



# دفتريه پاسخ

۲۶ اردیبهشت ۱۳۹۹  
عمومی نظام قدیم  
رشته ریاضی و تجربی

## طراحان به ترتیب حروف الفبا

احسان بزرگر، حسن یاسیار، داوود تالشی، اسماعیل تشیعی، ابراهیم رضایی مقدم، مریم شمیرانی، سیدجمال طباطبایی نژاد، محسن فدایی، محمدجواد قورچیان، اسماعیل گنجه‌ای، مرتضی منشاری، حسن وسکری	زبان و ادبیات فارسی
درویشعلی ابراهیمی، مهدی ترابی، رضی حسن پور سیلاب، حسین رضایی، فرشید فرج زاده، مسعود محمدی، سیدمحمدعلی مرتضوی، فاطمه منصورخاکی، اسماعیل یونس پور	عربی
محمد آقصالح، محبوبه ایتسام، محمد رضایی بقا، محمدرضا فرهنگیان، علی فضلی خوانی، مرتضی محسنی کبیر، هادی ناصری، سیداحسان هندی	دین و زندگی
شهاب اناری، نسترن راستگو، میرحسین زاهدی، محمد سهرابی، علی شکوهی، امیرحسین مراد، علیرضا یوسف زاده	زبان انگلیسی

## گزینه‌گران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران رتبه‌های برتر	گروه ویراستاری	گزینه‌گر	مسئول درس	گروه فک و تولید
فریبا رتوفی	_____	محسن اصغری، مرتضی منشاری	محمدجواد قورچیان	محمدجواد قورچیان	زبان و ادبیات فارسی
لیلا ایزدی	_____	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس پور	فاطمه منصورخاکی	فاطمه منصورخاکی	عربی
محدثه پرهیزکار	صالح احصانی، محمدابراهیم مازنی	سکینه گلشنی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	دین و زندگی
پویا گرجی	آناهیتا اصغری	محدثه مرآتی	نسترن راستگو	نسترن راستگو	زبان انگلیسی

فاطمه منصورخاکی	مدیر گروه
فرهاد حسین پوری	مسئول دفترچه
مدیر: فاطمه رسولی نسب، مسئول دفترچه: لیلا ایزدی	مستندسازی و مطابقت با مصوبات
زهرا تاجیک	حروف نگاری و صفحه آرایی
سوران نعیمی	نظارت چاپ

## گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳

ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی

۱- گزینه «۱»

(اسماعیل کتفه‌ای)

سورت: تندی، تیزی، شدت اثر / برزخ: حایل و فاصله میان دو چیز، فاصله میان دنیا و آخرت / معتر: سالخورده و پیر / منتشا: نوعی عصا

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، لغت، ترکیبی)

۲- گزینه «۴»

(مهمربوار قورهبیان)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: مصابیح: چراغ‌ها

گزینه «۲»: داروغه: نگهبان (محتسب: مأمور نظارت بر اجرای احکام دین)

گزینه «۳»: معجز: روسری (مجر: آتش‌دان)

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، لغت، ترکیبی)

۳- گزینه «۱»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

املاي درست واژه: گذارد ← گزارد

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، املا، ترکیبی)

۴- گزینه «۳»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: فراغ ← فراق / گزینه «۲»: احتراز ← اهتزاز / گزینه «۴»: حول ← هول

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، املا، ترکیبی)

۵- گزینه «۴»

(مهمربوار قورهبیان)

(در حیاط کوچک پاییز در زندان: مهدی اخوان ثالث)، (ورتر: یوهان ولفگانگ گوته)

گزینه «۱»: الهی: دانه، (روزها: محمدعلی اسلامی ندوشن)، (کوپر: علی شریعتی)

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶- گزینه «۴»

(مهمربوار قورهبیان)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: علمی ← تخیلی

گزینه «۲»: معنایی ← ارتباطی (آزاد، روان)

گزینه «۳»: اجتماعی ← عرفانی

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۷- گزینه «۲»

(مسن و سگری - ساری)

تشبیه: کمند شوق / استعاره: نشیمن حیرت ← دنیا / تلمیح به بازگشت به عالم معنا و آیه شریفه «انا لله و انا الیه راجعون»

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، آرایه، ترکیبی)

۸- گزینه «۲»

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

مراعات نظیر «بیت «ج»: ماه و سال و روز

«تشخیص» بیت «د»: هر که مثل صبح خنده‌رو سر ز دل خاک برآرد

۱- صبح خنده‌رو سر بر می‌آرد ۲- دل خاک

«کنایه» بیت «الف»: دست و دامان تهی بودن: بی‌بهره بودن

«تشبیه» بیت «ب»: سخنی بر لب هر کس که نسنجیده گذشت [مشبه]

طفلی از بی‌خبری‌ها ز لب بام افتاد [مشبه به] = تشبیه مرکب

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، آرایه، ترکیبی)

۹- گزینه «۲»

(امسان برزگر - رامسر)

در بیت گزینه «۲»، «متناقض‌نما وجود ندارد» / «رها شدن دست از دامن» کنایه از «دور و جداشدن»

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «چرخ» استعاره از «آسمان» / «دامان نام» استعاره / «گرد ننگ» تشبیