1}{4}}, m+n), (\pi^{\frac{1}{2}}, n), (c, 2n))$ کدام است؟

$$\pi^{\frac{1}{2}} \quad (2) \quad n \quad (1)$$

$\sqrt{\pi} \quad (3)$
۴) هر عددی به جز $\sqrt{\pi}$ و $\pi^{\frac{1}{2}}$ می‌تواند باشد.

- ۱۲۸- اگر f تابعی یک‌به‌یک و واقع در ربع سوم ناحیه‌ی مختصات باشد، کدام گزینه حتماً صحیح است؟

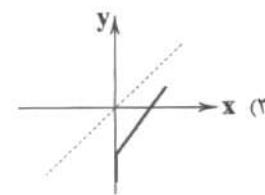
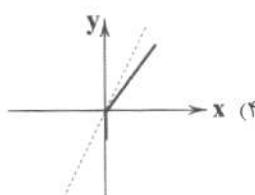
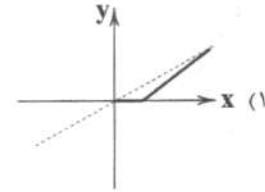
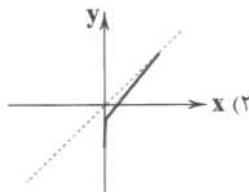
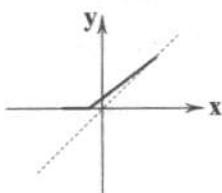
۱) تابع وارون آن در ربع سوم می‌افتد.

۲) تابع وارون آن در ربع اول می‌افتد.

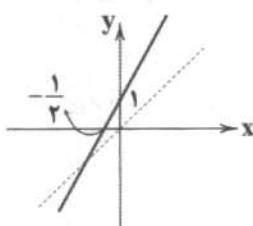
۳) تابع وارون آن می‌تواند در ربع اول یا سوم باشد.

۴) تابع وارون آن می‌تواند در هر یک از نواحی چهارگانه باشد.

- ۱۲۹- اگر نمودار تابع $(x) f$ به صورت مقابل باشد، نمودار $(x) f^{-1}$ کدام است؟



- ۱۳۰- نمودار معکوس تابع خطی زیر، خود تابع را در نقطه‌ی (a, b) قطع می‌کند. کدام است؟



$$-\frac{1}{2}(1)$$

$$\frac{1}{2}(2)$$

$$2(3)$$

$$-2(4)$$

محل انجام محاسبات



حسابان

۱۳۱ - اگر $f = \{(x+2, 2x-1), x \in A\}$ و $A = \{1, 2, 3, 4\}$ باشد، آنچه عضو دوتابعی دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۱۳۲ - تابع معکوس تابع $y = (x+2)(x^2 - 2x + 4)$ کدام است؟

$$y^{-1} = \sqrt[3]{3-x} \quad (۲)$$

$$y^{-1} = \sqrt[3]{x-3} \quad (۱)$$

$$y^{-1} = -\sqrt[3]{x+3} \quad (۴)$$

$$y^{-1} = \sqrt[3]{x+3} \quad (۳)$$

۱۳۳ - معکوس تابع $y = a^{\log_{\Delta}(bx+c)}$ به صورت $y = \Delta^{x^f-1} + 3$ باشد. $a+b+c$ کدام است؟

۹ (۴)

-۹ (۳)

-۱۱ (۲)

۱۱ (۱)

۱۳۴ - حاصل $\sin(\tan^{-1}(2))$ کدام است؟

$$-\frac{3}{\sqrt{10}} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{\sqrt{10}} \quad (۳)$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{3} \quad (۲)$$

$$-\frac{2\sqrt{2}}{3} \quad (۱)$$

۱۳۵ - حاصل $\cot(\cos^{-1}(-\frac{4}{5})) - \cos(2\cos^{-1}(-\frac{4}{5}))$ کدام است؟

$$\frac{81}{75} \quad (۴)$$

$$-\frac{81}{75} \quad (۳)$$

$$-\frac{121}{75} \quad (۲)$$

$$\frac{121}{75} \quad (۱)$$

هندسه (۲)

۱۳۶ - در مثلث ABC ، $\hat{A} = 90^\circ$ و $\hat{C} = 10^\circ$ است. از نقطه B خطی موازی نیمساز AD رسم می‌کنیم تا امتداد AC را در M قطع کند. اگر $BM = 5\sqrt{2}$ باشد، طول نیمساز AD کدام است؟

$$\frac{10\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{10\sqrt{2}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{5\sqrt{2}}{3} \quad (۱)$$

۱۳۷ - تعداد قطرهای یک ضلعی منتظم از دو برابر تعداد اضلاع آن، ۱۵ تا بیشتر است. هر زاویه خارجی این چندضلعی چند درجه است؟

۳۰ (۴)

۳۶° (۳)

۲۴° (۲)

۴۵° (۱)

۱۳۸ - مساحت چهارضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی مستطیلی به اضلاع ۱۱ و ۵ چقدر است؟

۱۸ (۴)

۱۳/۵ (۳)

۳۶ (۲)

۲۷ (۱)

۱۳۹ - مثلثی با اضلاع ۱۳، ۱۳ و ۱۰ مفروض است. نقطه M روی ضلع کوچک مثلث طوری قرار دارد که آن را به نسبت ۲ به ۳ تقسیم کرده است. مجموع فواصل نقطه M از دو ضلع دیگر مثلث کدام است؟

$$\frac{6}{13} \quad (۴)$$

$$\frac{8}{13} \quad (۳)$$

$$\frac{9}{13} \quad (۲)$$

$$\frac{12}{13} \quad (۱)$$

۱۴۰ - ارتفاعهای یک مثلث 4 می‌باشد. اگر h_c عددی طبیعی باشد، چند مقدار قابل قبول برای آن وجود دارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۴۱ - نقاط A ، B و C روی سطح یک کره قرار دارند. چند نقطه روی سطح کره وجود دارد که از این سه نقطه به یک فاصله باشد؟

۴) بی‌شمار

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

۱۴۲ - طول اضلاع مثلثی $x^2 - 2x - 3x + 1 = 5x + 1$ است. حدود x کدام است؟

$$x > 1 \quad (۴)$$

$$x > \frac{2}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{3} > x > 1 \quad (۲)$$

$$\frac{5}{3} > x > \frac{2}{3} \quad (۱)$$



۱۴۳ - با معلومات ۲۰، $a = ۲۰$ ، $m_c = ۱۸$ و $m_b = ۱۲$ ، $m_a = ۱۸$ میانه‌های رسم شده از رئوس B و C می‌باشند.

(۴)

(۳)

(۲)

(۱) صفر

۱۴۴ - در مثلث ABC داریم $BC = ۳AC$ و $AB = ۲AC$. نقاط D و D' نیز به ترتیب پای نیمسازهای داخلی و خارجی زاویه‌ی A می‌باشند. مقدار $AD^2 + AD'^2$ کدام است؟

۵۷۶ (۴)

۳۲۴ (۳)

۴۸۴ (۲)

۴۰۰ (۱)

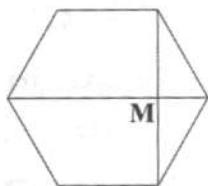
۱۴۵ - نقطه‌ی M، نقطه‌ی تلاقی دو قطر شش‌ضلعی منتظم به ضلع ۱۲ است. چند نقطه روی محیط شش‌ضلعی وجود دارد که از M به فاصله‌ی ۶ باشد؟

(۱) نقطه‌ای وجود ندارد.

(۲) یک نقطه

(۳) دو نقطه

(۴) سه نقطه



۱۴۶ -تابع یک موج عرضی برحسب واحد SI که در طنابی به جرم واحد طول $\frac{g}{m}$ منتشر می‌شود به شکل $u_y = ۰/۰۲\sin(100\pi t - \pi x)$ است.

متوسط توان انتقال انرژی متوسط این موج در یک دوره‌ی تناوب چند واحد است؟ ($\pi^2 = ۱۰$)

۸ (۴)

۰/۸ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۴۷ - بسامد یک منبع موج را ۲ برابر و دامنه‌ی آن را ۳ برابر می‌کنیم. انرژی در یک طول موج و متوسط توان انتقال انرژی موج در یک دوره‌ی تناوب به ترتیب از راست به چه چند برابر می‌شود؟

۱۸ و ۱۸ (۴)

۳۶ و ۳۶ (۳)

۲۶ و ۱۸ (۲)

۱ و ۶ (۱)

۱۴۸ - نقش یک موج عرضی که در یک طناب به جرم واحد طول $\frac{g}{m}$ منتشر می‌شود، مطابق شکل زیر است. انرژی حمل شده متوسط موج در

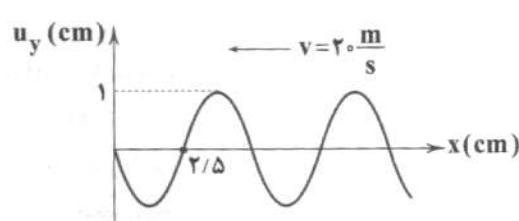
طولی معادل با ۵ طول موج، چند ژول است؟ ($\pi^2 = ۱۰$)

۳/۲ (۱)

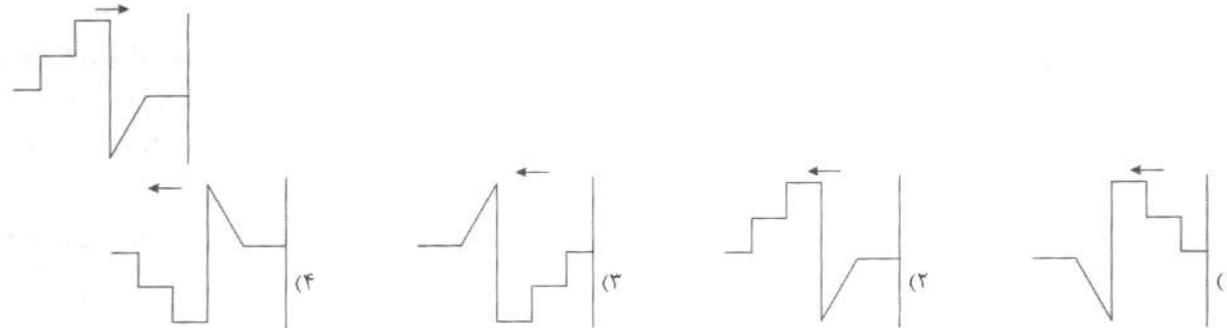
۳۲ (۲)

۶۴ (۳)

۶/۴ (۴)



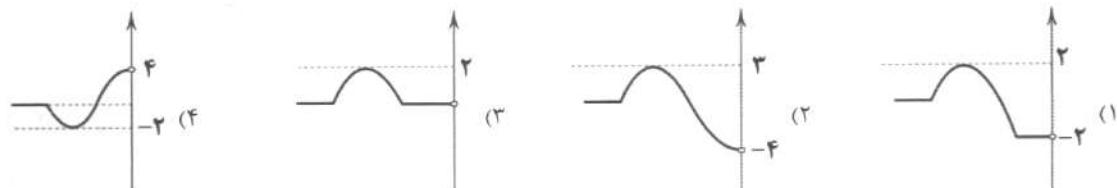
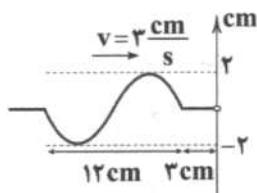
۱۴۹ - مطابق شکل یک موج به انتهای بسته برخورد می‌کند. شکل موج بازتاب مطابق کدام گزینه است؟



محل انجام محاسبات



- ۱۵۰- مطابق شکل یک تپ عرضی با سرعت $\frac{3 \text{ cm}}{\text{s}}$ در طناب منتشر می‌شود و به انتهای باز برخورد می‌کند. شکل طناب پس از گذشت ۲s از لحظه نشان داده شده چگونه است؟



- ۱۵۱- منبعی با معادله‌ی نوسانی $y = 12 \sin(2\pi t)$ در SI در یک طناب موجی با سرعت $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ منتشر می‌کند و موج پس از برخورد با مانع با انتهای باز، امواجی ایستاده تشکیل می‌دهد. اختلاف فاز موج رفت و موج برگشت در یک نقطه واقع در فاصله‌ی 30cm از مانع چند رادیان است؟

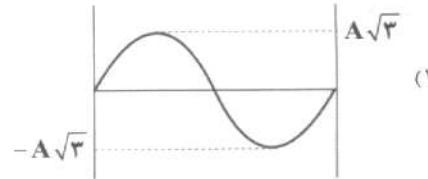
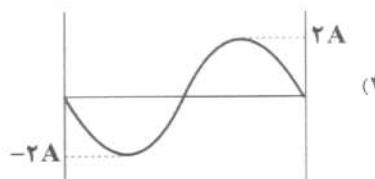
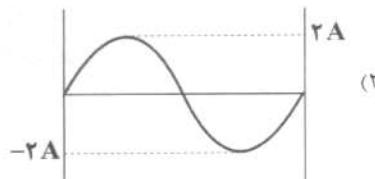
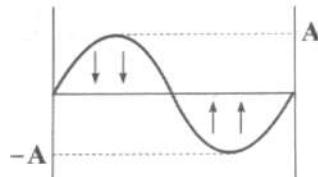
$$\frac{\pi}{4} \quad (2)$$

$$2\pi \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (1)$$

$$\pi \quad (4)$$

- ۱۵۲- شکل موج ایستاده که از ترکیب دو موج با دامنه‌ی A تشکیل شده در لحظه‌ی $t = 0$ مطابق شکل زیر است. اگر دوره‌ی تناوب موج T باشد، شکل این موج پس از گذشت $\frac{T}{12}$ از لحظه‌ی t چگونه است؟



محل انجام محاسبات



۱۵۴- در یک تار با دو انتهای بسته طول موج هماهنگ سوم 20cm است. اگر سرعت انتشار موج در تار $\frac{m}{s}$ باشد. بسامد صوت اصلی تار چند هرتز است؟

۹۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۶۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۵۵- در یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت مجموع تعداد گرهها و شکمها برابر با ۱۱ است. اگر طول طناب 150cm باشد، فاصله‌ی دو گرهی متواالی چند سانتی‌متر است؟

۲۰ (۴)

۳۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۰ (۱)

۱۵۶- یک تار با دو انتهای بسته، هماهنگ صوت اصلی خود را تولید می‌کند. اگر تار را چنان تحت کشش قرار دهیم که طول آن ۲ برابر شود و نیروی کشش تار را نیز ۳ برابر کنیم، بسامد هماهنگ اصلی تار نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

 $2\sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{3}$ (۳) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۱)

۱۵۷- در یک تار مرتعش با دو انتهای بسته و به طول 160cm ، به هنگام تولید صوت ۵ گره تشکیل شده است. اگر سرعت انتشار موج در تار باشد، بسامد صوت حاصل چند هرتز است؟

۱۲۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۱)

۱۵۸- از یک مجموعه وزنه - فنر به جرم 20g و ثابت فنر N/m برای ارتعاش یک تار دو انتهای بسته استفاده می‌شود. اگر ۷ سرعت انتشار موج در تار و L طول تار باشد، برای کدام مقدار $\frac{V}{L}$ برحسب واحد SI در تار هماهنگ سوم تشیدید می‌شود؟

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

 $\frac{100}{3}$ (۲) $\frac{50}{3}$ (۱)

۱۵۹- درون یک تار با دو انتهای بسته با بسامد 150Hz موج ایجاد می‌کنیم به گونه‌ای که در طول آن ۴ گره تشکیل می‌شود. اگر نیروی کشش تار را $\frac{1}{4}$ برابر و بسامد منبع موج را 50Hz افزایش دهیم، در طول تار چند گره ایجاد خواهد شد؟

۸ (۴)

۹ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۶۰- دو منبع موجی هم‌فرکانس، همدامنه و همفاز در یک محیط دو بعدی امواجی با بسامد 50Hz تولید می‌کنند. اگر اختلاف زمان رسیدن موج از دو منبع به یک نقطه از محیط $s = \frac{1}{3}\pi$ باشد، تداخل دو موج در این نقطه چگونه است و دامنه‌ی نوسان آن چقدر است؟ (دامنه‌ی هر منبع A است).

۲A (۴)

۳) سازنده، صفر

۲) ویرانگر، صفر

۱) ویرانگر، صفر

۱۶۱- دو منبع موجی مشابه، روی سطح آب امواجی با بسامد 20Hz را تولید می‌کنند. اگر دامنه‌ی موج ایستاده روی عمودمنصف پاره خط واصل دو منبع 4cm باشد، حداقل سرعت ارتعاش هر نقطه از محیط چند متر بر ثانیه است؟

 $0/2\pi$ (۴) $0/4\pi$ (۳) $0/8\pi$ (۲) $1/16\pi$ (۱)

gajbook

فیزیک پیش‌دانشگاهی

۱۶۲- کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) توان انتقال انرژی در هر نقطه از یک طناب، تابعی از زمان است.

۲) توان انتقال انرژی در هر نقطه از یک طناب مقدار ثابتی است.

۳) مقدار متوسط توان انتقال انرژی، با مجدد دامنه متناسب است.

۴) مقدار متوسط توان انتقال انرژی، با مجدد بسامد متناسب است.

محل انجام محاسبات



۱۶۲ - موجی با دامنه ۵ سانتی‌متر، بسامد 8 Hz و با سرعت 20 m/s در یک طناب با جرم واحد طول 2 kg/m منتشر می‌شود. انرژی موج

در یک طول موج چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

۸) (۴)

۰/۸ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۱۶ (۱)

۱۶۳ - در هنگام انتشار موج در یک محیط سه بعدی، با صرف نظر کردن از اتلاف انرژی:

۱) دامنه نوسان ذرات، با انتشار موج کاهش می‌یابد.

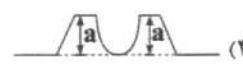
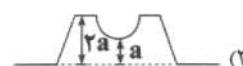
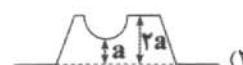
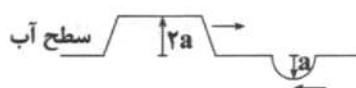
۲) دامنه نوسان ذرات، با انتشار موج افزایش می‌یابد.

۳) دامنه نوسان ذرات، با انتشار موج ثابت می‌ماند.

۴) در مورد دامنه نوسان ذرات، نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۱۶۴ - در شکل زیر، دو تپ عرضی در یک لحظه با یکدیگر ترکیب می‌شوند. شکل موج برایند در یک لحظه‌ی مشخص، مطابق کدام یک از

گزینه‌ها نمی‌تواند باشد؟



۱۶۵ - در موج ایستاده‌ای که در یک بعد تشکیل شده است، نقاط بین دو گرهی متواالی:

۱) هم فاز و هم بسامندن.

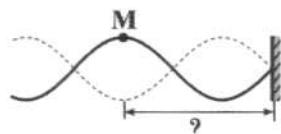
۲) بسامد آن‌ها برابر با مجموع بسامد موج‌های تشکیل‌دهنده‌ی موج ایستاده است.

۳) در لحظه‌ی عبور از نقطه‌ی تعادل، سرعت برابری دارند.

۴) هم‌زمان از نقطه‌ی تعادل عبور نمی‌کنند.

۱۶۶ - در شکل زیر که موج ایستاده را در طناب نشان می‌دهد، نقطه‌ی M در SI با معادله‌ی $y = 12\sin(60\pi t + \frac{\pi}{6})$ نوسان می‌کند. اگر سرعت

انتشار موج در این طناب 12 m/s باشد، فاصله‌ی نقطه‌ی M تا انتهای بسته‌ی طناب چند متر است؟



۰/۱۵ (۱)

۰/۳ (۲)

۰/۶ (۳)

۱/۵ (۴)

۱۶۷ -تابع موجی در SI به صورت $u_y = 2\sin(\omega t - x)$ است. اگر این موج که در یک بعد منتشر می‌شود با بازتاب خود تداخل پیدا کرده و

تشکیل موج ایستاده دهد، در موج ایستاده‌ی تشکیل شده، فرکانس نوسان ذرات و فاصله‌ی بین دو گرهی متواالی به ترتیب

از راست به چپ در SI کدام است؟

۲,۱۰ (۴)

۱,۱۰ (۳)

۱,۲۰ (۲)

$\frac{1}{\pi} (1)$



۱۶۸- در یک تار مربعش با دو انتهای بسته، کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (۱) اگر طول تار مربعش نصف شود، بسامد هماهنگ اصلی آن ۲ برابر می‌شود.
- (۲) بلندترین طول موج هماهنگ‌های قابل ایجاد در تار، دو برابر طول تار است.
- (۳) هماهنگ اصلی، بلندترین طول موج و کمترین بسامد را دارد.
- (۴) با افزایش شماره‌ی هماهنگ‌ها، سرعت انتشار صدای آن‌ها در هوا افزایش می‌یابد.

۱۶۹- سیمی به طول یک متر و جرم 10 g رم با نیروی N_{100} بین دو نقطه بسته شده است. بسامد هماهنگ سوم این سیم چند هرتز است؟

- | | |
|---------|---------|
| ۳۰۰ (۲) | ۱۵۰ (۱) |
| ۶۰۰ (۴) | ۴۵۰ (۳) |

۱۷۰- دو سیم هم‌جنس به طول‌های L_1 و L_2 و با سطح مقطع برابر به‌گونه‌ای مربعش می‌شوند که بسامد صوت اصلی آن‌ها با هم برابر می‌شود. در این صورت نسبت نیروی کشش سیم اول (F_1) به نیروی کشش سیم دوم (F_2) برابر است با:

$$\frac{L_2}{L_1} (4) \quad \frac{L_2}{L_1} (3) \quad \frac{L_1}{L_2} (2) \quad \frac{L_1}{L_2} (1)$$

۱۷۱- اگر نیروی کشش تار مربعشی را 44 درصد افزایش دهیم، آن‌گاه بسامد و طول موج صوت اصلی این تار به ترتیب از راست به چپ چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) 20 درصد افزایش می‌یابد، ثابت می‌ماند.
- (۲) 20 درصد افزایش می‌یابد، 20 درصد کاهش می‌یابد.
- (۳) ثابت می‌ماند، ثابت می‌ماند.
- (۴) 30 درصد افزایش می‌یابد، 30 درصد کاهش می‌یابد.

۱۷۲- معادله‌ی نوسان دو چشممه‌ی موج S_1 و S_2 در سطح آب برابر $y_1 = y_2 = 100\text{ cm} \sin(40\pi t)$ است. فاصله‌ی نقطه‌ای مانند M روی سطح آب از دو چشممه $d_1 = 12/5\text{ cm}$ و $d_2 = 5\text{ cm}$ است. اگر سرعت انتشار موج در سطح آب 5 m/s باشد، اختلاف راه دو موجی که با هم به این نقطه می‌رسند، چقدر است و برهم‌نهی آن‌ها ویرانگر است یا سازنده؟ (λ طول موج است).

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ۱) λ ، سازنده | ۲) 3λ ، سازنده |
| ۳) $\frac{\lambda}{2}$ ، ویرانگر | ۴) $2\frac{\lambda}{3}$ ، ویرانگر |

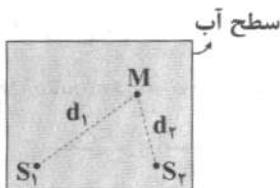
۱۷۳- در شکل زیر امواج دو چشممه‌ی موج هم‌سان (هم‌فاز، هم‌بسامد و هم‌دامنه)، به نقطه‌ی M می‌رسند. دامنه‌ی هر چشممه برابر A واحد است. در این صورت کدام گزینه‌ی زیر در مورد دامنه‌ی ارتعاش نقطه‌ی M صحیح است؟

- (۱) در صورتی که اختلاف راه نقطه‌ی M از دو چشممه S_1 و S_2 مضرب صحیحی از λ باشد، دامنه‌ی آن برابر $2A$ است.

- (۲) در صورتی که دو موج ارسالی از S_1 و S_2 در نقطه‌ی M با یکدیگر در فاز متقابل باشند، دامنه‌ی ارتعاش M برابر صفر است.

- (۳) در صورتی که اختلاف زمانی رسیدن امواج دو چشممه به نقطه‌ی M مضرب فردی از نصف دوره باشد، نقطه‌ی M ساکن می‌ماند.

- (۴) هر سه مورد صحیح است.





- ۱۷۴- سرعت انتشار موج در سطح آب $s/20\text{m}$ است. اگر اختلاف زمانی امواج رسیده شده از دو چشم به یک نقطه‌ی ساکن بر روی سطح آب برابر $5\text{s} \times 10^5$ باشد، طول موج بر حسب مترا کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

(۱) $4/5\text{m}$ (۲) $\frac{2}{3}\text{m}$ (۳) 1m (۴) 2m

- ۱۷۵- اگر در یک تار مرتعش با دو انتهای بسته، سرعت انتشار 7 m/s ، شماره‌ی هماهنگ n ، طول تار L و فرکانس هماهنگ f_n باشد، کدام رابطه‌ی زیر برقرار نیست؟

$$f_n - f_{n-1} = f_1$$

$$f_n = n f_1$$

$$f_n = \frac{nV}{\pi L}$$

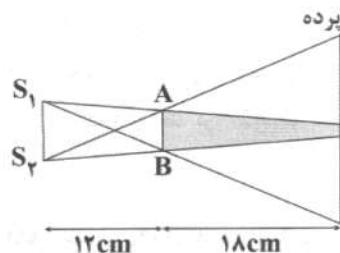
$$f_n = \frac{NV}{\pi L}$$

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱، شماره‌ی ۱۷۶ تا ۱۸۵) و زوج درس ۲ (فیزیک ۳، شماره‌ی ۱۸۶ تا ۱۹۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

فیزیک ۱ (سوالات ۱۷۶ تا ۱۸۵)

- ۱۷۶- مطابق شکل یک قرص کدر به قطر d در مقابل یک چشم‌های گستردگی نور به قطر 6cm و به موازات آن قرار دارد و سایه و نیم‌سایه روی پرده‌ای که به موازات قرص کدر آویزان است، تشکیل شده است. اگر قطر سایه 10cm باشد، d چند سانتی‌متر است؟



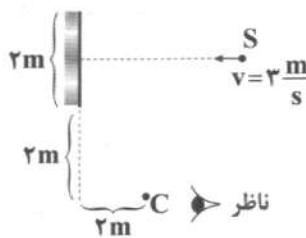
(۱) ۲۴

(۲) ۳۶

(۳) ۴۰

(۴) ۴۵

- ۱۷۷- مطابق شکل نقطه‌ی نورانی S با سرعت ثابت $\frac{3\text{ m}}{\text{s}}$ از فاصله‌ی 10m از آینه‌ی تخت به سمت وسط آینه حرکت می‌کند. حداقل چند ثانیه زمان لازم است تا ناظر واقع در نقطه‌ی C قادر به دیدن تصویر نقطه‌ی S در آینه باشد؟



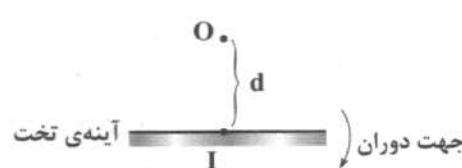
(۱) ۱/۵

(۲) ۳

(۳) ۶

(۴) ۴/۵

- ۱۷۸- آینه‌ی تختی می‌تواند مانند شکل نشان داده شده حول محوری که عمود بر صفحه و از نقطه‌ی I می‌گذرد، دوران کند. فاصله‌ی نقطه‌ی O از آینه برابر با d است. اگر آینه را 30° در جهت ساعتگرد دوران دهیم، فاصله‌ی جسم O از تصویرش در آینه تخت چند برابر d می‌شود؟



(۱) ۲

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۱

(۴) $\sqrt{2}$



- ۱۷۹- جسمی در فاصله‌ی ۵ سانتی‌متری از آینه‌ی مقعری قرار دارد و از آن تصویری با بزرگنمایی m تشکیل شده است. اگر جسم را ۳۰ سانتی‌متر متراز آینه دور کنیم، تصویری با بزرگنمایی ۱ تشکیل می‌شود. m کدام است؟

۲/۵ (۴)

۵ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

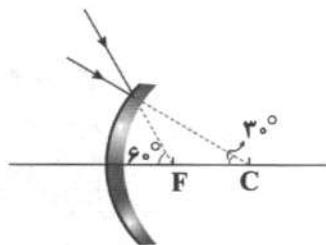
- ۱۸۰- مطابق شکل دو پرتو به یک آینه‌ی کوثر برخورد می‌کند. زاویه‌ی بین پرتوهای بازتاب چند درجه است؟

۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۴۵ (۳)

۶۰ (۴)



- ۱۸۱- جسمی در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از آینه‌ی محدبی قرار دارد. اگر طول جسم سه برابر طول تصویر باشد، شعاع آینه چند سانتی‌متر و نوع تصویر کدام است؟

۱۵، مجازی (۴)

۲۰، حقيقی (۳)

۳۰ (۲)

۱۵، مجازی (۱)

- ۱۸۲- جسمی را با سرعت ثابت از فاصله‌ی بسیار دور روی محور اصلی آینه‌ی مقعری به کانون نزدیک می‌کنیم، حرکت تصویر این جسم چگونه است؟

(۱) پیوسته کندشونده است.

(۳) پیوسته تندشونده است.

- ۱۸۳- یک آینه‌ی مقعر از جسمی که در فاصله‌ی ۳۰ cm از آن قرار دارد، تصویری حقیقی در فاصله‌ی ۶ cm از آینه تشکیل می‌دهد. اگر جسم ۲۰ cm از آینه دور شود، بزرگنمایی خطی آن در این حالت چقدر است؟

۲ (۴)

 $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۱)

- ۱۸۴- جسمی را یک بار در فاصله‌ی ۱۵ سانتی‌متری و بار دیگر در فاصله‌ی ۵ سانتی‌متری از یک آینه‌ی کروی قرار می‌دهیم. اگر تصویرهای به دست آمده در دو حالت در یک فاصله از آینه قرار گیرند، نوع آینه چیست و شعاع انحنای آن چند سانتی‌متر است؟

۱۵ (۴)

۷/۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۱۵ (۱)

- ۱۸۵- جسمی مقابل یک آینه‌ی مقعر در فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری از آن قرار دارد و طول تصویر آن ۴ برابر طول جسم است. اگر با نزدیک کردن جسم به آینه طول تصویر کاهش یابد، شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

۸۰ (۲)

۴۸ (۱)

(۴) گزینه‌ی (۱) و (۲) هر دو می‌تواند صحیح باشد.

۶۴ (۳)

زوج درس ۲

فیزیک ۳ (سوالات ۱۸۶ تا ۱۹۵)

- ۱۸۶- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اگر انتهای یک سرنگ که دسته‌ی آن می‌تواند آزادانه حرکت کند را مسدود کنیم، آن را درون آب بیاندازیم و آب را به تدریج گرم کنیم، هوای درون سرنگ یک فرایند انبساط هم‌فشار را طی می‌کند.

(۲) اگر بخواهیم بازده یک ماشین کارنو را افزایش دهیم، کاهش دمای منبع سرد به میزان ΔT بهتر از افزایش دمای منبع گرم به همین اندازه است.

(۳) ماشینی با داده‌های $J_{\text{H}} = ۲۰^{\circ}\text{J}$ ، $Q_{\text{C}} = -۱۷۵^{\circ}\text{J}$ و $J_{\text{C}} = -۲۰^{\circ}\text{J}$ قابل ساخت نیست.

(۴) یک کولر گازی که براساس ضریب عملکرد یخچال کارنو کار می‌کند، برای رساندن دمای اتاق به یک دمای معین در آب و هوای گرم بهتر از آب و هوای معتدل کار می‌کند.



-۱۸۷- گرمایی که دمای 1°C آب را 2°C افزایش می‌دهد، دمای $8/4$ گرم هیدروژن را در حجم ثابت چند درجه‌ی سانتی‌گراد افزایش می‌دهد؟

$$(c = 4200 \frac{J}{kg \cdot K} \text{ و } M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol}, R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

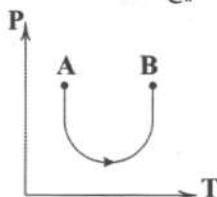
۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

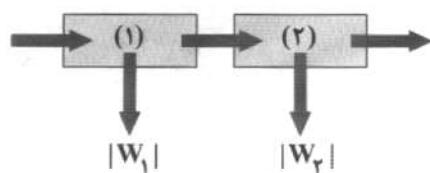
۰/۵ (۱)

-۱۸۸- نمودار $P-T$ برای فرایند طی شده توسط یک گاز کامل به صورت زیر می‌باشد. کدام گزینه در مورد تغییرات حجم صحیح است؟



- (۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- (۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- (۳) در طول فرایند ثابت می‌ماند.
- (۴) نمی‌توان مشخص کرد.

-۱۸۹- در شکل زیر بازده ماشین گرمایی (۱) برابر 40% و بازده ماشین گرمایی (۲) برابر 80% است. مقدار $\frac{|W_2|}{|W_1|}$ برابر با کدام گزینه است؟



۱ (۱)
۰/۶ (۲)
۱/۸ (۳)
۱/۲ (۴)

-۱۹۰- دو مخزن عایق یکی به حجم 30 لیتر محتوی گاز با فشار 4 اتمسفر و دمای K و دیگری به حجم 20 لیتر ، محتوی گاز با فشار 6 اتمسفر و دمای K توسط لوله‌ای با شیر رابط بسته با هم مرتبط هستند. اگر به آرامی شیر را باز کنیم پس از طی زمان طولانی، دما و فشار سیستم

$$(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$$

- ۳atm و $375K$ (۲) $4/8atm$ و $375K$ (۱)
۳atm و $315K$ (۴) $4/8atm$ و $315K$ (۳)

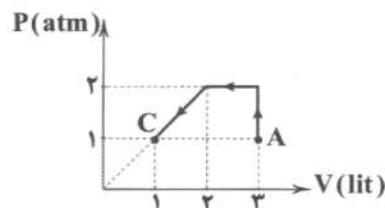
-۱۹۱- در داخل یک ساختمان ایزوله و عایق‌بندی شده، آتش‌سوزی رخ می‌دهد. در صورتی که محتويات درون ساختمان را به عنوان یک دستگاه در نظر بگیریم، در اثر این آتش‌سوزی گرمای متبادل شده بین دستگاه و محیط و میزان تغییر انرژی درونی دستگاه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) صفر - مخالف صفر (۲) مخالف صفر - صفر (۳) صفر - صفر (۴) مخالف صفر - مخالف صفر

-۱۹۲- دمای هوای یک اتاق عایق‌بندی شده به ابعاد $4m \times 5m \times 2.5m$ درجه‌ی سلسیوس است. چند کیلوژول گرما باید به هوای این اتاق بدھیم تا دمای آن به $C 57^{\circ}$ برسد؟ (فشار هوای اتاق در دمای $C 27^{\circ}$ برابر با 1 اتمسفر و $C_V = \frac{5}{2}R$ است و $R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}$ و هوای اتاق را گاز کامل فرض کنید).

۱۲۵° (۴) ۵۰° (۳) ۲۵° (۲) ۷۵° (۱)

-۱۹۳- در شکل مقابل کار انجام شده توسط گاز از A تا C چند ژول است؟



۱۵۰ (۱)
-۱۵۰ (۲)
۳۵۰ (۳)
-۳۵۰ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۹۴- ظرفی حاوی 1 kg آب را درون یخچالی با دمای ${}^{\circ}\text{C} 4$ و ضریب عملکرد 3 قرار می‌دهیم. دمای اولیه‌ی آب ${}^{\circ}\text{C} 10$ بوده است. برای رساندن آب

$$\text{به دمای } {}^{\circ}\text{C} 4, \text{ گرمایی که محیط از یخچال دریافت می‌کند چند ژول است؟} \quad (\text{c} = \frac{J}{\text{kg} \cdot {}^{\circ}\text{C}})$$

(۴) ۳۳۶۰۰

(۳) ۸۴۰۰

(۲) ۲۵۲۰۰

(۱) ۴۲۰۰

۱۹۵- گاز کاملی را ابتدا طی یک فرایند هم فشار به حجم $V \frac{1}{n}$ می‌رسانیم. سپس طی یک فرایند هم حجم فشار را به P می‌رسانیم و پس از آن مجددآ طی یک فرایند هم فشار حجم را به V باز می‌گردانیم. بزرگی کار انجام شده روی گاز چقدر است؟

$$\frac{(n+1)^{\gamma}}{n^{\gamma}} PV \quad (2)$$

$$\frac{(n-1)^{\gamma}}{n^{\gamma}} PV \quad (1)$$

$$\frac{n^{\gamma}}{(n-1)^{\gamma}} PV \quad (4)$$

$$\frac{n^{\gamma}}{(n+1)^{\gamma}} PV \quad (3)$$



۱۹۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

ب) فاضلاب‌های صنعتی شامل یون فلزهای فعال قلیابی و قلیابی خاکی هستند.

پ) پس از شناخت ساختار اسیدها و بازها، شیمی دانها کمک با ویزگی‌های هر کدام و واکنش میان آن‌ها آشنا شدند.

ت) شمار کمی از میوه‌ها وجود دارند که pH آن‌ها بیشتر از ۷ باشد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۹۷- کدامیک از عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) مولکول آب در واکنش با آنیون‌های هیدرید و اکسید از نظر اسید و باز، نقش بکسانی دارد.

(۲) آربیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی و آبکافت ترکیب‌های محلول انجام می‌داد به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

(۳) مطابق نظریه‌های اسید - باز، اسیدها و بازها فقط در حالتی که در آب حل شده باشند، خاصیت اسیدی یا بازی از خود نشان می‌دهند.

(۴) هر چند فسفریک اسید دارای سه پروتون است اما چون اسید ضعیف است، هر مول آن نمی‌تواند با سه مول NaOH واکنش دهد.

۱۹۸- شکل‌های زیر مربوط به واکنش دو قطعه‌ی یکسان از نوار منیزیم با حجم‌های مساوی از محلول 1 M مولار استیک اسید و هیدروکلریک اسید است. چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره‌ی آن‌ها درست است؟

آ) تنها یکی از این دو واکنش در دمای اتاق انجام می‌شود.

ب) مجموع ضرایب مولی مواد در معادله‌ی موازن‌شده‌ی دو واکنش با هم برابر است.

پ) در شکل (I) که اسید ضعیف‌تری وجود دارد، مقدار گاز کم‌تری تولید شده است.

ت) در شکل (II) که ماده‌ی نامحلول تولید شده است، اسید قوی‌تر وجود دارد.



(I)

(II)

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳

۱۹۹- اگر 10 g از هر کدام از ترکیب‌های زیر را در مقدار کافی آب حل کنیم در کدام مورد شمار مول‌های کم‌تری اسید تولید می‌شود؟

$$(N = 14, C = 12, O = 16, S = 32, Cl = 35/5: \text{g.mol}^{-1})$$

(۴) گوگرد تری اکسید

(۳) کلر (V) اکسید

(۲) کربن دی اکسید

(۱) دی نیتروژن پنتوکسید



۲۰۰ - کدام مطالب زیر در مورد آلومینیم اکسید نادرست است؟

آ) این ترکیب مولکولی هر دو خاصیت اسیدی و بازی را از خود نشان می دهد.

ب) Al_2O_3 در آب انحلال پذیر نیست ولی طی یک فرایند فیزیکی در هیدروکلریک اسید حل می شود.

پ) همانند یون هیدروژن کربنات یک آمفور به حساب می آید.

ت) اگر به مخلوط ناهمگن Al_2O_3 و آب، مقدار کافی سدیم هیدروکسید اضافه کنیم یک مخلوط همگن به دست می آید.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۲۰۱ - نسبت ثابت یونش اسیدهای HNO_3 و HCN برابر 10^{10} است. اگر غلظت نیتریک اسید و هیدروسیانیک اسید به ترتیب 4×10^{-4} و 4×10^{-5} مولار باشد، نسبت درجهی یونش محلول نیتریک اسید به محلول هیدروسیانیک اسید کدام است؟(۱) 10^{-4} (۲) 10^{-3} (۳) 10^{-2} (۴) 10^{-5} ۲۰۲ - هرچه K_a یک محلول اسیدی باشد، بیشتر است.

(۱) کوچکتر - غلظت باز مزدوج آن

(۲) بزرگتر - رسانایی الکتریکی محلول

(۳) بزرگتر - غلظت آن اسید

۲۰۳ - کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در بین اسیدهای قوی، HNO_3 دارای ثابت یونش (K_a) کوچکتری است.

(۲) هیپوکلرو اسید در مقایسه با هیپوبرومواسید، اسید قوی تر است.

(۳) واکنش یونش مولکولهای HF(aq) در مقایسه با واکنش ترکیب شدن یون H_3O^+ با F^- با سرعت کمتری انجام می شود.

(۴) در شرایط یکسان، هرچه ثابت یونش اسیدی بزرگتر باشد آن اسید قوی تر است.

۲۰۴ - غلظت یون هیدرونیوم محلول 20×10^{-4} مولار سولفوریک اسید و محلول 25×10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید با هم برابر است. ثابت یونش مرحله‌ی دوم سولفوریک اسید کدام است؟(۱) 1×10^{-3} (۲) $8 / 33 \times 10^{-2}$ (۳) 1×10^{-4} (۴) $8 / 33 \times 10^{-3}$

۲۰۵ - چه تعداد از موارد زیر جزو کاربردهای فسفریک اسید به شمار می آیند؟

- تولید کودهای شیمیایی
- تولید پاک‌کننده‌های صابونی
- تصفیه‌ی آب
- داروسازی
- خوراک دام

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۰۶ - کدام مطالب زیر در مورد جفت اسید - باز مزدوج درست است؟

آ) در یک جفت اسید - باز مزدوج، ممکن است هر دو گونه باردار (یون) باشند.

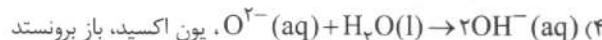
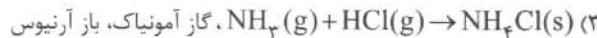
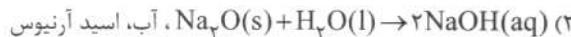
ب) اسید مزدوج H_2PO_4^- در واکنش‌های شیمیایی می‌تواند نقش آمفورتر داشته باشد.پ) یون‌های NH_4^+ و NH_3^- به ترتیب باز مزدوج و اسید مزدوج مولکول آمونیاک هستند.

ت) سولفوریک اسید و یون سولفات، جفت اسید - باز مزدوج به حساب می آیند.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «پ» (۴) «پ» و «ت»



۲۰۷ - مطابق تعاریف اسید و باز، در واکنش ، ، یک محسوب می‌شود.



۲۰۸ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) نسبت تعداد مولکول‌های یونیده شده به تعداد مولکول‌های یونیده نشده را درجهٔ یونش می‌نامند که در شرایط معین ثابت است.

ب) درجهٔ یونش محلول $\frac{1}{5}$ مولار نیترو اسید، بیشتر از محلول یک مولار همین اسید است.

پ) سرعت واکنش فلزها با اسیدها با غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول رابطه‌ی مستقیم دارد.

ت) اگر به واکنش تعادلی یونش $\text{HF}(\text{aq})$ ، مقداری سدیم هیدروکسید اضافه کنیم، میزان یونش و ثابت یونش اسید افزایش می‌یابد.

۱ (۲)

۲ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۲۰۹ - انحلال پذیری اسید HA در دمای معین برابر $\frac{2}{35}$ گرم در 100°C گرم آب است. اگر در دمای ثابت، $\frac{2}{75}$ گرم از این اسید را با آب

مخلوط کنیم و شمار مول یون‌های موجود در محلول به دست آمده برابر 8% باشد، درصد یونش این اسید کدام

$$(\text{HA} = 47 \text{ g.mol}^{-1})$$

۱ (۱)

۲ (۵)

۲ (۲)

۳ (۴)

۴ (۳)

۲۱۰ - کدام یک از مطالبات زیر نادرست است؟

۱) علاوه بر ترکیباتی که در ساختار خود، گروه OH - دارند، شماری از اکسیدهای فلزی نیز باز آرنیوس محسوب می‌شوند.

۲) در محلول فسفریک اسید، غلظت یون فسفات از سایر یون‌ها کمتر است.

۳) اگر در محلول کربنیک اسید، دما را کاهش دهیم، غلظت اسید افزایش می‌یابد.

۴) در محلول سولفوریک اسید، غلظت یون هیدرونیوم از سایر یون‌ها بیشتر است.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۲۱۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۲، شماره‌ی ۲۲۱ تا 220°C) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۲۲۱ تا 230°C) فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی ۲ (سوالات ۲۱۱ تا ۲۲۰)

۲۱۱ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) به هر کدام از ذره‌های زیر اتمی باردار، نوکلئون می‌گویند.

ب) روی سولفید از جمله مهم‌ترین مواد فلورورسانست است که در تولید لامپ تلویزیون و نمایشگرها کاربرد دارد.

پ) مقدار پذیرفته شده برای بار الکترون که توسط میلیکان اندازه‌گیری شد برابر $C^{-19} \times 10^{-19} \text{ A}$ است.

ت) نظریه‌ی دالتون علی‌رغم ایرادهایی که داشت به نقطه‌ی آغازی برای مطالعه‌ی دقیق‌تر ساختار هسته‌ی اتم تبدیل شد.

۱ (۱)

۲ (۲)

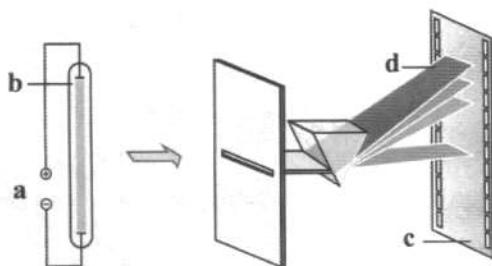
۳ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۱۲- شکل زیر، تشکیل طیف نشری خطی حاصل از اتم‌های برانگیختهٔ هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام مورد نادرست است؟



۱) منبع با ولتاژ بالا

۲) گاز هیدروژن با رنگ صورتی روشن

۳) ماده‌ی فلورورسنت

۴) رنگ بنفش

۲۱۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های کربن بیشتر از 12amu است.

ب) رادرفورد با استفاده از نتایج مطالعات موزلی بر روی پرتوهای X، توانست مقدار بار مثبت هستهٔ برخی از اتم‌ها را تعیین کند.

پ) با توجه به ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، امکان تشکیل ۶ نوع مولکول دو اتمی هیدروژن وجود دارد.

ت) شروعینگر بر مبنای رفتار دوگانهٔ الکترون و با تأکید بر رفتار موجی آن مدل کوانتمومی را برای اتم پیشنهاد داد.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۲۱۴- عنصر X دارای دو ایزوتوپ طبیعی بوده و اختلاف شمار نوترون‌های آن برابر ۴ است. اگر در طبیعت بهزاری ۲ ایزوتوپ سنگین‌تر آن، ۳

ایزوتوپ سبک‌تر وجود داشته باشد و اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر آن برابر ۶ باشد، نسبت شمار الکترون‌های با

۱) به شمار الکترون‌های با $=1$ در اتم X کدام است؟ (حجم اتمی میانگین X برابر $59/6\text{amu}$ است).

۱) $\frac{2}{3}$

۲) $\frac{3}{5}$

۳) $\frac{1}{3}$

۴) $\frac{1}{2}$

۲۱۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) مجموع عدددهای کوانتمومی اصلی و فرعی هر زیرلایه‌ی g ، همواره از دو برابر عدد کوانتمومی اصلی آن زیرلایه کوچک‌تر است.

ب) نماد هر زیرلایه‌ی معین با دو عدد کوانتمومی مشخص می‌شود.

پ) اگر عدد کوانتمومی اصلی لایه‌ای برابر ۴ باشد، معنی آن این است که الکترون‌های این لایه همگی زیرلایه‌ی g را اشغال می‌کنند.

ت) نخستین لایه‌ای که دارای زیرلایه‌ای با گنجایش 10 الکترون است، لایه‌ی سوم است.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۲۱۶- به انرژی لازم برای انتقال یک مول الکترون با عدددهای کوانتمومی از یک مول از تراز انرژی $n=4$ به تراز انرژی ،

انرژی یونش می‌گویند.

۱) » $m_l = 0$ و $l = 0$ «، Cr(g) ، 24 بالاتر، نخستین

۲) » $m_l = 0$ و $l = 0$ «، $\text{Ti}^{+}(g)$ ، 22 بالاتر، دومین

۳) » $m_s = +\frac{1}{2}$ «، Zn(g) ، 3 بی‌نهایت، نخستین

۴) » $m_s = +\frac{1}{2}$ «، $\text{As}^{+}(g)$ ، 33 بی‌نهایت، دومین

۲۱۷- نسبت جرم الکترون‌ها به جرم ذره در یون کربنات به تقریب کدام است؟ $(_{\text{C}}^{12}, _{\text{O}}^{16}, _{\text{N}}^{14})$

۱) $\frac{7}{4000}$

۲) $\frac{7}{40000}$

۳) $\frac{8}{3000}$

۴) $\frac{8}{30000}$

محل انجام محاسبات



- ۲۱۸ - کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) پرتوی β قادر به عبور از یک ورق آلمونیمی تیست و در میدان الکتریکی با زاویه بیشتری از پرتوی α منحرف می‌شود.

(۲) پرتوی ۷ بار الکتریکی ندارد و طول موج آن از پرتوی X کوتاه‌تر است.

(۳) اگر شمار زیادی پرتوی α به ورقه‌ی نازک طلا با ضخامت حدود ۲۰۰۰ اتم تابانده شود، بیش‌تر آن‌ها بدون انحراف از ورقه عبور می‌کنند.

(۴) پرتوهای کاتدی به خط راست حرکت می‌کنند و از الکترود مشبّت به سمت الکترود منفی جریان می‌یابند.

- ۲۱۹ - مجموع عددهای کوانتمومی مغناطیسی الکترون‌ها (m_l) در آرایش الکترونی اتم کدام عنصر مخالف صفر است؟

- ۲۲۰ - در آرایش الکترونی اتم عنصر A، مجموع عددهای کوانتمومی اصلی و فرعی هر کدام از الکترون‌های آخرین زیرلایه برابر ۵ است. چه تعداد از

نتیجه‌گیری‌های زیر در مورد این عنصر درست است؟ $19 \leq Z_A \leq 36$

(آ) عنصر A می‌تواند به هر کدام از دسته‌های d و p تعلق داشته باشد.

(ب) اتم عنصر A حداقل دارای سه الکترون ظرفیتی است.

(پ) مجموع عددهای کوانتمومی اصلی و فرعی بیش از نیمی از الکترون‌های اتم عنصر A برابر یکی از دو عدد ۳ یا ۴ است.



زوج درس ۲

شیمی ۳ (سوالات ۲۲ تا ۳۵)

- ۲۲۱ - در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنہ، ضریب عنصر آزاد عدد بزرگ‌تری است؟



- ۲۲۲ - یک مول از کدام مواد زیر با مقدار بیش‌تری از هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد؟

- ۲۲۳ - ۱۷/۶۴ گرم فسفریک اسید در واکنش با مقدار کافی از هیدروکسید یک فلز قلیایی خاکی، $27/9$ گرم رسوب تولید می‌کند. عدد اتمی فلزموردنظر کدام است؟ (عدد جرمی هر فلز قلیایی خاکی، حداکثر $2/5$ برابر عدد اتمی آن است.)

$$(\text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{P} = 31: \text{g.mol}^{-1})$$

- ۲۲۴ - گاز CO_γ حاصل از تجزیه 50 گرم کلسیم کربنات 96% خالص را از سوختن چند مول پروپان می‌توان به دست آورد؟

$$(\text{Ca} = 40, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1})$$



- ۲۲۵ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول‌های متیل سالیسیلات و ۲-پروپانول با هم برابر است.

(ب) شمار اتم‌های اکسیژن مولکول‌های گلیسرین و سالیسیلیک اسید با هم برابر است.

(پ) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول‌های پروپین و اتیلن گلیکول با هم برابر است.

(ت) مجموع شمار اتم‌های مولکول‌های اوره و اتان با هم برابر است.





-۲۲۶- در معادله‌ی نمادی و موازنۀ شده‌ی $4A + 2D \rightarrow 2X + eE \rightarrow 2X + eE \rightarrow 2X + eE$ ، به‌ازای تولید $12/96$ گرم از ماده‌ی E، چند گرم A با خلوص 80% مصرف می‌شود؟ (جرم مولی A، X، D، E به ترتیب برابر با 71.28 ، 32.71 و 54 گرم بر مول است).

۱۱/۳۴ (۴)

۹/۰۸ (۳)

۱۶/۸ (۲)

۱۴/۲۱ (۱)

-۲۲۷- کدام‌یک از مطالبات زیر درست است؟

(۱) از تجزیه‌ی پتاسیم منگنات، گاز اکسیژن و جامد‌های پتاسیم پرمونگنات و منگنز (IV) اکسید تولید می‌شود.

(۲) پتاسیم دی کرومات یک ترکیب یونی جامد نارنجی رنگ است که یک مول از آن در مقایسه با یک مول شکر، حجم کمتری دارد.

(۳) از پلی پروپیلن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

(۴) گاز حاصل از تجزیه‌ی گرمایی آلومینیم سولفات را از سوختن هیدروژن سولفید نیز می‌توان به دست آورد.

-۲۲۸- درصد جرمی گربن در یک ترکیب آلی اکسیژن دار برابر 60% است. اگر نسبت درصد جرمی اکسیژن به درصد جرمی هیدروژن در این ترکیب برآبر 8 باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر می‌تواند ترکیب مورد نظر باشد؟ ($C=12$, $H=1$, $O=16$: g.mol $^{-1}$)

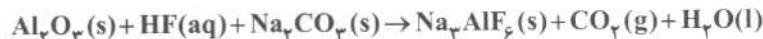
۱- پروپانول

۳- الكل میوه

۲- آسپرین

۱- فرمالدهید

-۲۲۹- با توجه به معادله‌ی زیر اگر یک قطعه سنگ معدن آلومینیم اکسید به جرم نیم کیلوگرم با مقدار کافی از واکنش‌دهنده‌ها به طور کامل واکنش دهد و طی آن 528 گرم گاز تولید شود، درصد خلوص سنگ معدن کدام است و در مجموع چند مول از واکنش‌دهنده‌های دیگر مصرف شده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید). ($Al=27$, $O=16$, $C=12$: g.mol $^{-1}$)



۴۸، ۵۴/۴ (۴)

۶۰، ۵۴/۴ (۳)

۴۸، ۸۱/۶ (۲)

۶۰، ۸۱/۶ (۱)

-۲۳۰- آلیاژی از مس و نقره را که درصد خلوص نقره در آن 40% است، بر مقدار کافی نیتریک اسید سرد و رقیق اثر می‌دهیم. در نتیجه طبق واکنش زیر 3 گرم گاز A تولید می‌شود. جرم آلیاژ چند گرم است؟ (نقره با نیتریک اسید واکنش نمی‌دهد).



۳۲ (۴)

۱۹/۲ (۳)

۱۶ (۲)

۲۴ (۱)



آزمون‌های سراسری کاچ

کمپینه درست مدارا آنلاین کنید.

سال تحصیلی ۱۳۹۶-۹۷

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۹۶/۱۱/۲۰

پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۲۵ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال	از	مدت پاسخگویی
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	حساب دیفرانسیل و انتگرال	۱۵	۸۱	۹۵	۸۵ دقیقه
	ریاضیات گسته	۱۰	۹۶	۱۰۵	
	Gaj Book	۱۰	۱۰۶	۱۱۵	
	هندسه تحلیلی و جبر خطی	۱۰	۱۱۶	۱۲۵	
	ریاضیات ۲	۵	۱۲۶	۱۳۰	
	ریاضیات	۵	۱۳۱	۱۳۵	
	حسابان	۱۰	۱۳۶	۱۴۵	
	هندسه ۲	۱۰			
۶	فیزیک پیش‌دانشگاهی	۱۵	۱۴۶	۱۶۰	۵۵ دقیقه
	Gaj Book	۱۵	۱۶۱	۱۷۵	
	فیزیک ۱	۱۰	۱۷۶	۱۸۵	
	فیزیک ۳	۱۰	۱۸۶	۱۹۵	
۷	شیمی پیش‌دانشگاهی	۱۵	۱۹۶	۲۱۰	۲۵ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	۲۱۱	۲۲۰	
	شیمی ۳	۱۰	۲۲۱	۲۳۰	

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

آزمودهای سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
ابوالفضل مزرعی - اسماعیل محمدزاده مسیح گرجی - مریم نوری نیا	امیرنجات شجاعی - مهدی نظری	زبان و ادبیات فارسی
حسام حاج مؤمن شاهو مرادیان - سمیه رضایپور	بهروز حیدریکی	زبان عربی
سمیه رضایپور	مرتضی محسنی کبیر - فردین سماقی	فرهنگ و معارف اسلامی
رزیتا قاسمی	امید یعقوبی فرد	زبان انگلیسی
خلیل اسمخانی - لیلا سمعیعی عارف ندا فرهنگی - پگاه افتخار	محمد رضا میرجلیلی	حساب دیفرانسیل و انتگرال
	حسین کرد	ریاضیات گسسته
	یوسف داستان	هندسه تحلیلی و جبر خطی
	حسین کرد	ریاضی ۲ + حسابان
خلیل اسمخانی - علی جهانگیری رزیتا قاسمی	ارسان رحمانی	هندسه ۲
امیر شهریار قربانیان - ایمان زارعی امین بازاراده - رضیه قربانی	پویا الفتی محمد پارسا فراهانی	فیزیک
		شیمی

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: مریم جمشیدی عینی - مینا نظری

ویراستاران فنی: رزیتا قاسمی - سانا ز فلاحتی - آمنه قلیزاده - سمیه رضایپور

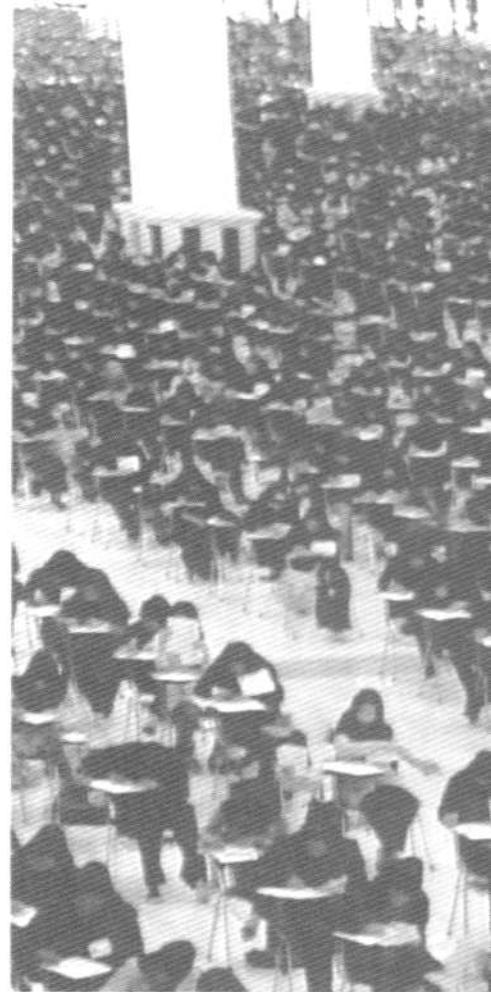
سرپرست واحد فنی و صفحه‌آر!: مهرداد شمسی

طرح شکل: آذر توکلی نژاد - فاطمه میناسری

حروف نگاران: پگاه روزبهانی - آینتا طارمی - فریبا مرادیزاده - زهرا نظری زاد - معصومه میناسری

فرهاد عبدی - نرگس اسودی

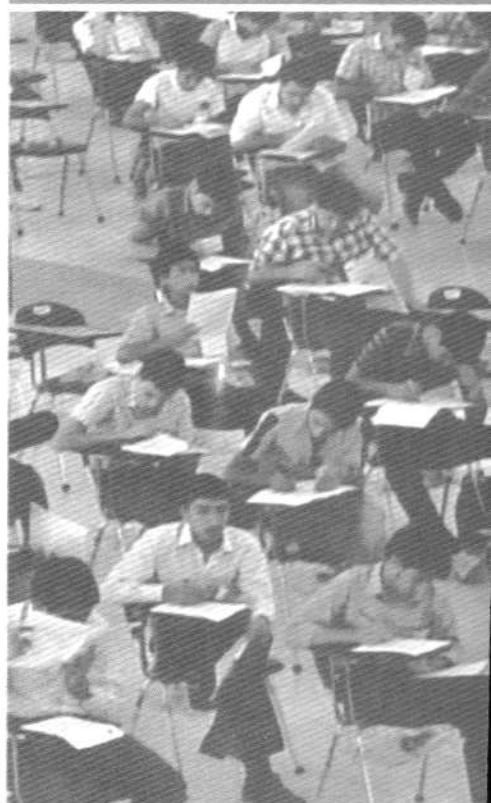
امور چاپ: عباس جعفری



دفتر مرکزی تهران، خیابان انقلابه بین
چهارراه ولی‌عصر (عج) و
خیابان فلسطین، شماره ۹۱۹

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir



به نام خدا

حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب‌گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سوالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیکترین سوالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- در هنگام برگزاری آزمون باید تغذیه رایگان دریافت نمایید.

۶- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشريحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۷- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحويل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۸- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حضوری به صورت انفرادی حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۲ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبوود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافصله با تلفن ۰۶۴۲۰—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،
صدای دانش آموز است.



کanal رفع اشکال: @adabiat_gaj

DriQ.com

زبان و ادبیات فارسی

۱ معنی درست واژه‌ها: بلاغت: چیره‌زبانی، زبان آوری، بليغ شدن / لايه: اظهار نياز، تصرع، التماشي / مساملت: آشتی کردن با يكديگر، خوش‌رفتاري / ايذر: اين جا، اكون

۲ معنی درست واژه‌ها: هنگر: رشت / شيششك: گوسفند يك ساله / مطاع: کسي که ديگري فرمان او را مي‌يرد، اطاعت شده / کسّوت: لباس / فتراک: تسمه و دوالی که از پس و پيش زير اسب آويزنده، ترك‌بند

۳ املای درست واژه: نقص

۴ املای درست واژه: برانت

۵ استعاره (بيت «ج»): آتش: استعاره از عشق

تصفاد (بيت «و»): آشنا ≠ بيگانه

کنایه (بيت «ب»): «دست فروشنستن» کنایه از ترك کردن / «دست دادن» کنایه از به وجود آمدن فرصت ايهام تناسب (بيت «ه»): پروانه: ۱- اجازه (معنی درست) - ۲- نوعي حشره (معنی نادرست / تناسب با شمع)

جناس قام (بيت «الف»): که (ضمير) و که (حروف ربط)

تشبيه (بيت «د»): تشبيه دل به قصر شيرين

۶ جناس ناقص: باد و داد

تکرار: دست / باد (جريان هو)

کنایه: عنان از دست دادن کنایه از اختيار چيزی را از دست دادن / باد در دست داشتن کنایه از بي بهره ماندن

جناس قام: باد (هو) و باد (فعل دعائي)

استعاره: عنان باد (اضافه‌ی استعاری)

بررسی سایر آثار:

تون والقلم: جلال آل احمد

عزاداران بیل: غلامحسین سعدی

ابله: داستایوسکی

اسکندرنامه: نظامی گنجهای

بررسی مورد نادرست: آرزوهای بزرگ: چارلز دیکنز

۷ کمدى الهى: نظم / جنگ و صلح: نثر

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گلستان - قابوس نامه: نثر

(۲) نصاب القسیمان - بهشت گمشده: نظم

(۳) سیرالملوک - مرزبان نامه: نثر

۸ جای / ديوانه‌اي / ديوانه‌اي / ويرانه‌اي / آشنايان / بيگانه‌اي / زيبابي / گوشش / ميخانه‌اي (۹) واج ميانجي)

نهاد در گزینه‌ي (۳):

« مجلس ما هر دم از يادش بهشتی ديگر است گر چه هرگز باد ما حوري نژاد مانکرد»

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) [تو] زان نيمه شب بترس كه [آه من] در تازد از جگر

(۲) تا [ما] نپرسيم از آن مسست كه [تو] کي مي زده‌اي / [شما] چين بر ابرو زدن و ناز و عتابش نگرييد

(۴) [من] ز شوق او نرفتم سوي بستان، [من] بهر آن رفتم

۹ تکواز: دل / من / من / اكه / است / Ø / اكه / الطف / از / تو / اكن / اـد / اگستاخ / اي / ابر / دهان / اـش / اـن / Ø / اـگر / نام / ~ / تمـتا / ب /

بر / اـد / د (26 تکواز)

10 واج: ت / اـه / اـوج / اي / اـه / اـات / اـت / اـز / اـاي / اـار / اـس / اـن / اـه / ه (23 واج)



۱۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بليل آن به [است] که فریب گل رعناء نخورد

۲) پروانه‌ام و عادت من سوختن خویش [است]

۳) همان به [است] کاین نصیحت‌ها به وقت فرصت اندازد

۴) مفهوم گزینه‌ی (۳): تحمل سختی‌ها به شرط وصل / اکفایت کردن معشوق

۵) مفهوم مشترک بیت سوال و سایر گزینه‌ها: عافیت در عزلت‌نشینی است.

۶) مفهوم گزینه‌ی (۲): ناکامی

۷) مفهوم مشترک بیت سوال و سایر گزینه‌ها: پاکبازی و جان‌فشنایی عاشقانه

۸) مفهوم مشترک بیت سوال و گزینه‌ی (۳): توصیه به خاموشی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۹) شب زنده‌داری

۱۰) وصف شور و وجود

۱۱) ابراز ناراحتی از بابت بی‌بهرجی و غنیمت نداشتن فرصت

۱۲) مفهوم مشترک بیت سوال و گزینه‌ی (۳): ذکر سوگند به جان پیامبر (ص) در هر دو بیت (عمرک ...)

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱۳) عظمت پیامبر (ص)

۱۴) عظمت پیامبر (ص)

۱۵) مفهوم گزینه‌ی (۳): توصیف ویژگی‌های ناپایدار دوست

۱۶) مفهوم مشترک بیت سوال و سایر گزینه‌ها: غیرقابل وصف بودن خدا

۱۷) مفهوم مشترک بیت سوال و گزینه‌ی (۳): توکل به دوست

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۱۸) تقاضای توجه

۱۹) پرطری‌دار بودن معشوق

۲۰) پاکبازی و تسلیم عاشق

۲۱) مفهوم مشترک بیت سوال و گزینه‌ی (۳): فراوانی احسان و عجز در سپاسگزاری از آن همه نیکی

مفهوم سایر گزینه‌ها:

۲۲) حسن خلق و مدارا

۲۳) پنهان بودن راز هستی در پدیده‌ها

۲۴) تن دادن به سرنوشت



کanal رفع اشکال: @arabi_gaj

DriQ.com

زبان عربی



درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریف و یا مفهوم مشخص کن (۲۱ - ۲۸):

۲۱) ترجمه کلمات مهم: تأمرون: دستور می‌دهید / البر: نیکی / تنسون: فراموش می‌کنید

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

۱) نیکی‌ها (← نیکی؛ البر مفرد است)، دعوت می‌کنید (← دستور می‌دهید)، فراموش کردید (← فراموش می‌کنید؛ تنسون) فعل مضارع است.

۲) دستور دادید (← دستور می‌دهید؛ تأمرون فعل مضارع است)، خود (← خودتان)، فراموش کردید (← فراموش می‌کنید)

۳) دیگران (← مردم)، زايد بودن «آن»

۴) ترجمه کلمات مهم: کُنا تعوّدنا: عادت کرده بودیم / أَنْ تَفَرَّأً: که بخواهیم / ثُمَّ: سپس / ثَنَّا: بخوابیم

اشتباهات باز سایر گزینه‌ها:

۵) عادت ما بر این بود (← عادت کرده بودیم)، بعد از خواندن (← بخواهیم)، عدم ترجمه «ثُمَّ»

۶) عادت کرده‌ایم (← عادت کرده بودیم)، زايد بودن «آیات»، عدم ترجمه «ثُمَّ»، قبل از خواب (← بخوابیم)

۷) طبق عادتمان (← عادت کرده بودیم)، می‌خواهیم (← که بخواهیم)، می‌خوابیم (← بخوابیم)

۲۲



۲۳

ترجمه کلمات مهم: يجّب: باید / هرافقوک: همراهان / لا یشقوّن: سخت نمی‌گیرند

﴿ اشباهات باز سایر گزینه‌ها: ﴿

۱) همراهان (← همراهان)، نباید (← باید)، بگیرند (← نمی‌گیرند)

۲) عدم ترجمه «يجب»، همراهان سفرت (← همراهان در سفر)، هستند (← باشند)

۳) عدم ترجمه «يجب»، همسفران تو (← همراهان در سفر)، هستند (← باشند)

ترجمه کلمات مهم: ليتخلّص: برای این‌که رها شود / ذنوبه الكثيرة: گناهان بسیارش

۲۴

﴿ اشباهات باز سایر گزینه‌ها: ﴿

۱) باید رها شود (← برای این‌که رها شود)، گناه (← گناه؛ «ذنوب» جمع است)، تا بتواند (← تصمیم گرفت)، نمازش (← نماز)

۳) دوری کند (← برای این‌که رها شود)، همچنین قسمت اول و دوم عبارت جایه‌جا شده‌اند.

۴) برای دوری (← برای این‌که رها شود)، گناهان بسیار (← گناهان بسیارش)، تصمیم گرفته است (← تصمیم گرفت)، نمازش (← نماز)

۱ ۲۵

﴿ ترجمه صحیح سایر گزینه‌ها: ﴿

۲) آن دانش‌آموزان درباره موضوعات اقتصادی تحقیق کردند.

۳) این چیزی است که از قبل ما را به آن وعده داده بودی.

۴) به دشمن اجازه نخواهیم داد که در کارهای ما دخالت کند.

ترجمه درست عبارت: «زنان، خودشان را برای عید قربان آراستند».

۳ ۲۶

ترجمه عبارت سؤال: «وقتی کسی را که دوست داری، دیدی، دنیا را رها کن و آن را کوچک بشمار.»

۳ ۲۷

۲ ۲۸

﴿ تعریف درست سایر گزینه‌ها: ﴿

۱) هذا الرجل من عباد الله الصالحين.

۳) مَاذَا تنتفع بِأَعْمَالِكَ الْقَبِيحةِ؟

۴) انتخب طریقاً یرشدک إلى السعادة.

■ متن زیر را با دقّت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۲۹-۳۵):

بردبازی از مهم‌ترین کارهایی به شمار می‌رود که همه مردم باید به آن آراسته شوند؛ زیرا آن ویژگی مهمی است که به انسان کمک می‌کند تا از شرایط سخت عبور کند و آن از جمله ویژگی‌هایی است که سختی‌های زندگی و رنج‌های آن را بر دارند و اش (بردباز) آسان می‌کند. انسان برباز همان کسی است که با دیگران با سعّه صدر رفتار می‌کند و سینه‌اش از هر چیزی تنگ نمی‌شود (یعنی صبر به خرج می‌دهد): بلکه از زندگی با خوش‌بینی استقبال می‌کند و مقابل سختی‌ها تسلیم نمی‌شود. به انسان چیزی زیباتر از بربازی داده است و آن از ویژگی‌های بزرگان و حکیمان است. کسی که بتواند بر عصبانیتش فائق آید، مردی قوی است. بربازی، انواعی دارد از جمله: بربازی بر مشکلات، بربازی بر فرمان‌برداری (از خدا) و بربازی بر گناه. همه این صبرها پسندیده‌اند و انسان را در دنیا و آخرت رستگار می‌کنند.

متن درباره کدام موضوع حرف نزدیه است؟

۲ ۲۹

۳) چگونگی برخورد انسان برباز با مردم ۴) سختی‌های بربازی

۱) ویژگی‌های انسان برباز ۲) نتایج بربازی

۱ ۳۰

﴿ ترجمه گزینه‌ها: ﴿

۱) بیشتر وقت‌ها انسان برباز را خوش‌بین می‌یابی.

۲) بزرگان و حکیمان فقط به بربازی آراسته‌اند.

۳) بربازی بر فرمان‌برداری خداوند، زیباترین انواع بربازی است.

۴) بیشتر مردم به زینتی از بربازی بهره‌مندند.

۲ ۳۱

﴿ ترجمه گزینه‌ها: ﴿

۱) بربازی، امری فطری (ذاتی) نیست؛ بلکه انسان می‌تواند آن را با تمرین به دست بیاورد.

۲) انسان برباز در زندگی‌اش با سختی‌ها مواجه نمی‌شود.

۳) اگر انسان برباز باشد، کم‌تر عصبانیتش را می‌بینیم.

۴) انسان برباز، سختی‌ها را به عنوان چیزی که مانع موفقیت او می‌شوند، نمی‌بیند.



■ گزینه نادرست را در حرکت‌گذاری مشخص کن (۳۲ و ۳۳):

۴ ۳۲

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «يَعْتَبِرُ الصَّيْرُ مِنْ أَهْمَّ الْأَمْوَارِ الَّتِي عَلَى كُلِّ النَّاسِ أَنْ يَتَحَلَّوْهُ».»

ترکیب کلمات مهم: **يَعْتَبِرُ**: فعل مجهول / **الصَّيْرُ**: نائب فاعل و مرفوع / **أَهْمَّ**: مجرور به حرف جز / **الْأَمْوَارِ**: مضاف إله و مجرور / **عَلَى كُلِّ**: جار و مجرور / **النَّاسِ**: مضاف إله و مجرور

حرکت‌گذاری کامل عبارت: «هُوَ مِنَ الْصَّفَاتِ الَّتِي تُهَوَّنُ عَلَى صَاحِبِهِ مَصَاعِبُ الْخَيَاةِ وَ مَيْشَقَائِهَا».»

۱ ۳۳

ترکیب کلمات مهم: **تُهَوَّنُ**: فعل مضارع وفاعلش «هي» مستتر / **صَاحِبِ**: مجرور به حرف جز / **مَصَاعِبُ**: مفعول به و منصوب / **مَيْشَقَائِهَا**: معطوف و به تبعیت منصوب (اعراب فرعی)

■ گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۴ و ۳۵):

۴ ۳۴

موازد نادرست سایر گزینه‌ها:

۱) مثال ← أجوف / ضمير مستتر ← صدر

۲) ماضی ← مضارع / متعد ← لازم / ضمير «هو» المستتر ← صدر

۱ ۳۵

موازد نادرست سایر گزینه‌ها:

۳) مبني ← معرب / مضاف إله و مجرور محلًا ← صفة و منصوب بالتبعية

۴) جامد ← مشتق / منصرف ← ممنوع من الصرف

۵) مبني ← معرب / مرفوع بالتبعية ← منصوب بالتبعية

■ گزینه مناسب را در مورد سؤالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۴۶):

۱ ۳۶

بررسی گزینه‌ها:

۱) «ن» جمع مؤنث در حالت جزم حذف نمی‌شود، پس ← لَمْ يَمْشِينَ

۲ و ۴) حذف حرف عله نشانه جزم است.

۳) «ن» فعل «تَحَافِيَنَ» که مفرد مؤنث مخاطب است، به نشانه جزم حذف شده است.

۴ ۳۷

بررسی گزینه‌ها:

۱) «تَجِدَ» فعل مضارع مثل (وجود) است.

۲) «يتوقع» فعل مضارع مثل (وقع) از باب «تفعل» است.

۲ ۳۸

بررسی گزینه‌ها:

۱) «نسی» فعل مضارع ناقص از ریشه «نسی» است.

۳) «یتشر» فعل امر غایب و اجوف از ریشه «ثور» است.

۲ ۳۹

بررسی گزینه‌ها:

۱) «شاور» فعل امر از باب «مقابلة» و اجوف است. (شور)

۲) «سیروا» فعل امر و اجوف است. (سیر)

۳) «يعيشون» فعل مضارع و اجوف است. (عيش)

۴) «لم يُشَفَّ» فعل مضارع مجهول و ناقص است. (شفی)

۴ ۴۰

حذف حرف عله تنها زمانی نشانه جزم است که فعل معتل ناقص و از صیغه‌های بدون ضمير بارز باشد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) «لا تَقْلِنَ» فعل نهی اجوف (قول) است و «واو» آن به دلیل التقاء ساکنین حذف شده است.

۲) «تَشَبَّهَ» فعل شرط، مجزوم و اجوف (توب) است و «واو» به دلیل التقاء ساکنین حذف شده است.

۳) «كُنَّ» فعل امر اجوف (كون) است و «واو» به دلیل التقاء ساکنین حذف شده است.

۴) «أَعْفَ» فعل امر از معتل ناقص (عفو) است و «واو» به نشانه جزم حذف شده است. (اصل فعل «تعفو» بوده که در امر، حرف عله آن حذف می‌شود.)



@dinozendegi_gaj

DriQ.com

فرهنگ و معارف اسلامی



۴۱ با انجام دو مرحله‌ی «پشیمانی از گذشته» و «تصمیم بر تکرار نکردن گناه» عادت به گناه از بین می‌رود.

۴۲ اما خداوند برنامه‌ی زندگی را برای مؤمنان به گونه‌ای تنظیم کرده است که هم از لذت‌های عالی معنوی برخوردار شوند و هم بی‌دغدغه‌ی گناه و به دور از رنج‌های روانی، از لذت‌های مادی و طبیعی نیز بهره ببرند.

۴۳ با این‌که با دو مرحله‌ی قبل (پشیمانی از گذشته و تصمیم بر تکرار نکردن گناه) عادت به گناه از بین می‌رود، اما برخی از گناهان را که به حق الناس مربوط بوده، جبران نمی‌کند. از این‌رو فرد باید ستمی را که بر مردم کرده، جبران نماید و حقوق مادی و معنوی آن‌ها را در حد توان ادا کند.

۴۴ اگر رفتار ناپسند برخی از افراد سبب بدین شدن دیگران به دین شده، در واقع حقوق معنوی افراد ضایع شده است و باید فرد توبه‌کننده با تمام وجود به جبران حقوق از دست رفته بپردازد.

۴۵ پاسخ به این سؤال که «تا چه زمانی برای توبه کردن مهلت داریم؟» بسترساز ایراد موعظه‌ی امام علی (ع) شد که فرمود: «از کسانی مبایش که بدون عمل دل به آخرت بسته و به واسطه‌ی آرزوهای طولانی، توبه را به تأخیر انداخته است...»

۴۶ گاهی حرمت‌شکنی به تدریج افزایش می‌یابد و دامنه‌ی گناه آن چنان گستردۀ می‌شود که چراخ عقل و فطرت به خاموشی می‌گراید. در بیان امام صادق (ع) است که می‌فرماید «چنان از خدا خوف داشته باش که گویی او را می‌بینی. پس اگر تو او را نمی‌بینی، او تو را می‌بینند. اگر فکر کنی او تو را نمی‌بینند کفر ورزیده‌ای...»

۴۷ برای توبه کردن پشیمانی از گذشته کافی نیست، بلکه باید مراحل دیگر توبه نیز انجام پذیرد. ظرف زمان توبه تمام عمر است و تا لحظه‌ی مرگ می‌توان توبه کرد ولی بهترین زمان برای توبه دورانی است که توبه آسان‌تر و جبران گذشته راحت‌تر است.

۴۸ ادامه‌ی آیه‌ی شریفه‌ی «وَمَنْ يَعْقُلْ...» یعنی «يَعْجِدُ اللَّهُ عَفْوًا رَحِيمًا» به آمرزشند و مهربان بودن خداوند اشاره دارد. بازگشت لطف و آمرزش الهی به انسان توبه‌کار با تعبیر «يتوب» و بازگشتن از گناه به سوی فرمانبرداری از خداوند با تعبیر «تاب» در قرآن کریم به کار رفته است. مفهوم بازگشت لطف و آمرزش الهی به انسان توبه‌کار این است که خداوند در قرآن کریم فرموده است که همه‌ی بدی‌ها را به حسنات تبدیل می‌کند «فَأَوْلَنَاكَ يَبْدَلُ اللَّهُ سَيِّنَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ...»

۴۹ فریب بزرگ شیطان این است که لذت گناه را برتر از خوشی و لذت اطاعت از فرمان الهی جلوه می‌دهد. رباخواری یک گناه اجتماعی است و ترک نماز یک گناه فردی است.

۵۰ گناه، آلوگی است و توبه، پاک شدن از آلوگی‌هاست. توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شستشو شو می‌دهد. این عمل را «پیرایش» یا «تخلیه» می‌گویند. امام علی (ع) در این باره می‌فرماید: «الثُّوَةُ تُطَهِّرُ الْفُلُوْبَ وَ تَغْسِلُ الذُّنُوبَ» که این سخن با آیه‌ی شریفه‌ی «فَأَوْلَنَاكَ يَبْدَلُ اللَّهُ سَيِّنَاتِهِمْ حَسَنَاتٍ...» هم‌مفهوم است.

۵۱ ۱ با توجه به آیه‌ی «رَسَّالَةُ مُبَشِّرِينَ وَ مُنْذِرِينَ لَنَّا يَكُونُ لِلنَّاسِ عَلَى اللَّهِ حَجَّةٌ بَعْدَ الرَّسُولِ وَ كَانَ اللَّهُ عَزِيزًا حَكِيمًا»، حکمت خداوند اقتضا دارد که با ارسال پیامبران و نشان دادن راه سعادت، حجت بر مردم تمام شود.

۵۲ ۲ اگر می‌گوییم حرکت انسان اختیاری است، بدان معناست که می‌توان هدف درست را تشخیص داد، آن را برگزید و به سویش حرکت کرد.

۵۳ ۱ با توجه به آیه‌ی «إِهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ صِرَاطَ الَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِمْ غَيْرِ الْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ وَ لَا الضَّالِّينَ»، خواست هر انسان خودمندی از خداوند این است که او را به راه راست هدایت کند.

۵۴ ۲ انسان می‌داند اگر روش درست زندگی را انتخاب نکند، به آن هدف برتری که خداوند در خلقت او قرار داده، نخواهد رسید و نه تنها در آخرت دچار خسaran خواهد شد، بلکه نخواهد توانست زندگی فردی خود در دنیا را به خوبی تنظیم نماید و یک جامعه‌ی عادلانه به وجود آورد.

۵۵ ۲ لازمه‌ی استقرار و ماندگاری یک پیام، تبلیغ مستمر و دائمی آن است. پیامبران الهی با ایمان راسخ و مجاهدتی بی‌مانند، در طول زمان‌های مختلف قدم در راه تبلیغ دین الهی می‌گذاشتند و سختی‌ها و ناملایمات را تحمل می‌کردند تا خدابرستی، عدالت‌طلبی و کرامت‌های اخلاقی میان انسان‌ها بیانند.

۵۶ ۱ با توجه به آیه‌ی «شَرَعْ لَكُمْ مِنَ الدِّينِ...» که به قلمرو اول رسالت (دریافت و ابلاغ وحی) اشاره دارد، می‌توان گفت اگر پیامبری در دریافت و ابلاغ وحی معصوم نباشد، دین الهی به درستی به مردم نمی‌رسد و امکان هدایت از مردم سلب می‌شود.



۵۷

با توجه به ارتباط آیه‌ی «ما کانَ مُحَمَّدًا أَخْدِي مِنْ رِجَالِكُمْ وَ لَكُنْ رَسُولُ اللَّهِ...» با ختم نبوت، می‌توان گفت دین الهی در عالی‌ترین سطح و کامل‌ترین محتوا و پاسخگویی به نیازهای مختلف انسان در طول زمان، در قالب قرآن بر پیامبر (ص) نازل شده است.

با توجه به انسجام درونی در عین نزول تدریجی قرآن کریم به عنوان یکی از جنبه‌های اعجاز محتوایی آن، آیات قرآن نه تنها دارای تعارض و ناسازگاری نیستند، بلکه دقیق‌تر از اعضای بدن با یکدیگر مرتبط‌اند.

با توجه به آیه‌ی شریفه‌ی «فَإِنْ لَمْ تَغْلِبُوا وَ لَنْ تَغْلِبُوا فَأَتَقْوُا النَّازَ الَّتِي وَقُودُهَا النَّاسُ وَ الْجِهَارَةُ أَعِدَّتْ لِلْكَافِرِينَ»، کسانی که بدون دلیل منکر الهی بودن قرآن هستند، دچار عذاب الهی می‌شوند.

با توجه به آیه‌ی «وَ مَا كُنْتَ تَنْلُو مِنْ قَبِيلِهِ مِنْ كِتَابٍ وَ لَا تَنْخُطُهُ، بَيْمِينِكِ إِذَا لَازَتِ الْمُبْطَلُونَ»، اگر پیامبر می‌خواند و می‌نوشت در آن صورت کجروان (المبطلون) در مورد حقانیت سخن پیامبر و الهی بودن قرآن به شک می‌افتدند.



کanal رفع اشکال: @zaban_gaj

DriQ.com

زبان انگلیسی

۶۱

طوطی‌ها، مشهورترین تمام [نوع] پرندگان سختگو، به ندرت واژگان بیش از بیست کلمه را یاد می‌گیرند، در حالی که سایر پرندگان کمتر شناخته‌شده تا ۱۰۰ [کلمه] را یاد می‌گیرند.

توضیح: از "whereas" و "while" "برای بیان وجود تضاد مستقیم بین دو شخص، جزء، مفهوم و ... استفاده می‌شود.

مقاله‌ی شما کمی گیج‌کننده است. نمی‌توانستم درک کنم که آیا موافق آن ایده بودید یا مخالف آن.

توضیح: صفات فاعلی (مثل "confusing" در این تست)، ایجادکننده‌ی حس و حالت هستند و معمولاً برای اشاره به غیر انسان (در این تست "essay") بدکار می‌روند.

او آن بشقاب فرانسوی قدیمی زیبا را انداخت و آن خرد شد. مادرش از دست او عصبانی است.

توضیح: با توجه به ترتیب صحیح قرار گرفتن صفات قبل از اسم، گزینه‌ی (۱) صحیح است.

اسم + صفت جنس + صفت ملیت + صفت رنگ + صفت سن + صفت اندازه + صفت کیفیت + تعریف‌کننده

the	beautiful	old	French	plate
تعریف‌کننده	صفت کیفیت	صفت سن	صفت ملیت	اسم

در آن کشور آفریقایی، افراد بیش‌تر و بیش‌تری وجود دارند که در فقر زندگی می‌کنند و بانک‌های غذا از تأمین نیازهای آن‌ها ناتوان هستند.

(۱) حقیقت، واقعیت (۲) فقر (۳) کیفیت (۴) نوع، گونه

۱۶۵ مطالعات نشان می‌دهند اگر دوچرخه‌سواران کلاه ایمنی بگذارند، اکثریت جراحات سر [ناشی از راندن] دوچرخه قابل پیشگیری است.

(۱) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از، مانع ... شدن (۲) آزاد کردن؛ ترشح کردن

(۳) کاهش دادن، کم کردن (۴) جای ... را پیدا کردن

۱۶۶ کشور من در حدود صد سال گذشته یا در این حدود، از یک اقتصاد عمده‌تاً روسایی [و] کشاورزی به اقتصادی عمده‌تاً صنعتی تغییر کرده است.

(۱) محیط زیستی، (مربوط به) محیط زیست (۲) سازنده، مؤثر، سودمند

(۳) مصنوعی، ساختگی (۴) (مربوط به) کشاورزی، زراعی

۱۶۷ تعداد هشداردهنده‌ای از نوجوانان علی‌رغم تلاش‌های دولت برای منع کردن عادت [سیگار کشیدن]، هم‌چنان سیگار می‌کشنند.

(۱) کارکرد، عملکرد (۲) اثر، تأثیر (۳) عادت (۴) مسئله، موضوع

آیا شما تقدیرست هستید؟ قبل از پاسخ دادن، به این‌که چه درکی از «سلامتی» دارید فکر کنید. آن تنها به معنای رهایی از بیماری نیست. سلامتی واحد اندازه‌گیری این [موضوع] است که بدن و ذهن تان هر دو چقدر سالم هستند. یک شخص واقعاً سالم، دارای حس سلامت جسمی و روحی است. سلامتی ماگران بها است و به راحتی آسیب می‌بیند. اما کارهای فراوانی وجود دارد که ما می‌توانیم برای حفظ آن انجام دهیم. خوب غذا خوردن، ورزش کردن و داشتن خواب کافی همه کمک می‌کنند تا سالم بمانیم. استانداردهای سلامتی و خطرات سلامتی از مکانی به مکان دیگر متفاوت است. در بعضی از بخش‌های جهان، بسیاری از افراد مشکلات سلامتی جدی دارند چون آن‌ها قفسیر، گرسنه، و بدون آب آشامیدنی تعیز هستند. در مکان‌های دیگر، استرس در محیط کار، ورزش نکردن، و غذای بیش از حد مشکلات سلامتی خودشان را، هم‌چون بیماری قلبی به همراه دارند. هم‌چنین افراد به سلامتی‌شان از طریق استفاده از الکل، تنبک و مواد مخدر خطرناک آسیب می‌زنند.



۶۸ توضیح: در صورتی که از کلمات پرسشی (مثل "how" در این تست) در وسط جمله استفاده شود، ادامه‌ی جمله حالت خبری خواهد داشت، نه سؤالی و کاربرد کلمه‌ی پرسشی در پایان جمله نمی‌تواند صحیح باشد؛ بنابراین از نظر گرامری فقط یکی از گزینه‌های (۱) و (۲) می‌تواند صحیح باشد، اما با توجه به مفهوم جمله و این‌که جمله «هم به سلامت جسمی اشاره دارد و هم سلامت روحی»، در بین این دو گزینه، گزینه‌ی (۲) را انتخاب می‌کنیم.

۶۹

۱) نگران کردن، دلواپس کردن؛ مربوط بودن به

۲) حذف کردن؛ زدودن؛ اخراج کردن

۳) خسارت زدن؛ آسیب رساندن

۴) جلوگیری کردن از، پیشگیری کردن از، مانع ... شدن

۷۰ توضیح: بعد از "help" ("کم کردن به")، هم می‌توان از مصدر با to استفاده کرد و هم از مصدر بدون to (شکل ساده‌ی فعل)، بنابراین هم "keep" و هم "to keep" در گزینه‌ها می‌تواند صحیح باشد، اما با توجه به این‌که بعد از "keep" به عنوان یک فعل متعدد، به مفعول نیاز داریم، در بین گزینه‌های موجود، فقط از "us" به عنوان ضمیر مفعولی می‌توان استفاده کرد.

۷۱ توضیح: "because"؛ "as" و "since" کلمات ربط دلیل و علت هستند و با توجه به مفهوم جمله، در اینجا کاربرد دارند.

۷۱

۴) اعتماد؛ اعتماد به نفس

۳) ماده‌ی غذایی

۲) کارکرد، عملکرد

۱) ورزش؛ تمرین

بیشتر ورزش‌ها زمان یا مکان خاصی که در آن‌جا ابداع شده باشند را ندارند. آن‌ها اغلب در طی سالیان طولانی از بازی کودکان یا بازی‌های اجتماعی شکل گرفته‌اند. با این وجود، بسکتبال در دسامبر سال ۱۸۹۱ توسط دکتر جیمز نای اسمیت ابداع شد. او معلم تربیت بدنی در یک مدرسه بود که امروزه به عنوان کالج اسپرینگ‌فیلد در ماساچوست شناخته می‌شود. او معتقد بود که نیاز به یک بازی داخل سالن وجود داشت که بتواند در عصرها و در طول ماههای برفی [و] سرد زمستان بازی شود. راگبی آن‌قدر خشن بود که نمی‌شد در داخل سالن بازی شود. به علاوه، مهاجم در راگبی می‌توانست با توب بدد. این مدافعان را مجبور می‌کرد که تکل بزند و خشن بازی کنند. راگبی پیش از ابداع محافظه‌های جدید مانند کلاه ایمنی و پدها، ورزش کالج بسیار خطرناکی بود. بسیاری از بازیکنان کالج در سال‌های اولیه‌ی راگبی کشته می‌شدند یا به شدت صدمه می‌دیدند. با این وجود، ایده‌ی ابتدایی بسکتبال این است که قرار است آن به جای خشونت با مهارت بازی شود.

بازی اصلی از هفت مرد (بازیکن) در هو طرف و دو سبد هلو که توب به داخل آن‌ها شوت می‌شد، استفاده می‌کرد. بازی ابتدایی به سرعت در بین دانشجویان کالج محبوب شد. اغلب، تعداد زیادی بازیکن در هو طرف بودند. توب را نمی‌شد شوت زد یا حمل کرد. اگر توب توسط یک طرف به داخل سبد می‌افتد، در حالی‌که توب توسط یک مربی یا بازیکن با نزدیکان از سبد بیرون آورده می‌شد. «زمان استراحت» اعلام می‌گردید. تا سال ۱۸۹۷، بازی تغییر کرده بود، و در هو طرف پنج بازیکن بودند. تا سال ۱۹۱۲، حلقه‌ی جدید، ساخته شده از تور با ته باز جایگزین سبدهای هلو شده بود. دکتر نای اسمیت سیزده قانون اصلی را برای این بازی وضع کرد. دوازده تا از این قوانین امروزه هم‌چنان در بازی استفاده می‌شود.

۷۲ توضیح: در انگلیسی آمریکایی، کلمه‌ی "football" "فوتبال آمریکایی؛ راگبی" استفاده می‌شود و برای اشاره به ورزشی که در ایران و کشورهای اروپایی با عنوان فوتبال شناخته می‌شود، از کلمه‌ی "soccer" استفاده می‌کنند. با توجه به مفهوم متن، در این‌جا مأمول از "football"؛ همان ورزش خشن "فوتبال آمریکایی؛ راگبی" است.

۷۳

کدام‌یک از موارد زیر دلیل ابداع بسکتبال نبود؟

۱) راگبی بیش از حد خشن و خطرناک بود.

۲) بسکتبال را در هوای سرد می‌شد در داخل سالن بازی کرد.

۳) ورزشکاران قد بلند به یک بازی نیاز داشتند که به نفع آن‌ها باشد.

۴) دانشجویان به ورزش امن پر از نیاز داشتند.

می‌توانید برشاشت کنید که چه چیزی علت جایگزین شدن سبدهای هلو با حلقه‌ها بود؟

۱) بازیکنان نزدیکان نداشتند.

۲) متوقف کردن بازی برای برداشتن توب بعد از این‌که توب به داخل سبد می‌افتد، بازی را بیش از حد کند می‌کرد.

۳) در بعضی از بازی‌ها، بازیکنان خیلی زیادی بودند.

۴) سبدهای هلوی کافی وجود نداشت.

۷۴



عبارت "laid out" (طراحی کردن؛ وضع کردن) در پاراگراف دوم می‌تواند توسط "designed" جایگزین شود.

- ۲) تمرين کردن
۴) تعجب کردن؛ از خود پرسیدن
- ۱) انجام دادن؛ اجرا کردن
۳) طراحی کردن

در متن اطلاعات کافی وجود دارد تا به کدامیک از سوالات زیر پاسخ دهد؟

- ۱) در سال ۱۸۹۱ کالج اسپرینتگ‌فیلد در ماساچوست چه نامیده می‌شد؟
۲) این روزها محبوب‌ترین ورزش کالج چیست؟
۳) بعضی از محافظه‌های امروزی مورد استفاده در رانجی چیست؟
۴) چند بازیکن در مسابقه‌ی رانجی کالج شرکت می‌کنند؟

آیا تا به حال در مورد سازمان ملل شنیده‌اید؟ امروزه، سازمان ملل یک سازمان بین‌المللی متنشکل از ۱۹۳ کشور است. از زمان جنگ جهانی دوم، این گروه با هم کار کرده‌اند تا مشکلات و چالش‌های بین‌المللی را حل کنند. با این وجود، قبل از سازمان ملل، جامعه‌ی ملل وجود داشت.

بعد از جنگ جهانی اول، ناگهان جهان کوچک‌تر به نظر می‌رسید، به خصوص برای ایالات متحده. ایالات متحده احساس می‌کرد از اروپا نسبتاً دور افتاده است. فاصله‌ی دو طرف اقیانوس اطلس بسیار زیاد به نظر می‌رسید. بعد از جنگ جهانی اول، ایالات متحده و دیگر کشورها فهمیدند که بعضی رویدادها تقریباً بر هر کشوری در جهان اثر خواهد گذاشت. رهبران از اطراف جهان می‌خواستند گروهی متنشکل از نماینده‌های هر کشور سازماندهی کنند. رئیس جمهور ایالات متحده وودرو ویلسون ایده‌ی گروه بین‌المللی حل مشکلات را مطرح کرد.

جامعه‌ی ملل به عنوان بخشی از پیمان ورسای، توافقنامه‌ی صلحی که به جنگ جهانی اول پایان داد، تأسیس گردید. جامعه [ملل] از ۱۹۲۰ تا آغاز جنگ جهانی دوم دوام آورد. با این حال، حتی قبل از جنگ جهانی دوم، جامعه [ملل] با چالش رویه‌رو بود. اگرچه جامعه‌ی ملل ایده‌ی رئیس جمهور وودرو ویلسون بود، ایالات متحده هرگز [به آن سازمان] ملحق نشد. هدف جامعه [ملل] تضمین صلح بین‌المللی بود. با این حال، به سختی ۲۰ سال بعد، جهان در یک جنگ جهانی دوم وارد جنگ شد. با وجود این، جامعه [ملل] در مورد این‌که در سیاست بین‌الملل چه چیزی کار می‌کند و چه چیزی کار نمی‌کند، یک درس بسیار مهم بود.

طبق متن، ایالات متحده و دیگر کشورها بعد از جنگ جهانی اول چه چیزی را فهمیدند؟

- ۱) که بعضی از رویدادها تقریباً تمام کشورهای جهان را تحت تأثیر قرار خواهند داد
۲) که بعضی از رویدادها فقط تعدادی از کشورهای جهان را تحت تأثیر قرار خواهند داد
۳) که بعضی از کشورها باید در مقابل بقیه با هم متحد می‌شوند
۴) که بعضی مسائل فقط نظامیان را تحت تأثیر قرار خواهد داد

نویسنده جامعه‌ی ملل و سازمان ملل را از چه جهت مقایسه می‌کند؟

- ۱) هر دو گروه در پیشگیری از آغاز یک جنگ جهانی اول تأسیس شدند.
۲) هر دو گروه بعد از پایان جنگ جهانی اول تأسیس شدند.
۳) هر دو گروه در پیشگیری از آغاز یک جنگ جهانی دیگر ناموفق بودند.
۴) هر دو گروه برای حل کردن مشکلات و چالش‌های بین‌المللی کار می‌کردند.

جامعه‌ی ملل ایده‌ی فوق العاده‌ای بود که در عمل با چالش رویه‌رو شد. چه دلیلی از متن این جمله را به بهترین شکل تقویت می‌کند؟

- ۱) جامعه [ملل] بعد از پایان جنگ جهانی اول تأسیس شد.
۲) ایالات متحده هیچ‌گاه عضو جامعه [ملل] نشد.
۳) جامعه [ملل] ایده‌ی رئیس جمهور وودرو ویلسون بود.
۴) جامعه [ملل] از سال ۱۹۲۰ تا آغاز جنگ جهانی دوم دوام آورد.

این متن عمدتاً در چه مورد است؟

- ۱) جامعه‌ی ملل چگونه به سازمان ملل تبدیل شد
۲) پیمان ورسای که به جنگ جهانی اول پایان داد
۳) تأسیس جامعه‌ی ملل
۴) تأسیس سازمان ملل بعد از جنگ جهانی دوم

۳ ۷۵

۳ ۷۶

۱ ۷۷

۴ ۷۸

۴ ۷۹

۳ ۸۰



از تعریف شیب خط گذرنده بر دو نقطه داریم:

$$m_{AB} = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} \Rightarrow m_{AB} = \frac{f\left(\frac{\pi}{4} + h\right) - f\left(\frac{\pi}{4} - 2h\right)}{\left(\frac{\pi}{4} + h\right) - \left(\frac{\pi}{4} - 2h\right)} = \frac{\tan\left(\frac{\pi}{4} + h\right) - \tan\left(\frac{\pi}{4} - 2h\right)}{2h}$$

$$\lim_{h \rightarrow 0} m_{AB} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\tan\left(\frac{\pi}{4} + h\right) - \tan\left(\frac{\pi}{4} - 2h\right)}{2h} = \stackrel{\circ}{=} \frac{\lim_{h \rightarrow 0} \{1 + \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + h\right)\} - \{-2(1 + \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - 2h\right))\}}{2} \\ = \frac{(1+1)+2(1+1)}{2} = \frac{2+4}{2} = 2$$

با توجه به حد داده شده داریم:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left| \frac{f(a - 2\Delta x) - f(a)}{\Delta x} \right| = +\infty \Rightarrow \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a - 2\Delta x) - f(a)}{\Delta x} = \pm\infty \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a - 2\Delta x) - f(a)}{\Delta x} = \stackrel{\circ}{=} \frac{\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{-2f'(a - 2\Delta x)}{\Delta x}}{1} = -2f'(a) \stackrel{(1)}{\longrightarrow} -2f'(a) = \pm\infty \\ \Rightarrow f'(a) = \pm\infty$$

می‌دانیم مشتق تابع در هر نقطه‌ای، برابر شیب خط مماس بر منحنی است. پس در $x = a$ خط مماس قائم بر نمودار تابع f رسم شود.

$$y = 2x \Rightarrow m = 2 \xrightarrow{\text{خط مماس بر این خط عمود است}} m_T = -\frac{1}{2} \Rightarrow f'(x) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{-1}{x^2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow x^2 = 2 \\ \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

چون این نقاط روی منحنی قرار دارند، پس:

$$\begin{cases} f(\sqrt{2}) = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow A(\sqrt{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}) \\ f(-\sqrt{2}) = \frac{1}{-\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow B(-\sqrt{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}) \end{cases}$$

$$AB = \sqrt{(\sqrt{2} - (-\sqrt{2}))^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2} - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right)^2} = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{8+2} = \sqrt{10}$$

بنابراین:

آهنگ پخش آفلوائزها مان $P'(t) = 900$ است، پس کافی است معادله $P'(t) = 900$ را حل می‌کنیم:

$$P'(t) = 12t - 3t^2 = 900 \Rightarrow 3t^2 - 12t + 900 = 0 \Rightarrow 3(t^2 - 4t + 300) = 0 \Rightarrow 3(t-10)(t-30) = 0 \\ \Rightarrow t = 10 \text{ یا } t = 30$$

اگر تابع درآمد حاصل از فروش X کالا را با $R(x)$ نمایش دهیم، داریم:

$$R(x) = \frac{R(x)}{x} = 200 - x \Rightarrow R(x) = 200x - x^2$$

سود فروش از تفاضل درآمد و هزینه به دست می‌آید، یعنی:

$$P(x) = R(x) - C(x) = 200x - x^2 - (1000 + 50x) \Rightarrow P(x) = -x^2 + 150x - 1000$$

تابع سود، یک تابع درجه‌ی دوم است و می‌دانیم که تابع درجه‌ی دوم وقتی ضریب x^2 منفی است، دارای ماکزیمم بوده و مقدار ماکزیممآن به ازای $x = \frac{-b}{2a}$ به دست می‌آید. پس:

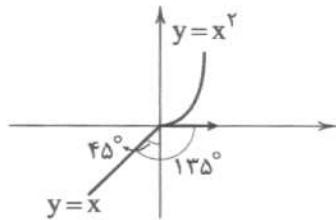
$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-150}{2(-1)} = 75$$

بنابراین باید 75 کالا ساخته شود تا سود ماکزیمم شود.



$$f(x) = \begin{cases} x & x < 0 \\ x^2 & x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 1 & x < 0 \\ 2x & x \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = f'(-) = 1 \\ m_2 = f'(+) = 0 \end{cases}$$

$$\alpha = \tan^{-1} \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right| = \tan^{-1} \left| \frac{1 - 0}{1 + 0} \right| = \tan^{-1} 1 \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{4} \text{ یا } \frac{3\pi}{4}$$



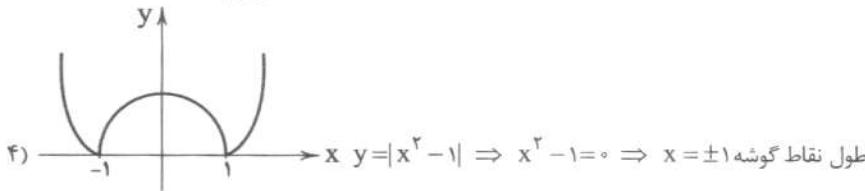
که با توجه به شکل مقابل مشاهده می‌کنیم که زاویه بین خط $y = x$ و خط
مماس بر منحنی x^2 از 45° بیشتر است. زاویه درست 135° است.

با توجه به تعریف نقطه بازگشتی، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:
بررسی گزینه‌ها:

۱) $y = \sqrt[3]{x^2} \Rightarrow y' = \frac{2}{3\sqrt[3]{x}} \Rightarrow \begin{cases} y'(+) = +\infty \\ y'(-) = -\infty \end{cases}$ نقطه بازگشتی

۲) $y = \sqrt[3]{x-1} \Rightarrow y' = \frac{1}{3\sqrt[3]{(x-1)^2}} \Rightarrow y'(+) = y'(-) = +\infty$ عطف قائم

۳) $y = \sqrt{x} \Rightarrow y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ $\Rightarrow f'(+) = +\infty$



تعريف مشتق را در نقطه $x = 0$ می‌نویسیم:

$$f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{x} \Rightarrow f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{1}{\sqrt{1+2x}}}{1+2x} \Rightarrow \begin{cases} f'(+) = \frac{1}{1+2+\infty} = \frac{1}{+\infty} = 0 \\ f'(-) = \frac{1}{1+2-\infty} = \frac{1}{1+0} = 1 \end{cases}$$

پس تابع در $x = 0$ هم مشتق راست دارد و هم مشتق چپ، ولی مشتق پذیر نمی‌باشد.

با نوشتن تعريف مشتق چپ برای این تابع داریم:

$$f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1-x^2} - 1}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1-x^2} \times \sqrt{1+x^2}}{x \sqrt{1+\sqrt{1-x^2}}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1-(1-x^2)}}{x \sqrt{1+\sqrt{1-x^2}}} \\ = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{x^2} = |x| = -x}{x \sqrt{1+\sqrt{1-x^2}}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-1}{\sqrt{1+\sqrt{1-x^2}}} = \frac{-1}{\sqrt{2}}$$

با توجه به تعريف مشتق تابع داریم:

$$f'(2) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{xg(4x) - 2g(8)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 + 2x + 4)g(4x) - 2g(8)}{x - 2} \\ = \frac{(4+4+4)g(8)}{2g(8)} = 6$$

در تابع درجه دو، آهنگ متوسط تغییر تابع در بازه (α, β) با آهنگ آنی تغییر تابع در وسط این بازه یعنی نقطه $x = \frac{\alpha+\beta}{2}$ برابر است. در این سؤال نقطه $x = a + \frac{h}{2}$ در وسط بازه $(a, a+h)$ قرار داشته و لذا تفاضل آهنگ متوسط و آهنگ آنی تغییر

هم برابر است. در این سؤال نقطه $x = a + \frac{h}{2}$ در وسط بازه $(a, a+h)$ قرار داشته و لذا تفاضل آهنگ متوسط و آهنگ آنی تغییر تابع برابر صفر است.

۹۲ ۱ کافی است تعریف مشتق تابع را در $x = -2$ بنویسیم:

$$f'(-2) = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{f(x) - f(-2)}{x - (-2)} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)^{\frac{1}{y}} - 0}{x+2} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{1}{\frac{x+2}{(x+2)^{\frac{1}{y}}}} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{1}{1^+} = +\infty$$

پس تابع مشتق ناپذیر بوده، ولی چون $f'(-2) = +\infty$ شده، تابع در $x = -2$ دارای مماس قائم است و لذا گزینه‌ی (۱) پاسخ صحیح است.

تابع $f(x)$ در همسایگی $x = a$ دارای خط مماس قائم بوده و اکیداً صعودی است، پس: $f'(a^+) = f'(a^-) = +\infty$. به عبارتی برای تابع $f(x)$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f'(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f'(x) = +\infty$$

۹۳ ۳

$$f(x) = \begin{cases} 2x^r + ax & x \geq 0 \\ -(2x^r + ax) & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 4x + a & x \geq 0 \\ -4x - a & x < 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f'(0^+) = a \Rightarrow m_1 = a \\ f'(0^-) = -a \Rightarrow m_2 = -a \end{cases} \xrightarrow{\text{شرط عمود بودن}} m_1 m_2 = -1 \Rightarrow -a^2 = -1 \Rightarrow a = \pm 1$$

از قضیه‌ی سینوس برای محاسبه‌ی مساحت مثلث داریم:

$$S = \frac{1}{2}ab \sin \alpha \Rightarrow S = \frac{1}{2} \times 2 \times 5 \times \sin \alpha \Rightarrow S = 5 \sin \alpha$$

در این مسئله، هدف محاسبه‌ی $\frac{d\alpha}{dS}$ می‌باشد. در لحظه‌ای که مساحت برابر ۴ است، پس داریم:

$$4 = 5 \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{4}{5} \Rightarrow \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{3}{5}$$

حال از دو طرف رابطه‌ی $S = 5 \sin \alpha$ نسبت به زمان مشتق می‌گیریم:

$$\frac{(\sin u)' = u' \cos u}{dt} \Rightarrow \frac{dS}{dt} = \frac{d\alpha}{dt} \times 5 \cos \alpha = \frac{d\alpha}{dt} \times 5 \times (\pm \frac{3}{5}) = \pm 3 \frac{d\alpha}{dt} \Rightarrow \frac{d\alpha}{dS} = \pm \frac{1}{3}$$

بنابراین گزینه‌ی (۳) پاسخ صحیح است.

$$\frac{m}{23} \equiv 83 \Rightarrow m|83 - 23 = 60$$

۹۴ ۲

عدد m مقسوم‌علیه طبیعی عدد ۶۰ است. ($m \neq 1$)

$$60 = 2^2 \times 3 \times 5$$

پس برای $m = 11$ جواب طبیعی بزرگ‌تر از یک وجود دارد.تعداد مقسوم‌علیه‌های طبیعی عدد ۶۰ $= 3 \times 2 \times 2 = 12$

۹۵ ۳

$$3^5 = 243 \equiv 1 \Rightarrow (3^5)^{19} = 3^{95} \equiv 1^{95} = 1$$

$$2^5 = 32 \equiv -1 \Rightarrow (2^5)^{19} = 2^{95} \equiv (-1)^{19} = -1 \Rightarrow 2 \times 2^{95} = 2^{96} \equiv (-1) \times 2 = -2$$

$$\Rightarrow 3^{95} + 2^{96} + a \equiv 1 + (-2) + a \equiv 0 \Rightarrow \min(a) = 1$$

با توجه به این‌که $3^5 = 243 = 96$ باید بررسی کنیم اولین عدد n را به دست آوریم که $n!$ بر 96 بخش‌پذیر باشد. عدد 8 در تجزیه‌اش هم۹۷ ۱ و هم 3^5 وجود دارد، پس بر 96 بخش‌پذیر است. بنابراین:

$$n \geq 8 \Rightarrow n! \equiv 0$$

$$2! + 4! + 6! + \dots + 1396! \equiv 2! + 4! + 6! = 2 + 24 + 720 = 746 = 7 \times 96 + 74 \equiv 74$$



$$(28, 63) = 7|a^2 + 3$$

باقی‌مانده‌ی a بر ۷	باقی‌مانده‌ی a^2 بر ۷	باقی‌مانده‌ی $a^2 + 3$ بر ۷
۰	۰	۳
۱	۱	۴
۲	۴	۰
۳	۲	۵
۴	۲	۵
۵	۴	۰
۶	۱	۴

پس عدد a به صورت $7k+2$ یا $7k+5$ است:

$$\begin{cases} 10 \leq 7k+2 < 100 \Rightarrow k=2, 3, \dots, 13 \Rightarrow 12 \text{ تا جواب} \\ 10 \leq 7k+5 < 100 \Rightarrow k=1, 2, \dots, 13 \Rightarrow 13 \text{ تا جواب} \end{cases}$$

پس برای a ۲۵ جواب دو رقمی وجود دارد.

$$72x \equiv 1 \Rightarrow 1 \cdot x \equiv 1 \Rightarrow 1 \cdot x \equiv -3 \circ \frac{\div 1}{(1 \circ, 31)=1} \rightarrow x \equiv -3 \Rightarrow x = 31k - 3$$

$$100 \leq x < 1000 \Rightarrow 100 \leq 31k - 3 < 1000 \Rightarrow 103 \leq 31k < 1003 \Rightarrow 3 \dots \leq k < 32 \dots \Rightarrow 4 \leq k \leq 32 \Rightarrow = 29 \text{ تعداد}$$

(فایل - کتاب IQ - ریاضیات گستاخ)

$$30x + 7y = 1000 \Rightarrow 3x + 7y = 100 \Rightarrow 3x + 7y \equiv 100 \Rightarrow y_0 = 1 \Rightarrow x_0 = 31$$

$$\begin{cases} x = 31 - 7k \geq 0 \\ y = 1 + 3k \geq 0 \end{cases} \Rightarrow 0 \leq k \leq 4 \Rightarrow x + y = 32 - 4k \Rightarrow \max(x+y) = 32$$

(تالیفی - کتاب IQ - ریاضیات گستاخ)

عدد 111° بر 12 بخش‌بزیر است و نه بر 25 و حدس زدن جواب هم به سادگی مقدور نیست. بنابراین داریم:

$$25x + 12y \equiv 111^\circ \Rightarrow x \equiv 111^\circ - 25y \equiv 111^\circ - 6 \equiv 6 \Rightarrow x \equiv 6 \Rightarrow x_0 = 6$$

به جای x در معادله 6 می‌گذاریم و y را پیدا می‌کنیم:

$$25(6) + 12y = 111^\circ \Rightarrow 12y = 96^\circ \Rightarrow y_0 = 8^\circ \xrightarrow{\text{در معادله}} x_0 = 6$$

$$\begin{cases} x = 6 + 12k > 0 \\ y = 8 - 25k > 0 \end{cases} \Rightarrow -\frac{1}{2} < k < \frac{8}{25} = 3 \dots \Rightarrow k = 0, 1, 2, 3 \Rightarrow 4 \text{ جواب طبیعی}$$

(فایل - کتاب IQ - ریاضیات گستاخ)

$$x^2 + x - 2 \equiv 0 \Rightarrow (x+2)(x-1) \equiv 0 \Rightarrow \begin{cases} x+2 \equiv 0 \\ x-1 \equiv 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -2k \\ x = k' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} k = 2, 3, \dots, 12 \\ k' = 2, 3, \dots, 12 \end{cases}$$

در مجموع 22 جواب داریم $\Rightarrow k = 2, 3, \dots, 12$ یعنی یکی زوج و یکی فرد است)

(تالیفی - کتاب IQ - ریاضیات گستاخ)

هر چند که پایه بزرگ‌تر از پیمانه نیست، ولی چون از نصف پیمانه بزرگ‌تر شده است، بهتر است آن را به یک عدد منفی کوچک‌تر در این

پیمانه تبدیل کنیم، یعنی $-4 - 13 = -17$. حال به دنبال توانی از 4 می‌گردیم که باقی‌مانده‌ی آن بر 17 برابر 1 یا -1 باشد:

$$(4^{17} - 1)^{21} \Rightarrow 4^{42} \equiv -1 \xrightarrow{\times 4} 4^{43} \equiv -4 \Rightarrow -4^{43} \equiv 4 \Rightarrow 13^{43} \equiv -4^{43} \equiv 4$$

(فایل - کتاب IQ - ریاضیات گستاخ)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{توان} \\ \text{٤٣٥٤} \\ \text{١٠} \\ \equiv ? \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{l} \text{١٠} \\ \text{٢١} \\ \equiv 2 \end{array}$$

(تألیفی - کتاب IQ - (یاضدیات گستاخ)

۱۱۲ ۲ پایه فرض $d = 6n + 1$, $6n + 4$, $9n + 4$ داریم:

$$(qn+f, rn+1) = d \Rightarrow \begin{cases} d|qn+f \\ d|rn+1 \end{cases} \Rightarrow d|(qn+f) - (rn+1) \Rightarrow d|\Delta \Rightarrow d=1 \text{ or } d$$

بنابراین اگر عبارات مضرب ۵ شوند $d = 5$ شده و چون $7 \neq 5$ ، معادله فاقد جواب است:

$$\begin{aligned} & \text{If } n+1 \equiv 0 \Rightarrow n \equiv -1 \Rightarrow n = -k-1 \\ & 10 \leq -k-1 < 10 \Rightarrow 11 \leq -k < 10 \Rightarrow -11 \geq k > -10 \Rightarrow \text{Count} = 20 - (-11) + 1 = 18 \end{aligned}$$

(تألیفی - کتاب IQ - ریاضیات گسستہ)

۱۱۳

$$\Rightarrow yx = 5 \equiv -2k \Rightarrow x \equiv -4 \Rightarrow x = 11k - 4 \Rightarrow k = 1, 2, 3, 4$$

(تألیف - کتاب IQ - ریاضیات گسستہ)

$$\begin{array}{r} 73 \mid 11 \\ \hline 66 & 11 \\ \hline 7 & 11 \\ \end{array} \Rightarrow 73 \equiv 7 \Rightarrow -73 \equiv -7 \equiv 4$$

+7×11
↓
 $\begin{array}{r} 11 \\ \hline 11 \end{array}$

$-73 \equiv x \Rightarrow x \equiv 4$

(تألیف - کتاب Q - ریاضیات گسستہ)

۱۱۴

$$15a \equiv 20b \xrightarrow[\frac{5}{(5, 20)=5}]{\div 5} 3a \equiv 4b \Rightarrow 3a \equiv 4b \Rightarrow \text{گزینهی (1) نادرست است.}$$

و اما علت درستی دو گزینه‌ی (۳) و (۴) به شرح زیر است:

$$ra \equiv rb \Rightarrow \begin{cases} a \equiv b & \Rightarrow b = \\ a \equiv b & \Rightarrow a = \end{cases}$$

(دافتار ۷۹ - کتاب Q - ریاضیات گسسته)

O(۳، ۴) مرکز هذلولی

$$a = |OA| = 1$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{c}{1} = r \Rightarrow c = r \Rightarrow b^r = c^r - a^r = r - 1 = r$$

نقاط A و A' روی خطی موازی محور لaha قرار دارند، پس هذلولی قائم است:

$$\frac{(y-r)^r}{1} - \frac{(x-r)^r}{r} = 1$$

با پرسی گزینه‌ها به این نتیجه می‌رسیم که تنها نقطه‌ی گزینه‌ی (۳) در معادله‌ی هذلولی صدق می‌کند.

forum.konkur.in



$$\begin{aligned} 4x^2 - 3y^2 - 8x - 12y - 20 &= 0 \Rightarrow 4(x^2 - 2x) - 3(y^2 + 4y) = 20 \Rightarrow 4(x-1)^2 - 3(y+2)^2 = 20 + 4 - 12 = 12 \\ \Rightarrow \frac{4(x-1)^2}{12} - \frac{3(y+2)^2}{12} &= 1 \Rightarrow \frac{(x-1)^2}{3} - \frac{(y+2)^2}{4} = 1 \\ \Rightarrow a^2 = 3, b^2 = 4 \text{ و } O(1, -2) &\\ \Rightarrow c^2 = a^2 + b^2 &= 7 \Rightarrow c = \sqrt{7} \end{aligned}$$

هذلولی افقی می‌باشد، پس مختصات کانون‌ها نقاط زیر است:

$$F(1 + \sqrt{7}, -2) \text{ و } F'(1 - \sqrt{7}, -2)$$

$$9x^2 - 16y^2 + 18x + 32y - 151 = 0 \Rightarrow 9(x^2 + 2x) - 16(y^2 + 4y) = 151$$

$$\Rightarrow 9(x+1)^2 - 16(y-1)^2 = 151 + 9 - 16 = 144 \Rightarrow \frac{9(x+1)^2}{144} - \frac{16(y-1)^2}{144} = 1 \Rightarrow \frac{(x+1)^2}{16} - \frac{(y-1)^2}{9} = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 3 \end{cases}$$

در هر هذلولی، قدرمطلق تفاضل فواصل هر نقطه روی هذلولی، از دو کانون برابر است با $2a = 8$. پس جواب ۸ است.

لکته: شبیه مجانب‌های هذلولی قرینه‌ی یکدیگر است.

اگر دو خط $ax - by + c = 0$ و $ax + by + c' = 0$ مجانب‌های یک هذلولی باشند، معادله‌ی هذلولی به صورت $(ax + by + c)(ax - by + c') = k$ است که با داشتن یک نقطه از هذلولی، مقدار k مشخص می‌شود.

$$(y - 2x + 1)(y + 2x - 3) = k$$

$$\xrightarrow{M(1, 2)} (2 - 2 + 1)(2 + 2 - 3) = k \Rightarrow k = 1$$

$$\Rightarrow \text{معادله‌ی هذلولی: } (y - 2x + 1)(y + 2x - 3) = 1$$

$$\text{نقطاخ با محور } y: x = 0 \Rightarrow (y + 1)(y - 3) = 1 \Rightarrow y^2 - 2y - 3 = 1 \Rightarrow y^2 - 2y - 4 = 0$$

$$\Rightarrow y = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 16}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{5}}{2} = 1 \pm \sqrt{5}$$

اگر از معادله‌ی هذلولی نسبت به x و y مشتق بگیریم و برابر صفر قرار دهیم، مختصات مرکز هذلولی یا همان محل برخورد مجانب‌ها به دست می‌آید:

$$y^2 - 2x^2 + ax + by - 14 = 0$$

$$f'_x = 0 \Rightarrow -2x + a = 0 \xrightarrow{x = -2} a = -12$$

$$f'_y = 0 \Rightarrow 2y + b = 0 \xrightarrow{y = 1} b = -2$$

$$y^2 - 2x^2 - 12x - 2y - 14 = 0 \Rightarrow (y^2 - 2y) - 2(x^2 + 4x) = 14$$

$$\Rightarrow (y-1)^2 - 2(x+2)^2 = 14 + 1 - 12 = 3 \Rightarrow \frac{(y-1)^2}{3} - \frac{(x+2)^2}{1} = 1$$

اگر در معادله‌ی استاندارد هذلولی به جای ۱ در سمت راست، صفر قرار دهیم، معادله‌ی مجانب‌ها به دست می‌آید:

$$\left(\frac{y-1}{\sqrt{3}} - (x+2)\right)\left(\frac{y-1}{\sqrt{3}} + (x+2)\right) = 0$$

معادله‌ی مجانب با شبیه مثبت به صورت $\frac{y-1}{\sqrt{3}} - (x+2) = 0$ است:

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

$$xy = 4$$

معادله‌ی داده شده به صورت $xy = 4$ است، پس زاویه‌ی دوران $\theta = 45^\circ$ می‌باشد و داریم:

$$x = \frac{\sqrt{2}}{2}(x' - y'), y = \frac{\sqrt{2}}{2}(x' + y') \xrightarrow{xy = 4} \frac{\sqrt{2}}{2}(x' - y') \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}(x' + y') = 4 \Rightarrow \frac{x'^2}{2} - \frac{y'^2}{2} = 4 \Rightarrow \frac{x'^2}{8} - \frac{y'^2}{8} = 1$$

کمترین فاصله بین نقاط M و N برابر است با $2a$:

$$a^2 = 8 \Rightarrow a = 2\sqrt{2} \Rightarrow 2a = 4\sqrt{2}$$



$$5x^2 - 4xy + 8y^2 - 36 = 0 \Rightarrow a = 5, b = -4, c = 8$$

۱۲۲

$$\tan 2\theta = \frac{b}{a-c} = \frac{-4}{5-8} = \frac{4}{3}$$

$$1 + \tan^2 2\theta = \frac{1}{\cos^2 2\theta} \Rightarrow 1 + \frac{16}{9} = \frac{25}{9} = \frac{1}{\cos^2 2\theta} \Rightarrow \cos^2 2\theta = \frac{9}{25} \Rightarrow \cos 2\theta = \frac{3}{5}$$

$$\cos 2\theta = 2\cos^2 \theta - 1 \Rightarrow \frac{3}{5} = 2\cos^2 \theta - 1 \Rightarrow \frac{8}{5} = 2\cos^2 \theta \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{8}{10} = \frac{4}{5} \Rightarrow \cos \theta = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$x^2 - 2\sqrt{3}xy + 3y^2 - 16\sqrt{3}x - 16y = 0$$

۱۲۳

$a = 1, b = -2\sqrt{3}, c = 3 \Rightarrow b^2 - 4ac = (-2\sqrt{3})^2 - 4(1)(3) = 12 - 12 = 0$ اگر $b^2 - 4ac = 0$ باشد، معادله مربوط به تهی، یک خط، دو خط موازی یا سهمنی است.

$$(x - \sqrt{3}y)^2 - 16(\sqrt{3}x + y) = 0$$

۱۲۴

چون $y = \sqrt{3}x + y$ ضریبی از $\sqrt{3}x - y$ نمی‌باشد، پس معادله مربوط به سهمنی می‌باشد.

رابطه‌ی بین مختصات قدیم و جدید را می‌نویسیم و در معادله‌ی داده شده، جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = x' + 3 \\ y = y' - 2 \end{cases}, y^2 = 4x - y + 2$$

۱۲۴

$$\Rightarrow (y' - 2)^2 = 4(x' + 3) - (y' - 2) + 2 \Rightarrow y'^2 - 4y' + 4 = 4x' + 12 - y' + 2 + 2 \Rightarrow y'^2 = 4x' + 3y' + 12$$

۱۲۵

روش اول: اگر معادله‌ی $ax^2 + b'xy + c'y^2 + d'x + e'y + f' = 0$ پس از دوران به معادله‌ی $ax^2 + bxy + cy^2 + ey + f = 0$ می‌رسد.

$x^2 - xy + y^2 = 4$ تبدیل شده باشد.

$$a = 1, b = -1, c = 1 \Rightarrow b^2 - 4ac = 1 - 4(1)(1) < 0$$

با توجه به این‌که $b^2 - 4ac < 0$ پس معادله‌ی داده شده نمی‌تواند معادله‌ی هذلولی باشد و گزینه‌های (۳) و (۴) نادرست هستند و اگر

$f = f'$ باشد، باید $a + c = a' + c'$ باشد. با توجه به این شرط، گزینه‌ی (۱) نادرست است و جواب گزینه‌ی (۲) است.

روش دوم: اگر معادله‌ی $ax^2 + bxy + cy^2 = f$ مفروض باشد و t_1, t_2 ریشه‌های معادله‌ی $t^2 - (a+c)t + (ac - \frac{b^2}{4}) = 0$ باشند،

حالت استاندارد معادله $t_1y^2 + t_2x^2 = f$ یا $t_1x^2 + t_2y^2 = f$ است.

$$t^2 - 2t + (1 - \frac{1}{4}) = 0 \Rightarrow (t - \frac{1}{2})(t - \frac{3}{2}) = 0 \Rightarrow t_1 = \frac{1}{2}, t_2 = \frac{3}{2}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}y^2 = 6 \\ \frac{1}{2}y^2 + \frac{3}{2}x^2 = 6 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} x^2 + 3y^2 = 12 \\ y^2 + 3x^2 = 12 \end{cases}$$

۱۲۶

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اگر $d = 0$ باشد، آن‌گاه تمام جملات با هم یکسان می‌شوند و تابع دیگر یکبه‌یک نیست.

(۲) اگر $q = 0$ باشد، آن‌گاه جملات از جمله‌ی دوم به بعد همگی صفر می‌شوند و تابع یکبه‌یک نیست.

(۳) اگر $q = 1$ باشد، آن‌گاه تمام جملات با هم برابر بوده و تابع یکبه‌یک نیست.

(۴) اگر $d \neq 0$ باشد، آن‌گاه تمام جملات دنباله‌ی حسابی با یکدیگر متفاوت‌اند. بنابراین این گزینه بیان‌گر تابعی یکبه‌یک می‌باشد.

می‌دانیم $\pi = \sqrt{\pi} = \pi^{\frac{1}{2}} = (\pi^2)^{\frac{1}{4}} = \pi^{\frac{1}{2}}$ و $\pi^{\frac{1}{2}} = \pi^{\frac{1}{2}}$ را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

۱۲۷

$$f = \{(\pi^{\sqrt{2}}, m), (\sqrt{\pi}, m+n), (\pi^{\sqrt{2}}, n), (c, 2n)\}$$

$$f = \{(\pi^{\sqrt{2}}, n), (\sqrt{\pi}, 2n), (c, 2n)\}$$

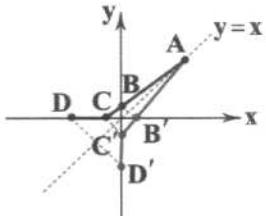
شرط تابع بودن حکم می‌کند که $m = n$ باشد، پس:

حال شرط یکبه‌یک بودن حکم می‌کند که $c = \sqrt{\pi}$ باشد.

می‌دانیم به طور کلی $f^{-1}(b, a) = (a, b)$. اگر و تنها اگر $(a, b) \in f$ باشد. اما در این سؤال اگر $(a, b) \in f$ ، آن‌گاه a و b حتماً اعدادی

منفی هستند (زیرا f در ربع سوم قرار دارد)، پس $(b, a) \in f$ نیز بیان‌گر نقطه‌ای با مختصات منفی می‌باشد و این یعنی وارون f نیز حتماً در ربع سوم قرار دارد.

۱۲۸

۱۲۹) ۲ نمودار f^{-1} از قرینه کردن نقاط تابع f نسبت به خط $y=x$ به دست می‌آید.۱۳۰) ۴ ابتدا معادلهی خطی را که از دو نقطهی $(1, 0)$ و $(0, -\frac{1}{2})$ می‌گذرد می‌یابیم:

$$m = \frac{1-0}{0-(-\frac{1}{2})} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \xrightarrow{\text{عرض از مبدأ}} f(x) = 2x + 1$$

$$m' = \frac{0-(-\frac{1}{2})}{1-0} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{عرض از مبدأ}} f^{-1}(x) = \frac{x-1}{2}$$

معکوس این تابع از نقاط $(1, 0)$ و $(0, -\frac{1}{2})$ می‌گذرد. پس داریم: (a, b) در هر دو تابع صدق می‌کنند.

$$\begin{cases} b = 2a + 1 \\ b = \frac{a-1}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \frac{a-1}{2} = 2a + 1 \Rightarrow a-1 = 4a+2 \Rightarrow -3a = 3 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow b = -1 \Rightarrow a+b = -2$$

$$A = \{1, 2, 3, 4\}, f = \{(x+2, 2x-1), x \in A\} \Rightarrow f = \{(3, 1), (4, 3), (5, 5), (6, 7)\}$$

$$\left. \begin{array}{l} x=3: f(3)=1, f(1): \text{تعريف نشده} \\ x=4: f(4)=3, f(2)=1 \Rightarrow (4, 1) \in fof \\ x=5: f(5)=5, f(5)=5 \Rightarrow (5, 5) \in fof \\ x=6: f(6)=7, f(7): \text{تعريف نشده} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{دو عضو دارد.}} fof$$

$$y = (x+2)(x^2-2x+4)-5 \Rightarrow y = x^3+8-5 = x^3+3$$

$$\xrightarrow{\text{تعویض جای}} y = x^3+3 \Rightarrow x-3 = y^3 \Rightarrow y = \sqrt[3]{x-3}$$

$$y = 5^{x^{\frac{4}{3}}-1} + 3; x < 0 \xrightarrow{\text{تعویض جای}} x = 5^{y^{\frac{4}{3}}-1} + 3 \Rightarrow x-3 = 5^{y^{\frac{4}{3}}-1} \xrightarrow{\text{لگاریتم گیری از طرفین}} \log_5(x-3) = y^{\frac{4}{3}}-1$$

$$\Rightarrow y^{\frac{4}{3}} = 1 + \log_5(x-3) \Rightarrow y^{\frac{4}{3}} = \log_5 5 + \log_5(x-3) = \log_5(5x-15) \Rightarrow y = \pm \sqrt[4]{\log_5(5x-15)}$$

با توجه به اینکه $x < 0$ می‌باشد، باید برد y نیز برابر 0 باشد، پس:

$$y = -\sqrt[4]{\log_5(5x-15)} \Rightarrow a = -1, b = 5, c = -15 \Rightarrow a+b+c = -11$$

$$\tan^{-1}(3) = \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 3 (*)$$

$$\sin^2 \alpha = \frac{\tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} \stackrel{(*)}{=} \frac{9}{1+9} = \frac{9}{10} \Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{3}{\sqrt{10}}$$

چون $\tan \alpha > 0$ است، پس α در ربع اول بوده و لذا $\sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$ می‌باشد.

$$\cos \alpha = -\frac{4}{5} (*)$$

با فرض $\cos^{-1}(-\frac{4}{5}) = \alpha$ داریم:

$$\sin \alpha = \underbrace{\sin(\cos^{-1}(-\frac{4}{5}))}_{\text{ربع دوم}} = \sqrt{1 - (-\frac{4}{5})^2} = \sqrt{1 - \frac{16}{25}} = \frac{3}{5} (**)$$

$$\cot(\cos^{-1}(-\frac{4}{5})) = \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \stackrel{(*), (**)}{=} \frac{-\frac{4}{5}}{\frac{3}{5}} = -\frac{4}{3}$$

$$\cos(2\cos^{-1}(-\frac{4}{5})) = \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \stackrel{(*), (**)}{=} \frac{16}{25} - \frac{9}{25} = \frac{7}{25}$$

$$\Rightarrow \cot \alpha - \cos 2\alpha = -\frac{4}{3} - \frac{7}{25} = \frac{-100-21}{75} = -\frac{121}{75}$$



$$\begin{aligned} MB \parallel AD &\Rightarrow \begin{cases} BMA = DAC = 45^\circ \\ MBA = BAD = 45^\circ \end{cases} \Rightarrow AM = AB \\ &\Rightarrow BM^2 = AM^2 + AB^2 = 2AM^2 \xrightarrow{BM = \sqrt{2}AM} 45^\circ = 2AM^2 \\ &\Rightarrow AM = 45^\circ \end{aligned}$$

$$BM \parallel AD \Rightarrow \frac{AC}{MC} = \frac{AD}{MB} \Rightarrow \frac{10}{10} = \frac{AD}{5\sqrt{2}} \Rightarrow AD = \frac{10 \times 5\sqrt{2}}{10} = \frac{10\sqrt{2}}{2}$$

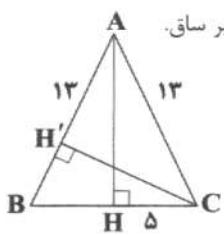
$$\frac{n(n-3)}{2} = 2n + 15 \Rightarrow n^2 - 3n = 4n + 30 \Rightarrow n^2 - 7n - 30 = 0 \Rightarrow (n-10)(n+3) = 0 \Rightarrow n=10, n=-3$$

مجموع زوایای خارجی هر \triangle ضلعی، 360° است، پس هر زاویه‌ی خارجی این ده ضلعی منتظم برابر است با:

نکته: اگر اضلاع مستطیل a و b باشد، طول ضلع مربع حاصل از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی مستطیل برابر است با:

$$\text{طبق نکته‌ی فوق داریم: } \text{مساحت مربع} = \text{طول ضلع مربع}^2 = 18$$

پس داریم؛ می‌دانیم مجموع فواید هر نقطه روی قاعدهٔ مثلث متساوی‌الساقین از دو ساق برابر است با طول ارتفاع وارد بر ساق.



$$AH^r + CH^r = AC^r \Rightarrow AH = \sqrt{13^r - 5^r} = \sqrt{144} = 12$$

$$AH \times BC = CH' \times AB \Rightarrow CH' = \frac{12 \times 10}{13} = \frac{120}{13}$$

پس مجموع فواصل نقطه‌ی M از دو ساق برابر است با:

نکته: اگر ارتفاع های مثلث h_a , h_b , h_c باشد، آن گاه مثلثی با اضلاع $\frac{1}{h_c}$, $\frac{1}{h_b}$, $\frac{1}{h_a}$ وجود دارد.

$$\frac{1}{\varphi} - \frac{1}{\gamma^\circ} < \frac{1}{h_c} < \frac{1}{\varphi} + \frac{1}{\gamma^\circ} \Rightarrow \frac{\Delta - \gamma}{\gamma^\circ} < \frac{1}{h_c} < \frac{\Delta + \gamma}{\gamma^\circ} \Rightarrow \frac{\gamma}{\gamma^\circ} < \frac{1}{h_c} < \frac{\gamma}{\gamma^\circ} \Rightarrow \frac{\gamma^\circ}{\gamma} < h_c < \frac{\gamma^\circ}{\gamma} \xrightarrow[h_c \in \mathbb{N}]{} h_c = \gamma, \varphi, \Delta, \gamma$$

پس برای h_4 مقدار طبیعی وجود دارد.

مکان هندسی نقاطی از صفحه که از سه رأس مثلث ABC به یک فاصله‌اند، محل همرسی عمودمنصف‌ها می‌باشد. اگر این مکان هندسی را در فضای بخواهیم به دست آوریم، خطی است که در نقطه‌ی همرسی عمودمنصف‌ها بر صفحه‌ی مثلث عمود باشد. این خط از دونوں کره عبور می‌کند (جرا؟) سر، کره را در دو نقطه قطع می‌کند و جواب، دو نقطه می‌باشد.

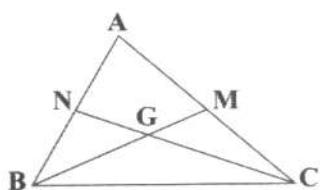
اولاً طول اضلاع مثبت است:

$$\begin{cases} \forall x > 0 \Rightarrow x > 0 \\ \exists x - 2 > 0 \Rightarrow x > \frac{2}{3} \\ \Delta x + 1 > 0 \Rightarrow x > -\frac{1}{\Delta} \end{cases}$$

به علاوه بنا به نامساوی مثلث داریم:

$$\begin{cases} 7x + 3x - 2 > 5x + 1 \Rightarrow 5x > 3 \Rightarrow x > \frac{3}{5} \\ 7x + 5x + 1 > 3x - 2 \Rightarrow 9x > -3 \Rightarrow x > -\frac{3}{9} = -\frac{1}{3} \\ 5x + 1 + 3x - 2 > 7x \Rightarrow x > 1 \end{cases}$$

اگر از تمام شرایط فوق اشتراک بگیریم، به $x > 1$ می‌رسیم.



$$BG = \frac{2}{3} BM = \frac{2}{3} \times 12 = 8$$

$$CG = \frac{2}{3} CN = \frac{2}{3} \times 18 = 12$$

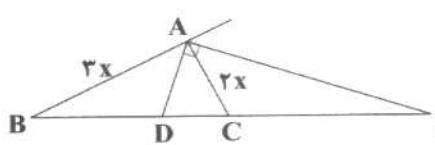
$$BG + CG = 8 + 12 = 20 = BC$$

با توجه به این‌که اگر مثلث قابل رسم باشد، باید $BG + CG$ از BC بزرگ‌تر باشد، پس با اعداد داده شده مثلث قابل رسم نیست.

۱ ۱۴۳

۲ ۱۴۴

می‌دانیم که نیمسازهای داخلی و خارجی بر هم عمودند. داریم:



$$\text{نیمساز } AD \Rightarrow \frac{DC}{BD} = \frac{2x}{x} \Rightarrow \frac{DC}{DC+BD} = \frac{2x}{2x+3x} \Rightarrow DC = \frac{2}{5} a$$

$$\text{نیمساز خارجی } AD' \Rightarrow \frac{CD'}{BD'} = \frac{2x}{x}$$

$$\Rightarrow \frac{CD'}{BD'-CD'} = \frac{2x}{3x-x} \Rightarrow CD' = 2a$$

$$DD' = DC + CD' = \frac{2}{5} a + 2a = \frac{12}{5} a = \frac{12}{5} \times 10 = 24$$

$$\Rightarrow AD'^2 + AD'^2 = DD'^2 = 24^2 = 576$$

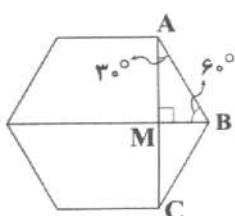
۳ ۱۴۵

با توجه به این‌که هر زاویه‌ی شش‌ضلعی منتظم 120° است، پس $\hat{A}BM = 60^\circ$ و بنابراین

می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه‌ای با زاویه‌ی 30° ، ضلع رویه‌رو به زاویه‌ی 30° نصف وتر است، پس:

$$BM = \frac{AB}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

مکان هندسی نقاطی که از M به فاصله‌ی 6 واحد هستند، دایره‌ای به مرکز M و شعاع 6 است که این دایره از نقطه‌ی B گذشته و اضلاع AB و BC را هم قطع می‌کند (در نقطه‌ای غیر از B). پس مسئله دارای سه جواب است.



کanal رفع اشکال: @fizik_gaj

فیزیک



۴ ۱۴۶

با مقایسه‌ی فرم تابع موج با معادله‌ی داده شده خواهیم داشت:

$$\left. \begin{array}{l} u_y = A \sin(\omega t - kx) \\ u_y = \frac{1}{2} \sin(100\pi t - \pi x) \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} A = 0.2 \text{ m} \\ \omega = 100\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 50 \text{ Hz} \\ k = \pi = \frac{\omega}{v} = \frac{100\pi}{v} \Rightarrow v = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right.$$

برای محاسبه‌ی متوسط توان انتقال انرژی توسط این موج خواهیم داشت:

$$\bar{P} = 2\pi^2 \mu v f^2 A^2 = 2(1)(\frac{1}{100})(\frac{1}{100}) \times (100) \times (50 \times 50) \times (\frac{2}{100} \times \frac{2}{100}) \Rightarrow \bar{P} = 40 \text{ W}$$

۵ ۱۴۷

با استفاده از رابطه‌ی انرژی موج در یک طول موج و متوسط توان انتقال انرژی داریم:

$$E_\lambda = 2\pi^2 \mu v f A^2 \Rightarrow \frac{E_\lambda}{E_{1\lambda}} = \frac{f_\lambda}{f_1} \times \left(\frac{A_\lambda}{A_1}\right)^2 = 2 \times 3^2 = 18$$

$$\bar{P} = 2\pi^2 \mu v f^2 A^2 \Rightarrow \frac{\bar{P}_\lambda}{\bar{P}_1} = \left(\frac{f_\lambda}{f_1}\right)^2 \times \left(\frac{A_\lambda}{A_1}\right)^2 = 3^2 \times 3^2 = 81$$

۶ ۱۴۸

با توجه به شکل، دامنه 1cm و طول موج 5cm است.

$$\frac{\lambda}{\lambda} = \frac{1}{5} \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 5 \text{ cm} = \frac{1}{20} \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{1}{20} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 20 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

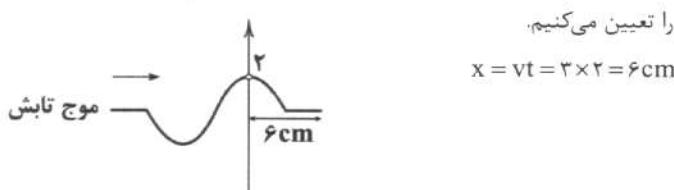
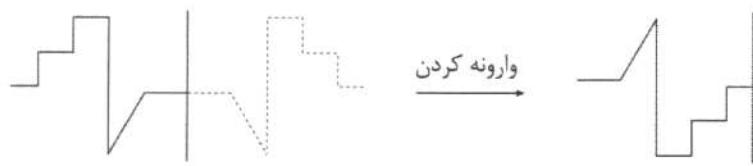
$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow m = \mu L = \mu(\Delta\lambda) = \frac{4}{100} \times 5 \times \frac{1}{20} = \frac{1}{100} \text{ kg}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{100} \times (100\pi \times 100\pi) \left(\frac{1}{100} \times \frac{1}{100}\right) \Rightarrow E = 2 \text{ J}$$

برای محاسبه‌ی انرژی موج خواهیم داشت:



موج بازتاب با موج تابشی در برخورد با مانع سخت در فاز مقابل قرار داشته و اختلاف فاز آنها برابر π است. جایه‌جایی انتهای بسته‌ی طناب همواره برابر با صفر است. برای رسم شکل موج بازتاب ابتدا قرینه‌ی موج تابشی را نسبت به محور عمودی و سپس قرینه‌ی آن را نسبت به محور افقی به دست می‌آوریم.



ابتدا میزان پیشروی موج در زمان ۲s و شکل موج بازتاب را تعیین می‌کنیم.

$$x = vt = 3 \times 2 = 6 \text{ cm}$$

۱۵۰

برای تعیین شکل طناب باید بین باقی‌مانده‌ی موج تابش و بازتاب آن برايند گرفت.



ابتدا طول موج را محاسبه می‌کنیم.

۱۵۱

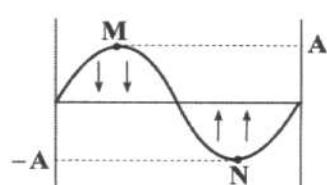
$$\omega = 2\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 1 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{12}{1} \text{ m} = 12 \text{ cm}$$

چون در برخورد موج به مانع با انتهای باز، در انتهای طناب شکم ایجاد شده و فاصله‌ی هر شکم از نزدیک‌ترین گره برابر با $\frac{\lambda}{4}$ است، پس در فاصله‌ی 20 cm از مانع گره تشکیل شده و موج رفت و برگشت با یکدیگر در فاز مخالف قرار دارند.

در لحظه‌ی نشان داده شده، نقطه‌ی M در فاز $\frac{5\pi}{6}$ و نقطه‌ی N در فاز $\frac{11\pi}{6}$ هستند.

۱۵۲



$$\begin{aligned} \sin \phi &= \left| \frac{y}{y_{\max}} \right| = \frac{A}{rA} = \frac{1}{2} \\ \Rightarrow \quad \begin{cases} \phi_M = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6} \\ \phi_N = 2\pi - \frac{\pi}{6} = \frac{11\pi}{6} \end{cases} \end{aligned}$$

پس از گذشت $\frac{T}{12}$ ، فاز حرکت دو نقطه به شکل زیر است.

$$\Delta\phi = \omega \cdot \Delta t = \frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{12} = \frac{\pi}{6} \text{ rad} \Rightarrow \begin{cases} \phi_M = \frac{5\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = \pi \\ \phi_N = \frac{11\pi}{6} + \frac{\pi}{6} = 2\pi \end{cases}$$

پس تمام نقاط در مرکز نوسان قرار دارند و گزینه‌ی (۳) پاسخ صحیح است.

$$\lambda_n = \frac{\lambda_1}{n} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{\lambda_1}{3} \Rightarrow 20 = \frac{\lambda_1}{3} \Rightarrow \lambda_1 = 60 \text{ cm} = 0.6 \text{ m}$$

۱۵۳

$$f_1 = \frac{v}{\lambda_1} = \frac{12}{0.6} = 20 \text{ Hz}$$

اگر در تار هماهنگ n شکم تشکیل شود، تعداد شکم‌ها n و تعداد گره‌ها $n+1$ است.

۱۵۴

$$n+(n+1)=11 \Rightarrow n=5$$

$$L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 150 = 5 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 60 \text{ cm}$$

پس هماهنگ پنجم در تار ایجاد شده است.

$$\frac{\lambda}{2} = 30 \text{ cm}$$

فاصله‌ی دو گرهی متواالی $\frac{\lambda}{2}$ است.



$$f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{L_1}{L_2} \quad (1)$$

هنگامی که تار را می‌کشیم جرم ثابت می‌ماند.

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1} \times \frac{L_2}{L_1}} = \sqrt{2 \times 2} = \sqrt{4} = 2 \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \sqrt{4} \times \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{4}}{2}$$

اگر در تار هماهنگ n آم تشکیل شود، تعداد شکم‌ها n و تعداد گره‌ها $n+1$ است. ۱۵۶

$$n+1=5 \Rightarrow n=4$$

$$f_n = \frac{nv}{2L} = \frac{4 \times 32}{2 \times 1/6} = 48 \text{ Hz}$$

ابتدا بسامد مجموعه‌ی وزنه - فنر را تعیین می‌کنیم. ۱۵۷

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2 \times 10^3 \text{ N/m}}{1000 \text{ kg}}} = 50 \text{ Hz}$$

شرط رخ دادن تشیدید این است که بسامد مجموعه‌ی فنر - وزنه برابر با بسامد هماهنگ سوم تار شود.

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 50 = \frac{4v}{2L} \Rightarrow \frac{v}{L} = \frac{100}{4}$$

اگر در تار هماهنگ n آم تشکیل شود، تعداد گره‌ها $n+1$ است. بنابراین در حالت اول که تعداد گره‌ها برابر ۴ است، تار هماهنگ $n_1=3$ خود را تولید می‌کند. ۱۵۸

$$f_n = \frac{nv}{2L} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{f_2}{f_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{v_2}{v_1} \quad (1)$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \xrightarrow{\text{ثابت}} \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \xrightarrow{f_2 = f_1 + \Delta = 20 \text{ Hz}} \frac{200}{150} = \frac{n_2}{3} \times \sqrt{\frac{1}{4}} \Rightarrow n_2 = 8 \Rightarrow 8+1=9$$

ابتدا باید مشخص کنیم اختلاف زمان داده شده چه اختلاف فازی را ایجاد می‌کند. ۱۵۹

$$\Delta\phi = \omega\Delta t = 2\pi f\Delta t = 2\pi \times 50 \times \frac{1}{100} = 5\pi \text{ rad}$$

پس دو موج در فاز مخالف به یکدیگر می‌رسند و تداخل آن‌ها ویرانگر است و دامنه‌ی نوسان این نقطه صفر است.

در نقاط روی عمود منصف تداخل سازنده است و دامنه‌ی نوسان برابر $2A$ است. ۱۶۰

$$2A = 4 \text{ cm} \Rightarrow A = 2 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m}, \omega = 2\pi f = 50\pi \text{ rad/s}$$

$$v_{\max} = A\omega = \frac{1}{100} \times 50\pi = 5\pi \text{ m/s}$$

توان انتقال انرژی از هر نقطه از طناب، متغیر با زمان است (مقدار ثابتی نیست)، در نتیجه گزینه‌ی (۱) صحیح و گزینه‌ی (۲) نادرست است. از طرفی با توجه به رابطه‌ی متوسط توان انتقال انرژی از یک نقطه در یک دوره‌ی تناوب $(\bar{P} = 2\pi^2 \mu v f^2 A^2)$ گزینه‌های (۳) و (۴) نیز صحیح می‌باشد.

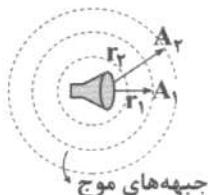


انرژی موج ایجادشده در طناب در واحد طول موج برابر است با:

$$A = \Delta cm = 0.05 m, f = 8 Hz, v = 20 m/s, \mu = 0.2 kg/m$$

$$E_g = 2\pi^2 \mu v f A^2 = 2 \times 10 \times 0.2 \times 20 \times 8 \times (0.05)^2 = 1.6 J$$

(تألیف - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)



یک منبع موج را در فضا در نظر بگیرید که با توان ثابت، جبهه‌های موج را تولید می‌کند. در این صورت انرژی عبوری از تمام جبهه‌ها با هم برابر است که با دور شدن از منبع، موج در سطح بزرگ‌تری پخش می‌شود و دامنه‌ی نوسان ذرات کاهش می‌یابد تا انرژی عبوری از یک جبهه‌ی موج که برابر مجموع انرژی ذرات واقع بر آن جبهه‌ی موج است، ثابت بماند.

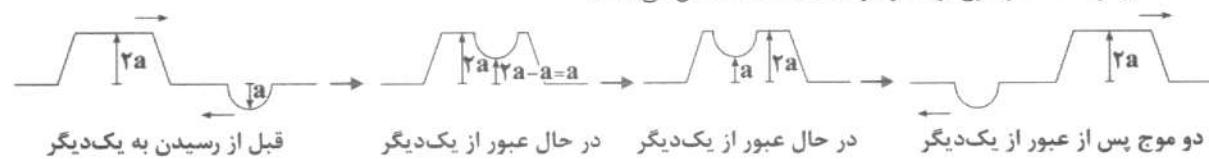
$$A_2 < A_1 : \text{دامنه‌ی نوسان ذرات} \Rightarrow r_2 > r_1$$

(تألیف - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

دقت کنید که حداقل دامنه‌ی موج ترکیبی برابر $(2a - a) = a$ می‌باشد، بنابراین گزینه‌ی (۴) نمی‌تواند پاسخ سؤال باشد زیرا در نقطه‌ی دامنه‌ی موج صفر شده است.



سایر گزینه‌ها شکل موج برایند را در لحظات مختلف نشان می‌دهند.

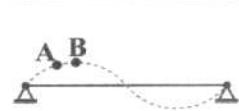


دو موج پس از عبور از یکدیگر قبل از رسیدن به یکدیگر در حال عبور از یکدیگر در حال عبور از یکدیگر

(تألیف - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

برای پاسخ دادن به این سؤال، به موارد زیر توجه کنید:

(۱) در امواج ایستاده، نقاط بین دو گرهی متواالی، نقاطی هم‌فاراز و هم‌بسامد بوده ولی دامنه‌ی ارتعاشی متفاوتی دارند.



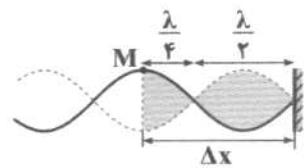
$$f_A = f_B, A_A \neq A_B$$

$$v_{max} = A\omega = A \times 2\pi f \Rightarrow$$

(۳) در امواج ایستاده، تمام نقاط با هم و به طور همزمان از نقطه‌ی تعادل خود عبور می‌کنند و گزینه‌ی (۱) صحیح است.

(سراسری تجربی ۹۱ - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

با توجه به شکل زیر، فاصله‌ی نقطه‌ی M تا انتهای بسته‌ی طناب برابر $\Delta x = \frac{3\lambda}{4}$ است، بنابراین کافی است طول موج را محاسبه کنیم:



$$y = 0.2 \sin(\omega \cdot \pi t + \frac{\pi}{6}) \Rightarrow \omega = 2\pi f = 6\pi \Rightarrow f = 3.0 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{12 \text{ m/s}}{3.0 \text{ Hz}} \Rightarrow \lambda = \frac{12}{3.0} \text{ m} \Rightarrow \Delta x = \frac{3}{4} \lambda = \frac{3}{4} \times \frac{12}{3.0} = 0.3 \text{ m}$$

(سراسری تجربی ۸۳ - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

ابتدا باید توجه شود که از تداخل یک موج با بارتابش همان موج، موج ایستاده‌ای تشکیل می‌شود که طول موجش با طول موج اصلی و فرکانس نوسان ذرات با فرکانس موج اصلی بسان است. از طرفی می‌دانیم فاصله‌ی بین دو گرهی متواالی همواره برابر نصف طول موج است، بنابراین با داشتن تابع موج، کافی است اطلاعات زیر را محاسبه کنیم:

$$u_y = 0.2 \sin \pi(2t - x) \xrightarrow{\text{فرم استاندارد}} u_y = 0.2 \sin(\frac{\omega}{2}t - \frac{k}{2}x) : \text{معادله‌ی موج}$$

$$\omega = 2\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 1.0 \text{ Hz}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{2} = \pi \Rightarrow \lambda = 2 \text{ m} \Rightarrow \text{طول موج} = \frac{\lambda}{k} = \frac{\lambda}{\pi} = 1 \text{ m} = \text{فاصله‌ی بین دو گرهی متواالی}$$

(تألیف - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)



برای پاسخ دادن به این سؤال، به بررسی هر یک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

بررسی گزینه‌ها:

۱۶۸

۱) در صورتی که طول یک تار مربع نصف شود، با توجه به رابطه $f_1 = \frac{V}{2L}$ بسامد هماهنگ اصلی آن دو برابر می‌شود.

$$f_n = \frac{nV}{2L} \xrightarrow{n=1} f_1 = \frac{V}{2L} \xrightarrow{\text{اگر } \frac{1}{2}, L \text{ برابر شود}} f_1 \text{ دو برابر می‌شود.}$$

۲) با توجه به رابطه $\lambda_n = \frac{2L}{n}$ ، بلندترین طول موج قابل ایجاد در تار، مربوط به هماهنگ اصلی ($n=1$) است و در این حالت $\lambda = 2L$ می‌باشد.

$$\lambda_n = \frac{2L}{n} \xrightarrow{n=1} \lambda_1 = 2L$$

۳) با توجه به روابط $f_n = \frac{nV}{2L}$ و $\lambda_n = \frac{2L}{n}$ ، مشاهده می‌شود که هماهنگ اصلی ($n=1$) دارای بلندترین طول موج و کمترین بسامد است.

۴) سرعت انتشار صدای تار در هوا، به ویژگی‌های ذرات هوا بستگی داشته و مستقل از شماره‌ی هماهنگ‌ها می‌باشد، بنابراین گزینه‌ی (۴) نادرست است.

(تألیف - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

۱ ۱۶۹

گام اول: محاسبه‌ی سرعت انتشار امواج عرضی در تار $(v = \sqrt{\frac{F}{\mu}})$

$$L = 1m, m = 10g = 10^{-3} kg \Rightarrow \mu = \frac{m}{L} = 10^{-3} kg/m$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{100}{10^{-2}}} = \sqrt{10^4} = 100 m/s$$

گام دوم: محاسبه‌ی بسامد هماهنگ سوم یک تار دو سر بسته ($n=3$) با استفاده از رابطه $f_n = \frac{nV}{2L}$

(سراسری ریاضی فارج ۳۳، سراسری تمدنی ۸۷ - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

سامد صوت اصلی یک تار از رابطه $f_1 = \frac{V}{2L}$ به دست می‌آید، بنابراین در مقایسه‌ی دو تار داریم:

$$f_1 = \frac{V_1}{2L_1} \xrightarrow{\text{(اصلی)}} \frac{V_2}{2L_2} \xrightarrow{\text{(اصلی)}} \frac{V_1}{V_2} = \frac{L_1}{L_2}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{L_1}{L_2}\right)^2$$

پادآور: با توجه به یکسان بودن جنس (یعنی یکسان بودن ρ) و سطح مقطع، جرم واحد طول برای دو سیم یکسان است.

$$\mu = \frac{m}{L} = \rho \times A \xrightarrow{\text{ثابتاند}} \mu_1 = \mu_2$$

(M.K.A - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

۱ ۱۷۰

نکره: طول موج‌های ایجادشده (هماهنگ شماره‌ی n) تنها به طول تار و شماره‌ی هماهنگ بستگی دارند و تغییرات جنس یا نیروی کشش تار در آن‌ها تأثیری ندارد.با توجه به تذکر فوق و همچنین رابطه $\lambda_n = \frac{2L}{n}$ ، طول موج هماهنگ اصلی همواره دو برابر طول تار است ($\lambda_1 = 2L$). بنابراین تنها گزینه‌های (۱) و (۳) می‌توانند صحیح باشند.

برای مقایسه‌ی بسامد صوت اصلی تار در دو حالت با ثابت ماندن طول تار، از رابطه می‌کنیم:

$$F' = F + \frac{44}{100} F = F + 0.44 F = 1.44 F \Rightarrow f'_1 = \sqrt{\frac{F'}{F}} \times f_1 = \sqrt{\frac{1.44 F}{F}} \times f_1 = 1.2 f_1 \Rightarrow \Delta f = f'_1 - f_1 = 0.2 f_1 = \frac{20}{100} f_1$$

بنابراین بسامد هماهنگ اول 20% درصد افزایش می‌یابد و گزینه‌ی (۱) صحیح است.

(تألیف - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

۱ ۱۷۱



$$\omega = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \xrightarrow{\omega = 2\pi f} f = 2 \text{ Hz}, v = 5 \text{ m/s}, d_2 - d_1 = 5 - 12/5 = 37/5 \text{ cm}$$

$y_1 = y_2 = 0.004 \sin(4\pi t), v = 5 \text{ m/s}, d_2 - d_1 = 5 - 12/5 = 37/5 \text{ cm}$

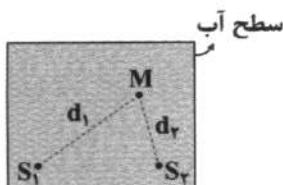
در ادامه کافی است با استفاده از معادله نوسان چشممه موج، طول موج آن را محاسبه کنیم:

$$\omega = 4\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \xrightarrow{\omega = 2\pi f} f = 2 \text{ Hz}, v = 5 \text{ m/s} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

همان‌گونه که مشاهده می‌کنید اختلاف راه دو چشممه تا نقطه M برابر $(\frac{\lambda}{3})$ (مضرب فردی از نصف طول موج) بوده و در نتیجه برهم‌نهی در این نقطه به صورت ویرانگر است.

$$\begin{cases} |d_2 - d_1| = 37/5 \text{ cm} \\ \lambda = 25 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \frac{|d_2 - d_1|}{\lambda} = \frac{37/5}{25} = \frac{3}{2} \Rightarrow |d_2 - d_1| = 3(\frac{\lambda}{2})$$

(تألیفی - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)



می‌دانیم اگر موج‌های همدامنه‌ی رسیده به نقطه M از دو منبع هم‌فاز باشند، برهم‌نهی سازنده اتفاق افتاده و دامنه‌ی ارتعاش در آن نقطه دو برابر می‌شود (گزینه‌ی (۱) صحیح است).

همچنین در صورتی که دو موج در نقطه M در فاز متقابل باشند، برهم‌نهی ویرانگر اتفاق افتاده و دامنه‌ی نقطه M برابر صفر می‌شود (گزینه‌های (۲) و (۳) نیز صحیح می‌باشند).

(تألیفی - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

می‌دانیم برهم‌نهی ویرانگر باعث ایجاد یک نقطه ساکن بر روی سطح آب می‌شود، بنابراین اختلاف زمانی امواج رسیده از دو چشممه به یک نقطه ساکن تنها می‌تواند مضرب فردی از نصف دوره‌ی تناوب موج باشد.

$$|t_2 - t_1| = 0.05 \text{ s}, f = \frac{v}{\lambda}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \lambda_1 = 2 \text{ m} \Rightarrow f_1 = \frac{2}{2} \Rightarrow T_1 = \frac{2}{2} = 0.1 \text{ s} \xrightarrow{\Delta t = 0.05 \text{ s}} \Delta t = 1 \times \left(\frac{T_1}{2}\right) \quad \checkmark$$

$$2) \lambda_2 = 1 \text{ m} \Rightarrow f_2 = \frac{2}{1} \Rightarrow T_2 = \frac{1}{2} \text{ s} \xrightarrow{\Delta t = 0.05 \text{ s}} \Delta t = 2 \times \left(\frac{T_2}{2}\right) \quad \times$$

مشاهده می‌کنید اختلاف زمانی در حالتی که طول موج برابر ۱ m است، مضرب زوجی از $\frac{T}{2}$ است. به عنوان تمرین، سایر گزینه‌ها را خودتان بررسی کنید.

یه جور دیگه فکر کنیم:

$$|t_2 - t_1| = (2n-1) \frac{T}{2} = 0.05 \text{ s} \Rightarrow T = \frac{0.1}{2n-1} \text{ s}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = vT = 2 \times \frac{0.1}{2n-1} = \frac{2}{2n-1} \Rightarrow \begin{cases} n=1 \rightarrow \lambda = 2 \text{ m} \\ n=2 \rightarrow \lambda = \frac{2}{3} \text{ m} \\ n=3 \rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m} \\ \vdots \end{cases}$$

بنابراین ۱m نمی‌تواند طول موج مربوط به این موج باشد و گزینه (۲) پاسخ مسئله است.

(تألیفی - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)



در یک تار مرتعش با دو انتهای بسته، بسامد هماهنگ n از رابطه $f_n = \frac{nV}{2L}$ به دست می‌آید که در آن V سرعت انتشار موج، L طول تار و n شماره‌ی هماهنگ (تعداد شکم) می‌باشد.

از طرفی در یک تار مرتعش با دو انتهای بسته هماهنگ‌های ایجاد شده تشکیل یک دنباله‌ی حسابی (تصاعد حسابی) می‌دهند که قدرتسبت آن f_1 (بسامد اصلی) است و داریم:

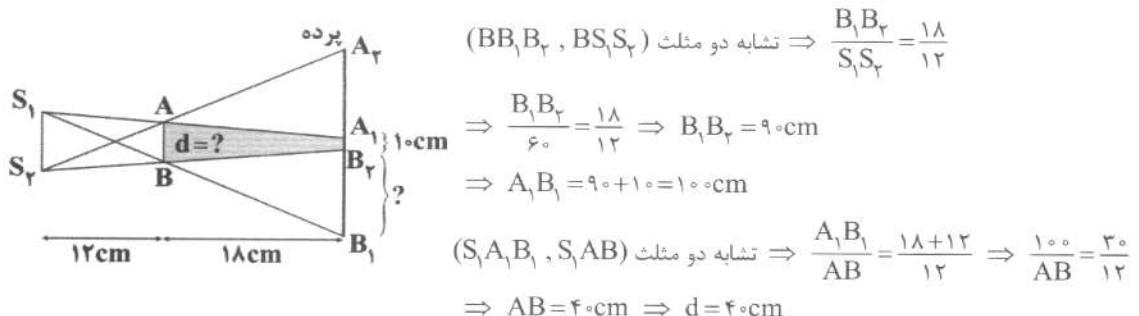
$$f_n = \frac{nV}{2L} = n \frac{V}{2L} \Rightarrow f_n = nf_1$$

: بسامد هماهنگ‌های ایجاد شده در تار $f_1, f_2 = 2f_1, f_3 = 3f_1, \dots, f_n = nf_1$

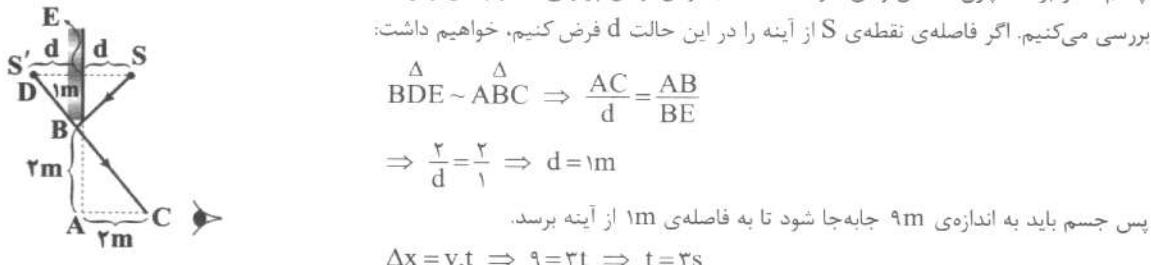
$$\left\{ \begin{array}{l} (1) f_n = nf_1 \\ (2) f_n - f_{n-1} = f_1 \end{array} \right. \Rightarrow \text{تفاضل بسامد دو هماهنگ متوالی برابر با } f_1 \text{ است.} \quad \text{قدرتسبت } (2)$$

(تألیفی - کتاب میکرو - فیزیک پیش‌دانشگاهی)

ابتدا نقاط کاربردی شکل را نام‌گذاری می‌کنیم. برای محاسبه‌ی d باید از تشابه دو مثلث که d یکی از اضلاع آن دو مثلث باشد، استفاده کنیم. دو مثلث $S_1A_1B_1$ و S_2AB متشابه می‌باشند که d برابر AB است. اما طول قاعده‌ی A_1B_1 مجهول است. پس ابتدا از تشابه دو مثلث $S_1A_1B_1$ و $S_2B_2B_1$ استفاده می‌کنیم تا ابتدا B_2B_1 را به دست آوریم و پس از آن به دنبال تشابه دو مثلث $S_1A_1B_1$ و BS_2S_1 می‌رویم.



شرط این‌که ناظر قادر به دیدن تصویر نقطه‌ی S' باشد این است که، باید از نقطه‌ی S پرتوی نوری پس از بازتاب از آینه به چشم ناظر برسد. چون حداقل زمان خواسته شده، بنابراین اولین پرتویی که از پایین‌ترین نقطه‌ی آینه به چشم ناظر بازتابیده می‌شود را بررسی می‌کنیم. اگر فاصله‌ی نقطه‌ی S از آینه را در این حالت d فرض کنیم، خواهیم داشت:

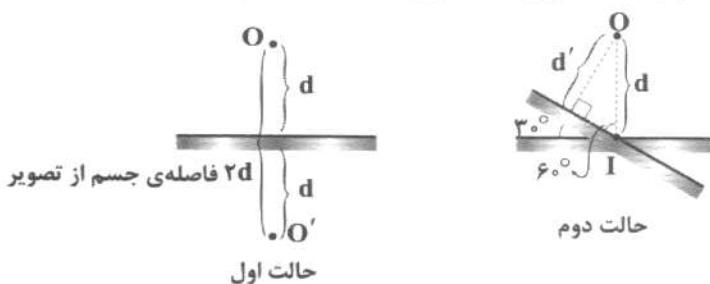


$$\begin{aligned} \triangle BDE &\sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AC}{d} = \frac{AB}{BE} \\ \Rightarrow \frac{r}{d} &= \frac{r}{1} \Rightarrow d = 1 \text{ m} \end{aligned}$$

پس جسم باید به اندازه‌ی 9m جایه‌جا شود تا به فاصله‌ی 1m از آینه برسد.

$$\Delta x = v \cdot t \Rightarrow 9 = 3t \Rightarrow t = 3\text{s}$$

فاصله‌ی تصویر از آینه‌ی تخت با فاصله‌ی جسم از آینه برابر است. منظور از فاصله، طول پاره‌خط عمود بر سطح است.



$$\sin 60^\circ = \frac{d'}{d} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow d' = \frac{d\sqrt{3}}{2}$$

$$2d' = d\sqrt{3}$$

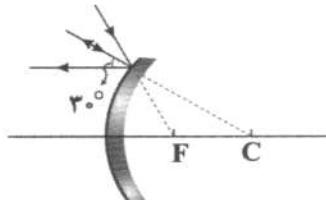


همان‌طور که در صورت سؤال ذکر شده وقتی جسم را 30 cm از آینه دور می‌کنیم، جسم روی مرکز آینه قرار می‌گیرد، زیرا $m=1$ می‌شود.
 $r=50+30=80\text{ cm} \Rightarrow f=\frac{r}{2}=\frac{80}{2}=40\text{ cm}$
 بنابراین:

که با به دست آوردن f می‌توان q و سپس بزرگنمایی m را به دست آورد:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q} \Rightarrow \frac{1}{40} = \frac{1}{50} + \frac{1}{q} \Rightarrow q = 200\text{ cm} \Rightarrow m = \frac{q}{p} = \frac{200}{50} = 4$$

برنتویی که امتداد آن از مرکز عبور می‌کند، روی خودش بازتاب می‌شود و برنتویی که امتدادش از کانون می‌گذرد به موازات محور اصلی بازتاب می‌شود. پس زاویه‌ی بین پرتوهای بازتابیده زاویه‌ی پرتو عبوری از مرکز با محور افقی یعنی 30° است.



آینه‌ی محدب از جسمی که در مقابلش قرار می‌گیرد، همواره تصویر مجازی کوچک‌تر از جسم و در فاصله‌ی کانونی تشکیل می‌دهد.
 بنابراین تصویر مجازی می‌باشد.

$$AB = 2A'B' \Rightarrow \frac{q}{p} = \frac{A'B'}{AB} \Rightarrow \frac{q}{30} = \frac{1}{3} \Rightarrow q = 10\text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} - \frac{1}{10} = -\frac{1}{f} \Rightarrow f = 15\text{ cm} \Rightarrow R = 2f = 30\text{ cm}$$

وقتی جسم در فاصله‌ی بسیار دور است، تصویر آن روی کانون تشکیل می‌شود و کوچک‌ترین طول را دارد. با نزدیک شدن جسم به کانون، تصویر از آینه دور و طول آن پیوسته افزایش می‌یابد. افزایش طول تصویر به منزله‌ی افزایش سرعت تصویر است، بنابراین حرکت تصویر پیوسته تندیشونده است.

ابتدا فاصله‌ی کانونی آینه را به دست می‌آوریم و پس از آن با مشخص بودن فاصله‌ی کانونی آینه، بزرگنمایی در حالت دوم را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} p_1 = 30\text{ cm} \\ q_1 = 60\text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 20\text{ cm}$$

$$\begin{cases} p_2 = 30 + 20 = 50\text{ cm} \\ f = 20\text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{50} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{20} \Rightarrow q_2 = \frac{100}{3}\text{ cm}$$

$$m_2 = \frac{q_2}{p_2} = \frac{\frac{100}{3}}{50} = \frac{100}{150} = \frac{2}{3}$$

چون جسم جابه‌جا شده، تصویر نیز باید جابه‌جا شود و چون فاصله‌ی تصویر از آینه در دو حالت با یکدیگر برابر است، می‌توان نتیجه گرفت یکی از تصاویر حقیقی و دیگری مجازی می‌باشد. بنابراین آینه مقعر است. داریم:

$$\begin{cases} \frac{1}{15} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} & \text{برای تصویر حقیقی} \\ \frac{1}{5} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} & \text{برای تصویر مجازی} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{15} + \frac{1}{q} - \frac{1}{5} = \frac{1}{f} + \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{30}{4} = 15\text{ cm} \Rightarrow r = 2f = \frac{60}{4} = 15\text{ cm}$$

از آن جا که تنها حالتی که از آینه‌ی مقعر تصویر مجازی به دست می‌آید، زمانی است که جسم به آینه نزدیک و در فاصله‌ی کانونی آن است، بنابراین فاصله‌ی نزدیک‌تر یعنی 5 cm را برای حالت مجازی و فاصله‌ی دورتر یعنی 15 cm را برای حالت حقیقی در نظر می‌گیریم.

توجه: در آینه‌ی مقعر تصویر حقیقی و مجازی هر دو دارای بزرگنمایی بزرگ‌تر از یک هستند، با این تفاوت که در تصویر مجازی با نزدیک کردن جسم به آینه طول تصویر کاهش یافته و در تصویر حقیقی با نزدیک کردن جسم به آینه طول تصویر افزایش می‌یابد. پس نوع تصویر در این حالت مجازی است.

$$m = \left| \frac{q}{p} \right| = 4 \xrightarrow{p=30\text{ cm}} |q| = 120\text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} - \frac{1}{120} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{3}{120} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 40\text{ cm} \Rightarrow R = 2f = 80\text{ cm}$$

توجه: اگر تصویر را به اشتباه حقیقی در نظر بگیرید، شعاع آینه 48 cm به دست می‌آید و به اشتباه به گزینه‌ی (۱) و یا (۴) خواهد رسید.



۱۸۶ تحلیل نادرستی گزینه‌ی (۴) یک کولر گازی که مطابق چرخه‌ی کارنو کار می‌کند برای رساندن دمای اتاق به یک دمای معین در آب و هوای معتدل نسبت به آب و هوای گرم عملکرد بهتری خواهد داشت زیرا هر قدر دمای هوای بیرون (T_H) کم‌تر باشد مقدار $T_H - T_C$

$$\text{کم‌تر و در نتیجه طبق رابطه‌ی } K_{\text{کارنو}} = \frac{T_C}{T_H - T_C} \text{ ضریب عملکرد افزایش خواهد یافت.}$$

۱۸۷

$$n = \frac{m}{M} = \frac{\lambda / 4}{2} = 4/2 \text{ mol} \quad C_V = \frac{\Delta}{2} R = 2^\circ$$

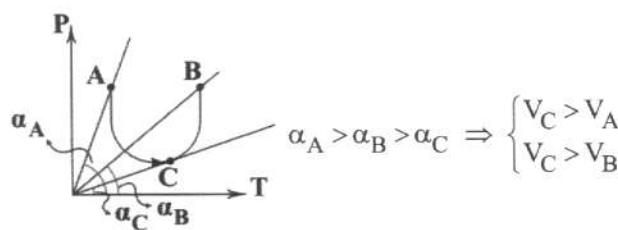
$$Q_{H_1} = Q_{H_2} \Rightarrow mc_{H_1} \Delta \theta_1 = nC_V \Delta \theta_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{100} \times 4200 \times 2 = 4/2 \times 2^\circ \times \Delta \theta_2 \Rightarrow \Delta \theta_2 = 1^\circ \text{ C}$$

برای تشخیص روند تغییرات حجم گاز در طی فرایند، حجم گاز را در ابتدا، انتهای و یک نقطه‌ی میانی فرایند بررسی می‌کنیم. با توجه به

رابطه‌ی قانون گازهای کامل می‌دانیم که شبیب نمودار $P - T$ ، با حجم گاز رابطه‌ی عکس دارد. ($PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nR}{V} T$)

بنابراین با ترسیم شبیب خط در نقاط A، B و C خواهیم داشت:



بنابراین می‌توان استدلال کرد حجم گاز در ابتدا (از A تا C) افزایش و سپس (از C تا B) کاهش می‌یابد.

می‌دانیم انرژی دریافتی (ورودی) به هر ماشین گرمایی Q_H است که بخشی از آن به کار ($|W|$) تبدیل شده و بخش دیگر آن ($|Q_C|$) تلف می‌شود. به طرحواره‌ی رسم شده در صورت سؤال دقت کنید. مقدار $|Q_{C_1}|$ ماشین اول (گرمای خروجی) به عنوان گرمای

ورودی (Q_{H_1}) در ماشین دوم وارد شده است. پس با استفاده از مقادیر بازده داده شده برای هر ماشین خواهیم داشت:

$$\eta_1 = \frac{|W_1|}{Q_{H_1}} = 40\% \Rightarrow |W_1| = 40\% Q_{H_1} = \frac{4}{10} Q_{H_1} \quad \text{رابطه‌ی (۱)}$$

از طرفی $|Q_{C_1}| + |W_1| = Q_{H_1}$. بنابراین:

$$Q_{H_1} = |Q_{C_1}| + |W_1| \xrightarrow{|W_1| = 40\% Q_{H_1}} |Q_{C_1}| = 60\% Q_{H_1}$$

مطابق آنچه توضیح دادیم $|Q_{C_1}| = Q_{H_2}$ ، بنابراین:

$$|Q_{C_1}| = Q_{H_2} \Rightarrow \frac{6}{10} Q_{H_1} = Q_{H_2} \quad \text{رابطه‌ی (*)}$$

$$\eta_2 = \frac{|W_2|}{Q_{H_2}} = 80\% \Rightarrow |W_2| = 80\% Q_{H_2} = \frac{8}{10} Q_{H_2} \xrightarrow{\text{رابطه‌ی (*)}} |W_2| = \frac{8}{10} \times \frac{6}{10} Q_{H_1} \Rightarrow |W_2| = \frac{48}{100} Q_{H_1} \quad \text{رابطه‌ی (۲)}$$

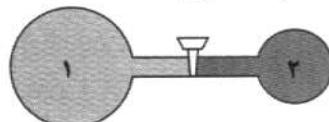
در رابطه‌ی (۱)، $|W_1|$ را بر حسب Q_{H_1} به دست آوردیم و در رابطه‌ی (۲)، $|W_2|$ را بر حسب Q_{H_1} محاسبه کردیم، با ترکیب این دو

رابطه داریم:

$$\xrightarrow{\substack{\text{رابطه‌ی (۱)} \\ \text{رابطه‌ی (۲)}}} \frac{|W_2|}{|W_1|} = \frac{\frac{48}{100} Q_{H_1}}{\frac{4}{10} Q_{H_1}} = \frac{48}{40} = 1.2$$



دو مخزن دارای حجم ثابت و عایق هستند، بنابراین با محیط تبادل انرژی ندارند و می‌توان نتیجه گرفت انرژی درونی مجموعه‌ی گازها ثابت است. از طرفی تغییرات انرژی درونی هر گاز کامل در هر فرایندی از رابطه‌ی $\Delta U = nC_V \Delta T$ قابل محاسبه است؛ با توجه به ثابت بودن تعداد مول گازها، در گام اول مقدار هر یک از گازها را محاسبه کرده و سپس با نوشتن رابطه‌ی $\Delta U_T = \Delta U_1 + \Delta U_2$ داریم:



$$n_1 = \frac{P_1 V_1}{RT_1} \quad P_1 = 4 \times 10^5 \text{ Pa}, V_1 = 1 \text{ lit} \quad R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}, T_1 = 50^\circ \text{ K} \quad n_1 = \frac{4 \times 10^5 \times 1 \times 10^{-3}}{8 \times 50} = 3 \text{ mol}$$

$$n_2 = \frac{P_2 V_2}{RT_2} \quad P_2 = 6 \times 10^5 \text{ Pa}, V_2 = 2 \text{ lit} \quad R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}, T_2 = 30^\circ \text{ K} \quad n_2 = \frac{6 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3}}{8 \times 30} = 5 \text{ mol}$$

انرژی درونی مجموعه ثابت است بنابراین:

$$\Delta U_T = \Delta U_1 + \Delta U_2 = 0 \Rightarrow \Delta U_T = n_1 C_V \Delta T_1 + n_2 C_V \Delta T_2 = 0$$

$$\frac{T_e - T_1}{C_{V_1}} = \frac{T_e - T_2}{C_{V_2}} \rightarrow n_1 (T_e - T_1) + n_2 (T_e - T_2) = 0$$

$$\Rightarrow T_e = \frac{n_1 T_1 + n_2 T_2}{n_1 + n_2} \quad \frac{n_1 = 3 \text{ mol}, T_1 = 50^\circ \text{ K}}{n_2 = 5 \text{ mol}, T_2 = 30^\circ \text{ K}} \rightarrow T_e = 37.5 \text{ K}$$

در گام آخر نوشتن معادله‌ی حالت برای مجموعه‌ی گازها در حالت نهایی:

$$P_e V_e = n_e R T_e \quad \frac{V_e = 2 + 3 = 5 \text{ lit}, n_e = n_1 + n_2 = 8 \text{ mol}}{R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}, T_e = 37.5 \text{ K}} \rightarrow P_e \times (5 \times 10^{-3}) = 8 \times 8 \times 37.5$$

$$\Rightarrow P_e = 48000 \text{ Pa} = 48 \text{ atm}$$

هنگامی‌که یک سیستم عایق‌بندی شده است، یعنی هیچ‌گونه تبادل انرژی با محیط ندارد و در نتیجه انرژی درونی آن نیز ثابت خواهد ماند.

دقت کنید: اگر چه در اثر آتش‌سوزی دمای داخل ساختمان افزایش خواهد یافت ولی این افزایش دما ناشی از مصرف انرژی شیمیابی ذخیره‌شده در مواد سوختی داخل ساختمان است و در مجموع انرژی درونی دستگاه (که شامل تمام صورت‌های انرژی مثل گرمایی، شیمیابی و ... است) ثابت خواهد ماند.

چون اتاق عایق‌بندی شده است بنابراین حجم هوای داخل اتاق ثابت و برابر با حجم اتاق است و هوای داخل اتاق یک فرایند هم‌حجم را طی می‌کند. برای محاسبه‌ی گرمای مبادله‌شده در فرایند هم‌حجم باید از رابطه‌ی $Q = nC_V \Delta T$ استفاده کنیم. مقادیر C_V و ΔT را در اختیار داریم. برای یافتن Q با استفاده از رابطه‌ی قانون گازهای کامل خواهیم داشت:

$$P_1 V_1 = n R T_1 \quad \frac{P_1 = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}}{V_1 = 4 \times 5 \times 2 / 5 = 4 \text{ m}^3, T_1 = 27 + 27 = 54^\circ \text{ C}} \rightarrow 10^5 \times 5 = n \times 8 \times 54 \Rightarrow n = \frac{5 \times 10^6}{24 \times 10^3} = \frac{625}{3} \text{ mol}$$

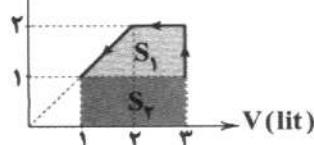
حال با استفاده از رابطه‌ی $Q = nC_V \Delta T$ برای محاسبه‌ی گرمای لازم برای افزایش دما از 27° C به 57° C به داریم:

$$Q = n C_V \Delta T \quad \frac{C_V = \frac{5}{2} R, \Delta T = 57 - 27 = 30^\circ \text{ C}}{Q = \frac{625}{3} \times \frac{5}{2} \times 8 \times 30} \rightarrow Q = 1250000 \text{ J} = 1250 \text{ kJ}$$

می‌دانیم کار انجام‌شده در هر فرایند را می‌توان از روی مساحت زیر نمودار $P - V$ آن فرایند به دست آورد. بنابراین اندازه‌ی کار انجام‌شده توسط گاز در این فرایند برابر با مجموع مساحت ذوزنقه‌ی S_1 و مستطیل S_2 خواهد بود، از طرفی با توجه به نمودار مشخص است که در اثر این مجموعه از فرایندها حجم گاز کاهش یافته است بنابراین کار محیط روی گاز، مثبت و کار گاز روی محیط، منفی خواهد بود. بنابراین:

$$|W| = S_1 + S_2 \Rightarrow |W| = \frac{(1+2) \times 10^{-3} \times 1 \times 10^5}{2} + 1 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} \Rightarrow |W| = 150 + 200 \xrightarrow{W < 0} W = -350 \text{ J}$$

P(atm)





۱۹۴ ۴ یخچال گرمای گرفته شده از آب (منبع سرد) را به همراه انرژی گرفته شده از پریز برق (کار دریافتی) به صورت گرما به محیط (منبع گرم) می دهد. یخچال از آب گرمای می گیرد (Q_C) تا دمای آن را از 10°C به 4°C برساند. پس از محاسبه می کنیم و در گام نهایی با استفاده از رابطه $|Q_H| = Q_C + W$

یخچال دریافت می کند را محاسبه می کنیم.

$$m_1 = 1\text{ kg}, c_p = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

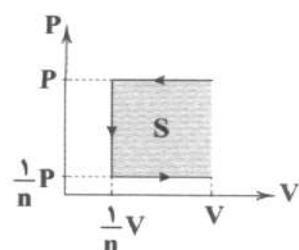
$$Q_C = mc_p \Delta\theta \xrightarrow{|\Delta\theta| = |4 - 10| = 6^\circ\text{C}} Q_C = 1 \times 4200 \times 6 \Rightarrow Q_C = 25200\text{ J}$$

$$K = \frac{Q_C}{W} \xrightarrow{K=3} 3 = \frac{25200}{W} \Rightarrow W = 8400\text{ J}$$

گام نهایی و محاسبه می کنیم که محیط از یخچال می گیرد.

$$|Q_H| = Q_C + W \Rightarrow |Q_H| = 25200 + 8400 = 33600\text{ J}$$

برای حل این گونه سؤالات رسم نمودار $P - V$ و استفاده از مساحت زیر نمودار بهترین راه حل برای محاسبه کار است. بنابراین هر سه فرایند را در یک دستگاه $P - V$ ترسیم می کنیم و داریم:



مساحت محصور در بین دو نمودار هم فشار برابر با اندازه کار انجام شده روی گاز در مجموعه ای این سه فرایند است، بنابراین:

$$|W| = S \Rightarrow |W| = (V - \frac{1}{n}V)(P - \frac{1}{n}P) \Rightarrow |W| = PV - \frac{PV}{n} - \frac{PV}{n} + \frac{1}{n}PV$$

$$\Rightarrow |W| = PV(1 - \frac{1}{n} - \frac{1}{n} + \frac{1}{n^2}) \Rightarrow |W| = \frac{n^2 - 2n + 1}{n^2} PV \Rightarrow |W| = \frac{(n-1)^2}{n^2} PV$$

شیمی ۱ ۱۹۵ عبارت های «آ» و «ت» درست هستند.
بررسی عبارت های نادرست:

ب) فاضلاب های صنعتی شامل یون فلزه ای واسطه اند.

پ) شیمی دانها مدت ها پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی های هر کدام و واکنش میان آنها آشنا بودند.

۱ ۱۹۶ ۲ عبارت های «آ» و «ت» درست هستند.
بررسی عبارت های نادرست:

ب) فاضلاب های صنعتی شامل یون فلزه ای واسطه اند.

پ) شیمی دانها مدت ها پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با ویژگی های هر کدام و واکنش میان آنها آشنا بودند.

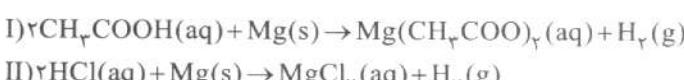
۱ ۱۹۷ ۳ عبارت «ب» درست است.
بررسی گزینه ها:

(۱) مولکول H_2O در واکنش با آنیون های H^- و O^{2-} ، نقش اسید بروونستد را دارد.

(۲) آرنسوس طی پژوهش هایی که روی رسانایی الکتریکی و بر قکافت ترکیب های محلول در آب انجام می داد، به نظریه ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

(۳) مطابق نظریه لوری - بروونستد، واکنش های اسید و باز می تواند در هر فازی انجام شود.

(۴) H_3PO_4 دارای ۳ پروتون است و به همین دلیل هر مول از آن می تواند با ۳ مول NaOH واکنش دهد.



آ) هر دو واکنش در دمای اتاق انجام می شود.

ب) در هر دو واکنش به یک میزان گاز H_2 تولید می شود.

ت) در هر دو واکنش گاز H_2 و نمک محلول تولید می شود.

۳ ۱۹۸ فقط عبارت «ب» درست است.

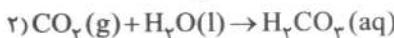
آ) هر دو واکنش در دمای اتاق انجام می شود.

ب) در هر دو واکنش به یک میزان گاز H_2 تولید می شود.

ت) در هر دو واکنش گاز H_2 و نمک محلول تولید می شود.



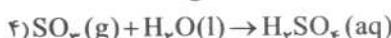
$$\text{اسید mol} = \frac{۱\text{ g}}{۱\text{ g.mol}^{-۱}} \times ۲ = \frac{۲}{۱\text{ g.mol}^{-۱}} \text{ mol}$$



$$\text{اسید mol} = \frac{۱\text{ g}}{۴\text{ g.mol}^{-۱}} \times ۱ = \frac{۱}{۴} \text{ mol}$$



$$\text{اسید mol} = \frac{۱\text{ g}}{۱۵\text{ g.mol}^{-۱}} \times ۲ = \frac{۲}{۱۵} \text{ mol} = \frac{۱}{۷۵/۲} \text{ mol}$$



$$\text{اسید mol} = \frac{۱\text{ g}}{۸\text{ g.mol}^{-۱}} \times ۱ = \frac{۱}{۸} \text{ mol}$$

از سه عدد دیگر کوچک‌تر است.

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

آ) آلومینیم اکسید (Al_2O_3) یک ترکیب یونی است.

ب) Al_2O_3 طی یک واکنش شیمیایی هم در اسیدها و هم در بازها حل می‌شود.

$$K_a(\text{HNO}_3) > K_a(\text{HCN}) \Rightarrow \frac{K_a(\text{HNO}_3)}{K_a(\text{HCN})} = ۱۰^{۱۰}$$

$$\frac{K_a(\text{HNO}_3)}{K_a(\text{HCN})} = \frac{\alpha^{\gamma}(\text{HNO}_3)[\text{HNO}_3]}{\alpha^{\gamma}(\text{HCN})[\text{HCN}]} = ۱۰^{۱۰} = \frac{\alpha^{\gamma}(\text{HNO}_3)}{\alpha^{\gamma}(\text{HCN})} \times \frac{۴}{۰/۰۴} \Rightarrow \frac{\alpha(\text{HNO}_3)}{\alpha(\text{HCN})} = ۱۰^۴$$

هرچه K_a یک محلول اسیدی کوچک‌تر باشد، اسید موردنظر ضعیفتر است و قدرت باز مزدوج آن بیش‌تر خواهد بود.

واکنش یونش مولکول‌های هیدروفلوئوریک اسید و واکنش ترکیب شدن یون فلوراید با یون هیدرونیوم همزمان و با سرعت یکسانی انجام می‌شود.

$$[\text{HCl}] = ۰/۰۲۵ \text{ mol.L}^{-۱} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = ۰/۰۲۵ \text{ mol.L}^{-۱}$$

بنابراین غلظت یون H_3O^+ در محلول $۰/۰۲۵ \text{ mol.L}^{-۱}$ مولار H_2SO_4 نیز برابر $۰/۰۲۵ \text{ mol.L}^{-۱}$ مول بر لیتر است. با توجه به این‌که مرحله‌ی اول یونش H_2SO_4 ، کامل و مرحله‌ی دوم آن، تعادلی است، می‌توان نوشت:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M(1+\alpha_{\gamma}) \Rightarrow ۰/۰۲۵ = ۰/۰۲۰(1+\alpha_{\gamma}) \Rightarrow \alpha_{\gamma} = ۰/۰۲۵$$

غلظت اولیه‌ی H_2SO_4

برای ثابت یونش مرحله‌ی دوم نیز داریم:

$$K_{a_2} = \frac{\alpha_{\gamma} M(1+\alpha_{\gamma})}{(1-\alpha_{\gamma})} = \frac{۰/۰۲۵ \times ۰/۰۲۰(1+۰/۰۲۵)}{(1-۰/۰۲۵)} = ۸/۳۳ \times ۱0^{-۳}$$

تمام موارد اشاره شده جزو کاربردهای فسفریک اسید به شمار می‌آیند.

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

ب) باز مزدوج H_2PO_4^- یعنی H_2PO_4^- در واکنش‌های شیمیایی می‌تواند نقش آمفوثر داشته باشد.

ت) سولفوریک اسید و یون هیدروژن سولفات، جفت اسید - باز مزدوج به حساب می‌آیند.



بررسی عبارت‌های نادرست:

- (۱) P_4O_{10} در واکنش اشاره شده، نقش اسید آرنیوس را دارد.
 (۲) در نظریه‌ی آرنیوس، آب یک ماده‌ی خنثی به شمار می‌آید.
 (۳) نظریه‌ی آرنیوس، تنها در حالت محلول، آن هم هنگامی قابل کاربرد است که از آب به عنوان حلal استفاده شود.
 عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

- (۱) نسبت تعداد مولکول‌های یونیده شده به تعداد کل مولکول‌های حل شده را درجه‌ی یونش می‌نامند.
 (ت) ثابت یونش اسید (K_a) فقط با تغییر دما، تغییر می‌کند.

$$\text{ابتدا باید ببینیم که از } \frac{75}{2} \text{ گرم اسید HA که با } 200 \text{ g آب مخلوط شده، چه مقدار از آن در آب حل می‌شود:}$$

$$\text{?mol HA} = \frac{2/25 \text{ g HA}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \times 200 \text{ g H}_2\text{O} = 200 \text{ mol HA} \quad (\text{حل شده})$$

از آن جا که از یونش هر مولکول HA دو یون (H^+ , A^-) به دست می‌آید، 200 mol یونی که در محلول وجود دارد، حاصل یونش 200 mol HA است.

$$\% \alpha = \frac{\text{شمار مول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مول‌های حل شده}} \times 100 = \frac{\frac{2}{25} \times 100}{1} = 4\%$$

اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), در ساختار خود، گروه OH^- دارد، اما باز آرنیوس به حساب نمی‌آید.

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- (آ) به بروتون یا نوترون، نوکلئون یا ذره‌ی سازنده‌ی هسته می‌گویند.
 (ت) نظریه‌ی اتمی دالتون علی‌رغم نارسانی‌ها و ایرادهایی که داشت به نقطه‌ی آغازی برای مطالعه‌ی دقیق‌تر و عمیق‌تر ساختار و رفتار ماده تبدیل شد.

صفحه‌ی ۵، فیلم عکاسی است.

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

A^X : ایزوتوپ سبک‌تر:

$A^{+4}X$: ایزوتوپ سنگین‌تر:

$$\frac{2(A+4)+3A}{2+3} = \frac{59}{6} = 58 + 4 = 62 \quad \text{عدد جرمی ایزوتوپ سنگین‌تر} \Rightarrow A = 58$$

$$\begin{cases} p+n=62 \\ n-p=6 \end{cases} \Rightarrow n=34, p=28 \quad : \text{ایزوتوپ سنگین‌تر}$$

$_{28}^A X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های با } I=2}{\text{شمار الکترون‌های با } I=1} = \frac{8}{6+6} = \frac{2}{3}$$

به جز عبارت «پ» بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- (آ) مجموع عددهای کواتومی اصلی و فرعی زیرلایه‌ی f با شکل کلی n^f برابر است با:

با توجه به این‌که برای زیرلایه‌ی f عدد کواتومی اصلی $I=2$ است، حاصل عبارت $n+3$ است.

دو برابر عدد کواتومی اصلی آن زیرلایه (حداقل برابر ۴) است، حداقل برابر ۷ خواهد بود و همواره از دو برابر عدد کواتومی اصلی آن زیرلایه (حداقل برابر ۸) کوچک‌تر است.

(ب) نماد هر زیرلایه‌ی معین با دو عدد کواتومی اصلی و فرعی و به صورت nl مشخص می‌شود.

(پ) اگر عدد کواتومی اصلی لایه‌ای برابر 4 باشد ($n=4$)، معنی آن این است که این لایه دارای چهار زیرلایه‌ی s , p , d و f است و الکترون‌های این لایه، به ترتیب این چهار زیرلایه را اشغال می‌کنند.

(ت) زیرلایه‌ای که ۱۰ الکترون دارد، همان زیرلایه‌ی d است و نخستین لایه‌ای که دارای این زیرلایه است، لایه‌ی الکترونی سوم است.



هنگامی که الکترون با گرفتن مقدار زیادی انرژی به تراز انرژی بینهایت ($n = \infty$) انتقال یابد، از میدان جاذبه‌ی هسته خارج می‌شود. در این هنگام می‌گویند که اتم الکترون خود را از دست داده و به یون مثبت تبدیل شده است. به این فرایند یونش می‌گویند. به این ترتیب گزینه‌های (۱) و (۲) حذف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳) آرایش الکترونی اتم Zn به صورت مقابل است:

$$\text{Zn}:[\text{Ar}]^{\text{۳d}}{}^{\text{۱}} \text{۴s}{}^{\text{۲}}$$

 مجموعه عده‌های کوانتمویی آخرین الکترون این اتم به صورت $\frac{1}{2} m_s = -1$ و $m_l = 0$ و $n = 4$ است که مقدار انرژی لازم برای جدا کردن آن، برابر انرژی تخلیه یونش روی است.

۴) آرایش الکترونی یون As^{+} به صورت مقابل است:

$$As^{+}:[\text{Ar}]^{\text{۳d}}{}^{\text{۱}} \text{۴s}{}^{\text{۰}} \text{۴p}{}^{\text{۰}}$$

 مجموعه عده‌های کوانتمویی آخرین الکترون این یون به صورت $\frac{1}{2} m_s = +1$ و $m_l = 0$ و $n = 4$ است که مقدار انرژی لازم برای جدا کردن آن، برابر انرژی دومنین یونش آرسنیک است.

۱) فرمول یون کربنات به صورت CO_3^{2-} است:

جرم هر الکترون به تقریب برابر 5 amu است. بنابراین جرم ۳۲ الکترون برابر است با:

$$\frac{32 \times 0.0005}{0.0005} = 0.016 \text{ amu}$$

از آن جا که جرم پروتون و نوترون تقریباً برابر و معادل 1 amu است، جرم یون کربنات برابر است با:

$$(12) + (3 \times 16) = 60 \text{ amu}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{0.016}{60} = \frac{1}{30000} \text{ amu}$$

پرتوهای کاتدی از الکترود منفی (کاتد) به سمت الکترود مثبت (آند) حریان می‌یابند.

۲) ۲۱۸

۲) ۲۱۹

بررسی گزینه‌ها:

ابتدا به آرایش الکترونی اتم هر چهار عنصر دقت کنید:

۱) $P:[\text{Ne}]^{\text{۳s}}{}^{\text{۲}} \text{۳p}{}^{\text{۳}}$

۲) $F:[\text{He}]^{\text{۲s}}{}^{\text{۲}} \text{۲p}{}^{\text{۵}}$

۳) $Mn:[\text{Ar}]^{\text{۳d}}{}^{\text{۵}} \text{۴s}{}^{\text{۱}}$

۴) $Cu:[\text{Ar}]^{\text{۳d}}{}^{\text{۱}} \text{۴s}{}^{\text{۱}}$

در زیرلايه‌های پر مانند d^1 یا نيمه پر مانند p^5 و d^5 ، مجموع اعداد کوانتموی مغناطیسي الکترون‌ها (m_l) برابر صفر است. اما در زیرلايه‌ی p در اتم F که ۵ الکترون دارد، مجموع موردنظر مخالف صفر است:

-1 0 +1

$p^5:$

\uparrow	\downarrow	\uparrow	\downarrow	\uparrow
------------	--------------	------------	--------------	------------

$$\sum m_l = 2(-1) + 2(0) + (+1) = -1$$

فقط مورد «ب» درست است. از روی عدد اتمی A می‌توان فهمید که A در دوره‌ی چهارم قرار دارد. در عناصر دوره‌ی چهارم جدول، مجموع عده‌های کوانتموی اصلی و فرعی زیرلايه‌های $2d$ و $4p$ برابر ۵ است. اما چون آخرین زیرلايه‌ی موجود در آرایش الکترونی اتم هیچ عنصری، نمی‌تواند زیرلايه‌ی d باشد، آرایش الکترونی اتم عنصر A به $4p$ ختم می‌شود.

بررسی عبارت‌ها:

آ) عنصر A فقط می‌تواند به دسته‌ی p جدول تعلق داشته باشد.
 ب) آرایش الکترونی اتم عنصر A به صورت زیر است و حداقل سه الکترون طرفیتی دارد:

$A:[\text{Ar}]^{\text{۳d}}{}^{\text{۱}} \text{۴s}{}^{\text{۱}} \text{۴p}^x \quad (1 \leq x \leq 6)$

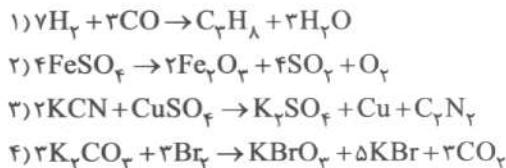
پ) عدد اتمی عنصر A حداقل برابر ۳۱ و حداقل برابر ۳۶ است. اگر عدد اتمی A برابر ۳۱ باشد، مجموع عده‌های کوانتموی اصلی و فرعی بیش از نیمی از الکترون‌های آن (۱۶ الکترون) برابر یکی از دو عدد $(2p, 3s)$ و $(4s, 3p)$ است. در صورتی که اگر عدد اتمی A برابر ۳۲ یا بیش‌تر باشد، کمتر از نیمی از الکترون‌های آن دارای $n+1$ برابر ۳ یا ۴ دارند.



۱ ۲۲۱

بررسی گزینه‌ها:

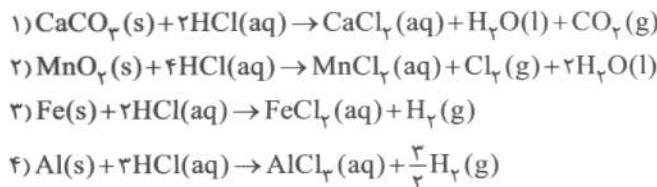
معادله‌ی موازن‌شده‌ی هر چهار واکنش در زیر آمده است:

ضریب عنصرهای آزاد در واکنش گزینه‌های (۱) تا (۴) به ترتیب برابر ۷، (H₂)۱، (O₂)۱ و (Br₂)۳ است.

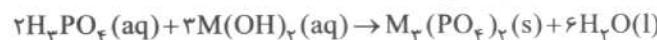
۲ ۲۲۲

بررسی گزینه‌ها:

معادله‌ی موازن‌شده‌ی هر چهار واکنش به‌ازای مصرف یک مول از مواد مورد نظر در زیر آمده است:



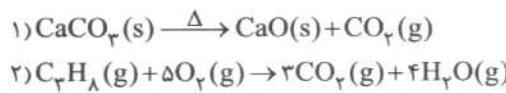
معادله‌ی موازن‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است (M نماد فلز قلیایی خاکی است):



$$\frac{\text{گرم فسفوریک اسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{17/64\text{g } H_2PO_4}{2 \times 98} = \frac{27/9\text{g } M_2(PO_4)_2}{1 \times (3M + 19)} \Rightarrow M = 40\text{g.mol}^{-1}$$

با توجه به این‌که عدد جرمی حداقل دو برابر عدد اتمی و مطابق داده‌های سؤال، حداقل ۲/۵ برابر عدد اتمی است، عدد اتمی فلز موردنظر بین ۱۶ تا ۲۰ خواهد بود.

معادله‌ی موازن‌شده‌ی واکنش‌های موردنظر به صورت زیر است:



اگر ضرایب واکنش (۱) را در عدد ۳ ضرب کنیم، ضریب ماده مشترک دو واکنش (CO₂) یکسان خواهد شد و در آن صورت می‌توان تناسب مقابل استفاده کرد:

$$?mol C_2H_4 = 50\text{g } CaCO_3 \times \frac{6\text{g } CaCO_3}{100\text{g } CaCO_3} \times \frac{1\text{mol } CaCO_3}{(نالحاص)} \times \frac{1\text{mol } C_2H_4}{100\text{g } CaCO_3} = \frac{1}{10}\text{mol } C_2H_4$$

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

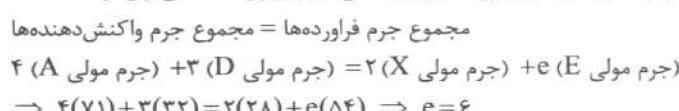
۴ ۲۲۵

بررسی عبارات:

(آ) هر کدام از مولکول‌های متیل سالیسیلات (C₆H₅O₂) و ۲-پروپانول (C₃H₈O) شامل ۸ اتم هیدروژن هستند.(ب) هر کدام از مولکول‌های گلیسرین (C₃H₈O₃) و سالیسیلیک اسید (C₆H₅O₃) شامل ۳ اتم اکسیژن هستند.(پ) هر کدام از مولکول‌های پروپین (C₃H₆O₂) و اتیلن گلیکول (C₂H₆O₂) شامل ۶ اتم هیدروژن هستند.(ت) هر کدام از مولکول‌های اوره (CO(NH₂)₂) و اتان (C₂H₆) در مجموع شامل ۸ اتم هستند.

۱ ۲۲۶

ابتدا باید ضریب مولی e را تعیین کنیم. با توجه به این‌که در واکنش‌های شیمیایی، قانون پایستگی جرم برقرار است، می‌توان نوشت:



اکنون از تناسب زیر استفاده می‌کنیم:

$$\frac{A}{\frac{P}{100} \times \text{جرم نالحاص}} = \frac{E}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{x \text{ g } A}{\frac{x \text{ g } A}{4 \times 21} \times \frac{100}{(نالحاص)}} = \frac{12/96 \text{ g } E}{6 \times 54} \Rightarrow x = 14/2 \text{ g } A$$



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از تجزیه‌ی پتاسیم پرمونگنات، گاز اکسیژن و جامد‌های پتاسیم منگنات و منگنز (IV) اکسید تولید می‌شود.

۲) از پلی پروپن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

۳) از تجزیه‌ی گرمایی آلومینیم سولفات، گاز SO_2 ولی از سوختن هیدروژن سولفید، گاز SO_2 به دست می‌آید.فرمول ترکیب موردنظر را به صورت $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ در نظر می‌گیریم. اگر درصد جرمی هیدروژن را با a نشان دهیم، خواهیم داشت:

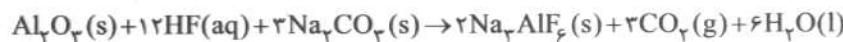
$$\% \text{C} + \% \text{H} + \% \text{O} = 100 \Rightarrow 60 + a + za = 100 \Rightarrow a = 4/44$$

$$\frac{\% \text{O}}{\% \text{H}} = \frac{16(z)}{1(y)} \Rightarrow z = \frac{16z}{y} \Rightarrow y = 2z$$

$$\frac{\% \text{C}}{\% \text{O}} = \frac{12(x)}{16(z)} \Rightarrow \frac{60}{16(4/44)} = \frac{12x}{16z} \Rightarrow \frac{x}{z} = 2/25$$

فقط در آسپرین ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$)، شمار اتم‌های هیدروژن و کربن به ترتیب ۲ برابر و $2/25$ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

معادله‌ی موازن‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:

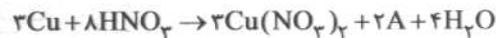
سنگ معدن آلومینیم اکسید همان Al_2O_3 ناخالص است. ابتدا از روی جرم گاز CO_2 تولید شده، جرم Al_2O_3 مصرفی را به دست می‌آوریم:

$$\text{?g Al}_2\text{O}_3 = 528 \text{g CO}_2 \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{44 \text{g CO}_2} \times \frac{1 \text{mol Al}_2\text{O}_3}{3 \text{mol CO}_2} \times \frac{102 \text{g Al}_2\text{O}_3}{1 \text{mol Al}_2\text{O}_3} = 40.8 \text{g Al}_2\text{O}_3 \quad (\text{ناخالص})$$

$$\frac{\text{جرم Al}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}}{\text{جرم سنگ معدن}} = \frac{40.8 \text{g}}{50.0 \text{g}} \times 100 = 81.6\%$$

$$\text{?mol (HF, Na}_2\text{CO}_3) = 528 \text{g CO}_2 \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{44 \text{g CO}_2} \times \frac{(12+3) \text{mol A}}{3 \text{mol CO}_2} = 6.0 \text{mol A}$$

۲) ابتدا از روی قانون بقای جرم (بقای ماده) و مفهوم موازنی، فرمول مولکولی گاز A را به دست می‌آوریم:

از آن جا که در دو سمت معادله‌ی فوق، شمار اتم‌های Cu و H با هم برابر ولی شمار اتم‌های N و O نابرابر است، می‌توان نتیجه‌گرفت که گاز A از N و O تشکیل شده است و آن را می‌توان به صورت N_xO_y در نظر گرفت.

$$\text{N: موازنی اتم‌های N} = (8 \times 1) = (3 \times 2) + 2 \times x \Rightarrow x = 1$$

$$\text{O: موازنی اتم‌های O} = (8 \times 3) = (3 \times 3 \times 2) + 2 \times y + (4 \times 1) \Rightarrow y = 1$$

بنابراین گاز A همان نیتروژن مونوکسید (NO) است.

با توجه به درصد خلوص نقره (۴۰٪) می‌توان نتیجه‌گرفت که خلوص مس برابر ۶۰٪ است.

$$\text{?g Cu} = 16 \text{g Cu} \times \frac{1 \text{mol NO}}{3 \text{g NO}} \times \frac{1 \text{mol Cu}}{1 \text{mol NO}} \times \frac{64 \text{g Cu}}{1 \text{mol Cu}} \times \frac{100 \text{g Cu}}{1 \text{mol Cu}} = 3 \text{g} \quad (\text{ناخالص})$$

منظور از مس ناخالص، همان آلیاژ مس و نقره است.



دیفرانسیل

پیش‌دانشکاهه ۲

میکروطبقه‌بندی

- بررسی و مطعمندی دقیق پرسش‌های چهارگزینه‌ای کنکورهای سراسری، آزاد، آزمایشی سنجش و آموزش و پرورش با پاسخ‌های کاملاً تشریحی
- بررسی پرسش‌های چهارگزینه‌ای کنکورهای خارج از کشور با پاسخ‌های کاملاً تشریحی
- بررسی صدها پرسش چهارگزینه‌ای تالیفی، با پاسخ‌های کاملاً تشریحی
- بررسی کلیه‌ی تمرین‌های کتاب درسی در قالب پرسش‌های چهارگزینه‌ای، با پاسخ‌های کاملاً تشریحی
- ارائه و بیان درست‌نموده‌ی جامع و متعدد برای آموزش دقیق مفاهیم و نکات کتاب درسی
- تطابق کامل درست‌نموده‌ی پرسش‌های چهارگزینه‌ای و پاسخ‌ها با آخرین تغییرات کتاب درسی جدید

نیم نگاه



برای دریافت اطلاعات

پیش‌تل لینک QR

رو به رو را اسکن کنید

فصل سوم

بخش اول: مشتق

قواعد مشتقگیری

$\frac{1}{4}$	$y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ در $x = 4$ کدام است؟
$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{4}$
$-\frac{1}{16}$	$-\frac{1}{16}$
6	$y = x\sqrt{x}$ به ازای $x = 4$ کدام است؟
12	3
$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$
(سراسری ریاضی ۸۸)	$y = \left(\frac{16}{x} - \frac{4}{\sqrt{x^2}}\right)^2$ به ازای $x = -8$ کدام است؟
2	1
$-\frac{1}{2}$	-1
$-\frac{1}{2}$	$f(x) = \sqrt{\frac{3x-1}{2x+1}}$ آن‌گاه $f'(x) = 0$ کدام است؟
$0/2$	$-0/2$
$-\frac{1}{2}$	$-0/2$
$\frac{11}{24}$	$y = \left(\frac{2x+4}{3x-5}\right)^{-\frac{1}{3}}$ به ازای $x = 2$ چه قدر است؟
$\frac{11}{12}$	$\frac{7}{24}$
$-\frac{7}{12}$	$-\frac{7}{12}$
$\frac{1}{9}$	$y = \frac{\sqrt[3]{x^2} + 1}{x + \sqrt[3]{x}}$ به ازای $x = 1$ کدام است؟
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{3}$
$-\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{3}$
$\frac{5}{12}$	$y = \frac{x\sqrt{x+\Delta} + \sqrt{x}(x+\Delta)}{\sqrt{x^2 + \Delta x}}$ در $x = 4$ چه قدر است؟
$\frac{5}{22}$	$\frac{5}{6}$
5	5
$\frac{2x}{\sqrt{1+x^2}}$	$y = \frac{1}{x + \sqrt{x^2 + 1}}$ برابر است با:
$\frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$	$\frac{x}{\sqrt{1+x^2}} - x$
$-\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$	$1 - \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$
$-1/2$	$(\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3})$ مقدار مشتق تابع $f(x) = 1 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \dots + \frac{1}{x^6}$ به ازای $x = 1$ کدام است؟
$-1/2$	$1/2$
$1/2$	$1/2$
$1/2$	$1/2$
$1/2$	$y = \sqrt[3]{x^2 \sqrt{x \sqrt{x}}}$ در $x > 0$ کدام است؟
$1/2$	$1/2$
$1/2$	$1/2$
$\frac{15}{24\sqrt[3]{x^9}}$	$y = (\sqrt{x+4} - \sqrt{x+1})^2 (\sqrt{x+4} + \sqrt{x+1})$ در $x = 0$ کدام است؟
$\frac{24}{15\sqrt[3]{x^9}}$	$\frac{24}{15\sqrt[3]{x^9}}$
$-\frac{15}{24\sqrt[3]{x^9}}$	$-\frac{15}{24\sqrt[3]{x^9}}$
$-\frac{9}{4}$	$-\frac{27}{4}$
$-\frac{9}{4}$	$-\frac{27}{4}$
(سراسری تمرین فارغ از کشیده)	$y = \cos^2 \frac{\pi}{3x}$ به ازای $x = 4$ کدام است؟
$\frac{\pi}{32}$	$\frac{\pi}{48}$
$\frac{\pi}{48}$	$\frac{\pi}{72}$
$\frac{\pi}{96}$	$\frac{\pi}{96}$

(سراسری تجربی ۹۰)

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

۱۳ - مقدار مشتق تابع $y = \cos^r\left(\frac{\pi}{3} + \frac{x}{4}\right)$ به ازای $x = \frac{\pi}{3}$ کدام است؟

$$\frac{1}{8} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{8} \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (۱)$$

(سراسری تجربی ۹۱)

$$-\frac{1}{8} \quad (۴)$$

۱۴ - مشتق تابع $y = 2\sin^r\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right)$ به ازای $x = \frac{\pi}{3}$ کدام است؟

$$-\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۱)$$

(سراسری تجربی فارغ از کشیده ۹۳)

$$\frac{27}{8\pi} \quad (۴)$$

$$\frac{27}{16\pi} \quad (۳)$$

$$\frac{9}{8\pi} \quad (۲)$$

$$\frac{9}{16\pi} \quad (۱)$$

۱۵ - مقدار مشتق $\sqrt{x} \sin^r \sqrt{x}$ در نقطه‌ی $x = \frac{\pi^2}{9}$ چه قدر است؟

(سراسری تجربی فارغ از کشیده ۹۴)

$$\frac{27}{4\pi} \quad (۴)$$

$$\frac{27}{8\pi} \quad (۳)$$

$$\frac{9}{4\pi} \quad (۲)$$

$$\frac{9}{8\pi} \quad (۱)$$

۱۶ - مشتق $y = \sin^r(\sqrt{2x})$ به ازای $x = \frac{\pi^2}{18}$ کدام است؟

(سراسری تجربی ۸۵)

$$\pi\sqrt{3} \quad (۴)$$

$$\pi\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\pi\sqrt{3}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\pi\sqrt{2}}{2} \quad (۱)$$

۱۷ - اندازه‌ی مشتق تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \sqrt{2 \sin \pi x^r}$ اگر $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{6}}$ کدام است؟

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{6} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{9} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{12} \quad (۱)$$

(سراسری ریاضی فارغ از کشیده ۸۸)

۱۹ - اگر $f(x) = \frac{\cos^r x}{1 + \sin^r x}$ برابر کدام است؟

(سراسری تجربی ۸۶)

$$4 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۲۰ - مقدار مشتق تابع $y = \frac{1 + \cos 2x}{\cos 2x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{12}$ کدام است؟

$$\frac{4}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۳)$$

$$-\frac{3}{4} \quad (۲)$$

$$-\frac{4}{3} \quad (۱)$$

(سراسری تجربی فارغ از کشیده ۹۱)

$$\frac{2\pi^r\sqrt{3}}{9} \quad (۴)$$

$$\frac{2\pi^r}{9} \quad (۳)$$

$$-\frac{2\pi^r}{9} \quad (۲)$$

$$-\frac{2\pi^r\sqrt{3}}{9} \quad (۱)$$

۲۱ - مقدار مشتق $y = \sqrt{1 + \tan^r\left(\frac{1}{x}\right)}$ به ازای $x = \frac{3}{\pi}$ کدام است؟

(سراسری تجربی ۸۹)

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$1 \quad (۳)$$

$$-1 \quad (۲)$$

$$-2 \quad (۱)$$

۲۲ - اندازه‌ی مشتق تابع $y = \frac{1 - \tan 2x}{1 + \tan 2x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{8}$ کدام است؟

$$-2\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$-\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۱)$$

۲۴ - مشتق تابع $y = \cos^r x + \sin^r x - 2 \sin^r x \cos^r x$ در $x = \frac{\pi}{6}$ کدام است؟

(آزاد ریاضی ۸۶)

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

$$-\sqrt{2} \quad (۲)$$

$$\sqrt{2} \quad (۱)$$

۲۵ - مشتق تابع $y = (\sin x + \cos x)^r - 2 \sin 2x$ در $x = \frac{3\pi}{16}$ کدام است؟

$$1 \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{3} \quad (۱)$$

۲۶ - تابع f با ضابطه‌ی $f'(x_0) = \sin(\cos(\sin x))$, $f(x) = 0$, مفروض است. اگر $\sin x_0 = \frac{\pi}{2}$ کدام است؟

$$\text{صفر} \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{3} \quad (۱)$$

(مسئله‌ی کتاب درس)

-۲۷- در تابع ضابطه‌ی $f'(x)$ حاصل $f(x) = \frac{x+1}{x} \text{Sgn}(x^2 - x + 1)$ کدام است؟

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2}; & x > 0 \\ \frac{-1}{x^2}; & x < 0 \end{cases} \quad (۴) \quad f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{x^2}; & x < 0 \\ \frac{-1}{x^2}; & x > 0 \end{cases} \quad (۳) \quad f'(x) = \frac{1}{x^2} \quad (۲) \quad f'(x) = -\frac{1}{x^2} \quad (۱)$$

-۲۸- $x = 0$ در $f'g + g'f$ باشد. حاصل $g(x) = (\sqrt{x+2} + \sqrt{x+1})^5$ و $f(x) = (\sqrt{x+2} - \sqrt{x+1})^6$ کدام است؟

$$\frac{1-\sqrt{2}}{2\sqrt{2}} \quad (۴) \quad \frac{1-\sqrt{2}}{2} \quad (۳) \quad \frac{1-\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \quad (۲) \quad \frac{1}{\sqrt{2}-2} \quad (۱)$$

-۲۹- آزاد ریاضی فارج از کشوار (۸۷) $x = 1$ در $f'(x)g(x) + g'(x)f(x)$ حاصل $g(x) = \frac{1}{x\sqrt[3]{x}}$ و $f(x) = \sqrt{x^2\sqrt{x}}$ کدام است؟

$$\frac{5}{12} \quad (۴) \quad -\frac{21}{12} \quad (۳) \quad 1 \quad (۲) \quad \frac{21}{12} \quad (۱)$$

-۳۰- آزمون‌های کامپیوتر (۸۸) $f'(x)g(x) - g'(x)f(x)$ باشند، حاصل $g(x) = x + \sqrt{x^2+1}$ و $f(x) = \frac{1}{x - \sqrt{x^2+1}}$ کدام است؟

$$\sqrt{x^2+1} \quad (۴) \quad 2x \quad (۳) \quad \text{صفر} \quad (۲) \quad -1 \quad (۱)$$

-۳۱- اگر y و z توابعی از x باشند و $\frac{y}{x} = \frac{1}{z}$ ، آن‌گاه:

$$\frac{y'}{z} + \frac{z'}{y} = \frac{1}{x} \quad (۴) \quad \frac{y'}{y} + \frac{z'}{z} = \frac{1}{x} \quad (۳) \quad \frac{y'}{z} + \frac{z'}{y} = 1 \quad (۲) \quad \frac{y'}{y} + \frac{z'}{z} = 1 \quad (۱)$$

-۳۲- اگر $f'(x) = g'(x)$ و $g(x) = \frac{a-x^2}{x^2+4x-1}$ مقدار a کدام است؟ $f(x) = \frac{(x+4)^2}{x^2+4x-1}$

$$18 \quad (۴) \quad 16 \quad (۳) \quad 4 \quad (۲) \quad 8 \quad (۱)$$

-۳۳- مقدار مشتق عبارت $x = a$ در نقطه‌ی $f'(x) + \frac{1}{f(x)}$ چه قدر است؟ $f(a) = \frac{1}{2}$ و $f'(a) = 2$

$$6 \quad (۴) \quad 4 \quad (۳) \quad -6 \quad (۲) \quad -4 \quad (۱)$$

-۳۴- $f'(x)g + g'f^2$ بهاری ۱، آن‌گاه $x = 1$ کدام است؟ $f(x) = \frac{x^2 + \sin^2 x + 2x \sin x}{x+1}$ و $g(x) = \frac{\sqrt{x}}{x + \sin x}$

$$1 \quad (۴) \quad -\frac{1}{4} \quad (۳) \quad \frac{1}{4} \quad (۲) \quad \frac{1}{2} \quad (۱)$$

-۳۵- مشتق تابع $y = \frac{f(x)}{g(x)}$ در نقطه‌ی $x = 1$ برابر ۳ است. اگر $f(1) = 0$ و $g'(1) = 4$ موجود باشد؛ مقدار $f'(1)$ کدام است؟

$$\frac{4}{3} \quad (۴) \quad \frac{3}{4} \quad (۳) \quad -\frac{3}{4} \quad (۲) \quad -\frac{4}{3} \quad (۱)$$

-۳۶- $(h(-1) \neq 0)$ آن‌گاه $f'(-1)$ چه قدر است؟ $f(x) = \frac{(x+1) \cdot h(x)}{(2x+1) \cdot h(2x+1)}$

$$2 \quad (۴) \quad 1 \quad (۳) \quad -1 \quad (۲) \quad -2 \quad (۱)$$

-۳۷- مشتق تابع $f(x) = \frac{(x-1)^{\frac{5}{3}}(3x-2)}{(5x-3)^4}$ در نقطه‌ی $x = 1$ کدام است؟

$$\frac{5}{16} \quad (۴) \quad \frac{3}{40} \quad (۳) \quad \frac{1}{8} \quad (۲) \quad \frac{1}{16} \quad (۱)$$

-۳۸- مشتق تابع $y = \frac{4-x^2}{\sqrt{2x+5}}$ در $x = 2$ کدام است؟

$$-\frac{1}{\sqrt{4}} \quad (۴) \quad \frac{4}{\sqrt{4}} \quad (۳) \quad -\frac{4}{\sqrt{4}} \quad (۲) \quad \frac{1}{\sqrt{4}} \quad (۱)$$

-۳۹- مشتق تابع $y = \sqrt[3]{(x-1)^2(x+1)^2(x-2)^3}$ در $x = 1$ کدام است؟

$$\sqrt[3]{4} \quad (۴) \quad \text{صفر} \quad (۳) \quad -\sqrt[3]{2} \quad (۲) \quad -\sqrt[3]{4} \quad (۱)$$

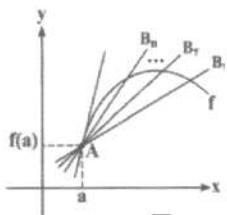
-۴۰- آزاد ریاضی (۸۹) $x = 3$ در $y = (x^2 - 1)(x^2 - 2) \dots (x^2 - 28)$ چه قدر است؟

$$-(26!) \quad (۴) \quad -(27!) \quad (۳) \quad 26! \quad (۲) \quad 27! \quad (۱)$$

- ۴۱- مشتق تابع $f(x) = \frac{\cos \pi x}{x+1}$ در نقطه‌ی $x = \frac{1}{2}$ کدام است؟
 ۱) $\frac{\pi}{3}$ ۲) $-\frac{\pi}{3}$ ۳) $-\frac{2\pi}{3}$ ۴) $\frac{\pi}{3}$
 ۴۲- مشتق تابع $y = (x + \frac{\pi}{2})^3 \sin(2x - \pi)$ در $x = \frac{\pi}{2}$ کدام است؟
 ۱) $\frac{\pi^2}{2}$ ۲) π^2 ۳) $2\pi^2$ ۴) صفر
 ۴۳- اگر $f(x) = \sin x \sin \frac{x}{2} \sin \frac{x}{3} \sin \frac{x}{4}$ کدام است؟
 ۱) $-\frac{\sqrt{6}}{4}$ ۲) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ ۴) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$
 ۴۴- مقدار مشتق تابع $f(x) = \sin \frac{\pi}{4} x \cdot \log \sqrt{x}$ به‌ازای $x = 2$ چه قدر است؟
 ۱) $-\frac{\pi}{2}$ ۲) $-\pi$ ۳) $\frac{\pi}{2}$ ۴) صفر
 ۴۵- مشتق تابع $y = (x - 3)^{|x - 3|} + \sqrt[3]{(x - 3)^3 (x - 4)}$ در $x = 3$ کدام است؟
 ۱) 1 ۲) -1 ۳) 0 ۴) صفر
 ۴۶- مشتق تابع $y = \frac{(x-1)^7}{x^7+x+1} + \frac{x^3-1}{x+\sqrt{x}}$ به‌ازای $x = 1$ کدام است؟
 ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) 4 ۳) 0 ۴) صفر
 ۴۷- اندازه‌ی مشتق تابع $y = \frac{x^7+3x^5+3x+2}{x+2}$ در $x = -1$ برابر است با:
 ۱) $-\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) 1 ۴) 0
 ۴۸- مشتق تابع $f(x) = \frac{x^7\sqrt[5]{x}-x^2+1}{\sin x + \cos x + 1}$ به‌ازای $x = 0$ کدام است؟
 ۱) -1 ۲) $-\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) صفر
 ۴۹- مشتق تابع $y = \sin 2x \cdot \tan x + \frac{3x}{x^2-1}$ در $x = 0$ کدام است؟
 ۱) -1 ۲) 2 ۳) 0 ۴) صفر
 ۵۰- اندازه‌ی مشتق تابع $|x| + |x^7 - 2x|$ در $x = -1$ کدام است؟
 ۱) 3 ۲) -3 ۳) -5 ۴) 5
 ۵۱- در تابع با ضابطه‌ی $|5 - x\sqrt{x}| + f'(1) + f'(4)$ ، مقدار $f(x) = |5 - x\sqrt{x}|$ کدام است؟
 ۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) 0 ۴) صفر
 ۵۲- مشتق تابع $|x^7 - 1| + |x^7 - 2| + \dots + |x^7 - 10|$ به‌ازای $x = \frac{3}{2}$ چه قدر است؟
 ۱) -3 ۲) 18 ۳) 3 ۴) 30
 ۵۳- مشتق تابع $|x(x-1)| + |(x-1)(x-2)| + \dots + |(x-4)(x-5)|$ در $x = \frac{3}{2}$ چه قدر است؟
 ۱) 15 ۲) 20 ۳) 10 ۴) -20
 ۵۴- مقدار مشتق تابع $f(x) = x[\cos x]$ به‌ازای $x = 0$ کدام است؟ () علامت جزء صحیح است.
 ۱) موجود نیست. ۲) صفر ۳) 1 ۴) -1
 ۵۵- مقدار مشتق تابع $f(x) = \frac{[x]}{\sin x}$ به‌ازای $x = \frac{3\pi}{4}$ کدام است؟ () علامت جزء صحیح است.
 ۱) $-\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $-2\sqrt{2}$ ۴) $2\sqrt{2}$

تعريف مشتق

۵۶- اگر برای تابع f داشته باشیم $L = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h)-f(a)}{h}$ یک عدد حقیقی باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ کدام است؟
 ۱) $L + f(a)$ ۲) $Lf(a)$ ۳) $f(a)$ ۴) L



۵۷- در شکل مقابل، نقطه‌ی متغیر $B_i(a + \Delta x, f(a + \Delta x))$ روی نمودار تابع f به نقطه‌ی $A(a, f(a))$ نزدیک و نزدیک‌تر می‌شود. عبارت $\frac{f(a + \Delta x) - f(a)}{\Delta x}$ برابر کدام گزینه است؟

(۲) شبیه نمودار f در $x = a$

(۴) خارج قسمت تفاضلی

۵۸- شبیه وتری که نقاط M و N به ترتیب به طول‌های 1 و x از نمودار تابع مشتق‌پذیر f را به هم وصل می‌کند، برابر $\frac{x\sqrt{x}}{x^2 + 1}$ است. شبیه خط مماس بر نمودار f در نقطه‌ی M کدام است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۵۹- دو نقطه به طول‌های 1 و h ، بر روی نمودار تابع با ضابطه $y = 3x^{1/7}$ انتخاب کنید. ضریب زاویه‌ی خط گذرنده بر دو نقطه، وقتی $h \rightarrow 0$ کدام است؟

۵۱ (۴)

۱۷ (۳)

۱۴ (۲)

۳ (۱)

۶۰- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(2+h)^3 - 8}{h}$ تعريف مشتق تابع f در نقطه‌ی $x = a$ باشد، کدام انتخاب برای f و a نادرست است؟ (آزمون‌های گاهی ۸۸)

$f(x) = (x+1)^r$, $a = 1$ (۴)

$f(x) = (x-1)^r$, $a = 1$ (۳)

$f(x) = x^r + v$, $a = 2$ (۲)

$f(x) = x^r$, $a = 2$ (۱)

۶۱- نمودار کدام تابع در $x = 0$ مماس قائم ندارد؟

$y = \sqrt{1-x^r}$ (۴)

$y = \sqrt{|x|}$ (۳)

$y = \sqrt[3]{x^r}$ (۲)

$y = \sqrt[3]{x}$ (۱)

۶۲- چه تعداد از نقاط زیر در نقاط مشخص شده دارای خط مماس هستند؟ (تابع علامت است.)

(ب) $x = 1$, $g(x) = |x^r - 1|$ در $x = 1$

(الف) $f(x) = |x|$ در $x = 1$

(د) $x = 0$, $t(x) = x \cdot \text{Sgn}(x)$

(ج) $x = 0$, $e(x) = \sqrt[3]{x}$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۳- اگر $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(-1+\Delta x) - f(-1)}{\Delta x}$ کدام است؟ (سراسری تعبیر فارغ از کشوار ۸۱)

$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۴- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-1+h) - f(-1)}{h}$ باشد، حاصل $f(x) = (x^r - x - 2)\sqrt[r]{x^r - 7x}$ است؟ (سراسری ریاضی ۹۶)

$-\frac{3}{4}$ (۴)

$-\frac{3}{2}$ (۳)

-۳ (۲)

-۶ (۱)

۶۵- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$ کدام است؟ (سراسری ریاضی فارغ از کشوار ۸۶)

π (۴)

$\frac{\pi}{2}$ (۳)

$-\frac{\pi}{2}$ (۲)

$-\pi$ (۱)

۶۶- اگر $\lim_{t \rightarrow -2} \frac{f(t) - f(-2)}{2(t+2)}$ کدام است؟ ($f'(-2) = 2$)

۲ (۴)

۱ (۳)

-۱ (۲)

-۲ (۱)

۶۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x^r - 9}$ جمقدار است، $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ حاصل است؟

۹ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

۶۸- مشتق تابع f در نقطه‌ی $x = 2$ ، به صورت $12 = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2(2+h)^r + k(2+h) - 2k - 8}{h}$ بیان شده است. k کدام است؟ (سراسری ریاضی ۸۱)

$4(x^r + 1)^r$ (۴)

$4x(x^r + 1)$ (۳)

$x^r + 1$ (۲)

$2(x^r + 1)$ (۱)

۶۹- حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{((x+h)^r + 1)^r - (x^r + 1)^r}{h}$ کدام است؟

$x^r + 1$ (۲)

$2(x^r + 1)$ (۱)

(آزمون‌های کامپیوچر)

۷۰- حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(\cos(x+h)) - \sin(\cos x)}{h}$ کدام است؟

$\cos(\cos x) \quad (4)$

$\sin(\sin x) \quad (3)$

$\cos(\sin x) \quad (2)$

$-\sin x \cdot \cos(\cos x) \quad (1)$

۷۱- حاصل $\lim_{t \rightarrow x} \frac{tf(x) - xf(t)}{t - x}$ کدام است؟

$f(x) + xf'(x) \quad (4)$

$f(x) - xf'(x) \quad (3)$

$xf'(x) - f(x) \quad (2)$

$f'(x) + xf(x) \quad (1)$

۷۲- با فرض آن که $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(x-2h)}{h}$ کدام است؟ $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = 2$

$-4 \quad (4)$

$-2 \quad (3)$

$4 \quad (2)$

$2 \quad (1)$

(سراسری ریاضی ۷۷)

۷۳- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x-h)}{h} = 2\sqrt{x}$ باشد، آنگاه $f'(x) = ?$ کدام است؟

$2 \quad (4)$

$4 \quad (3)$

$\frac{4}{3} \quad (2)$

$\frac{2}{3} \quad (1)$

(تمرین در کلاس کتاب درسی)

۷۴- اگر $f(x) = \sqrt[3]{x^2}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(1+h) - f'(1)}{h}$ کدام است؟

$\frac{1}{9} \quad (4)$

$\frac{2}{9} \quad (3)$

$\frac{2}{3} \quad (2)$

$\frac{1}{3} \quad (1)$

۷۵- اگر $f(x) = 2\sin x$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{f\left(\frac{\pi}{6}+h\right)} - \sqrt{f\left(\frac{\pi}{6}\right)}}{h}$ برابر کدام است؟

$\sqrt{3} \quad (4)$

$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (3)$

$1 \quad (2)$

$\frac{1}{2} \quad (1)$

(سراسری تمرین ۷۶)

۷۶- اگر $f(x) = x^2 - x$ و $g(x) = \sqrt{2x}$ باشد، حاصل $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(2+\Delta x)g(2+\Delta x) - f(2)g(2)}{\Delta x}$ برابر کدام است؟

$2 \quad (4)$

$6 \quad (3)$

$4 \quad (2)$

$3 \quad (1)$

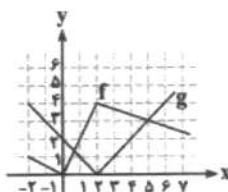
۷۷- اگر $f(x) = \sqrt{3x+1}$ و $g(x) = \frac{1}{x}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(1+h) - 2}{h}$ کدام است؟

$-\frac{11}{4} \quad (2)$

$\frac{11}{4} \quad (4)$

$\frac{5}{4} \quad (1)$

$-\frac{5}{4} \quad (3)$

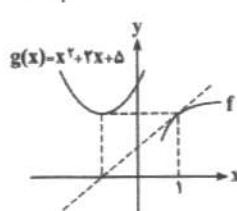
۷۸- نمودار توابع f و g به صورت مقابل است. اگر $H(x) = f'(x)g(x)$ باشد، مقدار $H'(1)$ کدام است؟

$4 \quad (2)$

$-4 \quad (4)$

$8 \quad (1)$

$2 \quad (3)$

۷۹- نمودار توابع f و g در شکل زیر داده شده است. مشتق تابع $y = \frac{g(x)}{f(x)}$ در $x=1$ کدام است؟

(آزمون‌های کامپیوچر)

$\frac{1}{8} \quad (2)$

$\frac{1}{2} \quad (4)$

$1 \quad (1)$

$\frac{1}{4} \quad (3)$

۸۰- اگر $f(x) = \begin{cases} x-1 & ; x > 0 \\ x^2 & ; x \leq 0 \end{cases}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x^2+1+h) - f(x^2+1)}{h}$ کدام است؟

$1 \quad (4)$

$(x^2+1)^2 \quad (3)$

$2(x^2+1) \quad (2)$

$x^2 \quad (1)$

۸۱- اگر $f(x) = \begin{cases} x^2 \left[\frac{1}{x} \right] & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$ باشد، مقدار $f'(0)$ کدام است؟ () علامت جزء صحیح است.

(وجود ندارد.)

$\frac{1}{2} \quad (3)$

$1 \quad (2)$

$1 \quad (1)$

-۸۲ با فرض $f(x) = \begin{cases} \frac{g(x)x^r}{x^r - [x^r]} & ; x \neq 0 \\ 0 & ; x = 0 \end{cases}$ کدام است؟ () علامت جزء صحیح است.

 $\frac{3}{4}(4)$ $\frac{1}{3}(3)$ $\frac{1}{3}(2)$ $\frac{3}{4}(1)$

-۸۳ در تابع f به ازای هر x و y عضو دامنه f ، داریم $f(x+y) = f(x)f(y)$. در این صورت حاصل $\frac{f'(x)}{f(x)}$ برابر کدام است؟

 $\frac{1}{f'(x)}(4)$ $\frac{1}{f'(0)}(3)$ $f'(0)(2)$ $f(0)(1)$

مشتق چپ و مشتق راست

-۸۴ مشتق چپ تابع f با ضابطه $x = \sqrt{1 - \sqrt{1 - x^r}}$ در نقطه $x = 0$ کدام است؟ () علامت جزء صحیح است.

 $\sqrt{2}(4)$ $\frac{\sqrt{2}}{2}(3)$ $-\sqrt{2}(2)$ $-\frac{\sqrt{2}}{2}(1)$

-۸۵ کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = x^r[x]$ در نقطه $x = 1$ درست است؟ () علامت جزء صحیح است.

 $f'_-(1) = 0$ $f'_+(1) = 2(1)$ $f'_-(1) = 2(4)$ $f'_+(1) = 1(3)$ $f'_-(1)$ موجود نیست.

-۸۶ کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = x[-x^r]$ در نقطه $x = 0$ درست است؟ () علامت جزء صحیح است.

 $f'_+(0) = f'_-(0) = -1(4)$ $f'_+(0) = f'_-(0) = 0(3)$ $f'_-(0) = -1(2)$ $f'_+(0) = 1(1)$

-۸۷ مقدار مشتق چپ تابع f با ضابطه $x = [1 - 2x]x^r$ در نقطه $x = -1$ کدام است؟ () علامت جزء صحیح است.

 $-3(4)$ $-4(3)$ $-5(2)$ $-6(1)$

-۸۸ مشتق‌های چپ و راست تابع $f(x) = x[x^r + 3]$ در نقطه $x = 0$ ، چه‌قدر با یکدیگر اختلاف دارند؟

 $3(4)$ $2(3)$ $1(2)$ $0(1)$

-۸۹ (مساله‌ی کتاب درس) $f(x) = \sin x \left[\cos \frac{x}{2} \right]$ باشد، حاصل $f'_-(\pi) - f'_+(\pi)$ کدام است؟ () علامت جزء صحیح است.

 $3(4)$ $2(3)$ $1(2)$ $0(1)$

-۹۰ (تابع) $f(x) = \begin{cases} x \cos \frac{1}{x} & ; x > 0 \\ x[-x] & ; x \leq 0 \end{cases}$ مفروض است. کدام گزینه در مورد تابع f در نقطه $x = 0$ صحیح است؟ () علامت جزء صحیح است.

 $f'_-(0)$ مشتق راست دارد و $f'_+(0)$ مشتق چپ ندارد. $f'_+(0)$ مشتق چپ دارد و $f'_-(0)$ مشتق راست ندارد.

-۹۱ (سازمانی تهرانی ۸۷) در تابع با ضابطه $[x].|x|$. $f(x) = |x|$. $f(x)$ مقدار $f'_-(0) - f'_+(0)$ کدام است؟ () علامت جزء صحیح است.

 $2(4)$ $1(3)$ $0(2)$ $-1(1)$

-۹۲ (سازمانی ریاضی ۹۳) مشتق راست تابع با ضابطه $f(x) = ([x] - |x|)^{\frac{1}{\sqrt{9x}}}$ در نقطه $x = -3$ کدام است؟

 $\frac{7}{3}(4)$ $-4(3)$ $-5(2)$ $-\frac{16}{3}(1)$

-۹۳ کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = \frac{|x|}{x-1}$ در مبدأ مختصات صدق می‌کند؟

 $-f'_-(0) = f'_+(0) = 1(4)$ $f'_-(0) = f'_+(0) = 0(3)$ $f'_-(0) = -f'_+(0) = 1(2)$ $f'_-(0) = f'_+(0) = +\infty(1)$

-۹۴ مشتق راست تابع $y = \frac{\sqrt{(x+2)^r(x+3)}}{2x + \sqrt{x+6}}$ در $x = -2$ کدام است؟

 $-\frac{1}{4}(4)$ $\frac{1}{4}(3)$ $\frac{1}{2}(2)$ $-\frac{1}{2}(1)$

-۹۵ (سازمانی تهرانی ۹۰) در تابع با ضابطه $|x-1| + 3f'_+(1) + 3f'_-(1)$. $f(x) = x\sqrt{x} + |x-1|$. $f(x)$ مقدار $f'_-(1) + 3f'_+(1)$ کدام است؟

 $5(4)$ $4(3)$ $3(2)$ $2(1)$

-۹۶- مشتق چپ تابع $|x - 1|$ در نقطه $x = -\frac{1}{2}$ کدام است؟

- ۳ (۴) -۳ (۳) ۱ (۲) -۱ (۱)

-۹۷- اختلاف مشتقهای چپ و راست تابع $f(x) = |2x - 1| - |\sin \pi x|$ در نقطه $x = \frac{1}{2}$, چه قدر است؟

- ۲ (۴) ۴ (۳) ۲π (۲) ۴π (۱)

(سراسری تمرینی فارغ از کشور) (۸۶) $f'_+(x) = x |\sin \pi x|$ اگر $f(x) =$ مقدار (۱) کدام است؟

- π (۴) ۱ (۳) -۱ (۲) -π (۱)

-۹۸- $f(x) = \left| \sin \pi x + \cos \frac{\pi}{4} x \right|$ اگر $f'_-(x)$, حاصل (۱) کدام است؟

- − $\frac{3\pi}{2}$ (۴) $-\frac{\pi}{2}$ (۳) $-\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{2}$ (۱)

-۹۹- به ازای کدام مقدار k , مشتق چپ تابع $f(x) = \frac{kx}{4\pi} |\sin x - \cos x|$ در نقطه $x = \frac{5\pi}{4}$ برابر است؟

- $-\frac{5}{4}$ (۴) $-\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۱)

-۱۰۰- به ازای کدام مقدار $f'(x)$, حاصل (۱) اگر $f(x) = |\sin^2 x - \sin x|$ به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱) ناموجود - صفر (۲) صفر - صفر (۳) ناموجود - ناموجود (۴) ناموجود - صفر

-۱۰۱- مشتق چپ تابع $f(x) = |x+1||x+2||x+3| + |x+2||x+3||x+4|$ در $x = -3$ کدام است؟

- ۱ (۴) ۱ (۳) ۳ (۲) -۳ (۱)

-۱۰۲- اگر تابع f در x_0 مشتق‌پذیر و $f'(x_0)$, مقدار $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(x_0) - f(x_0 - h)}{h}$ کدام است؟

- ۲ (۴) ۲ (۳) $2 + f(x_0)$ (۲) $2 - f(x_0)$ (۱)

(سراسری تمرینی) (۸۳) $f(x) = |x - 2| + \sqrt{2x}$ اگر $f'(2)$, حاصل $\lim_{\Delta x \rightarrow 0^-} \frac{f(2 + \Delta x) - f(2)}{\Delta x}$ کدام است؟

- $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۲) -۲ (۱)

(آزاد ریاضی) (۸۷) $f(x) = \frac{|x-1|+1}{|x|+1}$ اگر تابع f , حاصل $\lim_{\Delta x \rightarrow 0^+} \frac{f(1 - 2\Delta x) - f(1)}{\Delta x}$ چه قدر است؟

- $-\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۱)

-۱۰۴- با فرض $f(-2) = f(-3)$, حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(2h) - f(-3h)}{h}$ کدام است؟

- ۲ (۴) ۲ (۳) -۱۰ (۲) ۱۰ (۱)

-۱۰۵- برای تابع $f(x) = |x| \sqrt{x+4}$, حد کسر وقتی $h \rightarrow 0$ چه قدر است؟

- ۲ (۴) -۱ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

(آزمون‌های گاه) (۸۹) $f(x) = |x^2 + x - 2|$ اگر $\lim_{h \rightarrow +\infty} h(f(1 - \frac{1}{h}) - f(1))$, حاصل کدام است؟

- ۱ (۴) ۳ (۳) -۱ (۲) -۳ (۱)

-۱۰۶- اگر $f(x) = |x - 1|$, آن‌گاه حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1 - 3|h|) - f(1 + 2|h|)}{|h|}$ کدام است؟

- ۱ (۴) -۵ (۳) ۵ (۲) ۱ (۱)

(آزاد ریاضی) (۸۶) $f(x) = |x - 1| + 3|x - 2|$ در تابع f , حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1 + h^2) + f(2 + h^2) - 4}{h^2}$ کدام است؟

- ۲ (۴) -۱ (۳) -۷ (۲) ۷ (۱)

(آزمون‌های گاه) (۸۸) $f(x) = \sqrt{1 - \sqrt{1 - x^2}}$ اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(h^2) - f(0)}{h^2}$ باشد، $f(x)$ =

- ۲ (۴) $\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) ۸ (۱)

(مسئله‌ی کتاب درسی)

۴ (۴)

۴ (۳)

-۱ (۲)

۵ (۱)

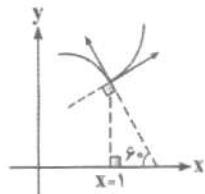
(آزمون‌های گام ۸۸)

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۵ (۲)

۷ (۱)



(آزمون‌های گام ۸۸)

۴ (۴) $\lim_{\Delta x \rightarrow -} \frac{f(1 + \Delta x) - f(1)}{\Delta x}$ کدام است؟-۲ $\sqrt{3}$ (۲)-۲ $\sqrt{3}$ (۴)۲ $\sqrt{3}$ (۱) $\frac{2}{3}\sqrt{3}$ (۳)

(سراسری ریاضی ۸۶)

۴ (۴) هیچ مقدار

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱)

(آزمون‌های گام ۸۸)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(مثال کتاب درسی)

۱۱۹- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} (x+1)^r & ; x \leq 0 \\ ax+a+b & ; x > 0 \end{cases}$ مشتق‌پذیر باشد، $a - b$ کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

(سراسری ریاضی فارج از کشوار ۹۶)

۱۲۰- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{x-5} & ; x \geq 1 \\ x^r + ax + b & ; x < 1 \end{cases}$ در نقطه‌ای به طول ۱ مشتق‌پذیر است. b کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(سراسری ریاضی فارج از کشوار ۹۶)

۴ (۴) $f'(x)$, مقدار $(1 - \sqrt{2})$ موجود است. f کدام است؟۱۲۱- در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} x - \frac{1}{x} & ; x \geq 1 \\ x^r + ax + b & ; x < 1 \end{cases}$ در نقطه‌ای به طول ۱ مشتق‌پذیر است. b کدام است؟۳ - $2\sqrt{2}$ (۴)۲ - $2\sqrt{2}$ (۳)۲ - $\sqrt{2}$ (۲)۳ - $\sqrt{2}$ (۱)

(سراسری ریاضی فارج از کشوار ۹۶)

۱۲۲- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} ax^r + bx & ; x < 1 \\ 2\sqrt{4x-3} & ; x \geq 1 \end{cases}$ بر روی مجموعه‌ی اعداد حقیقی مشتق‌پذیر است. b کدام است؟

۲ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

۱ (۲)

 $\frac{1}{2}$ (۱)



۵۰٪ تخفیف کلیه کتاب‌های **گاج**
به همراه تخفیف‌های شگفت‌انگیز
برای سایر محصولات دانش‌آموزی
از ۱ تا ۳۰ بهمن ماه ۱۳۹۶

www.gajmarket.com

جنوارِ زمانی
بهم عظیم
گاج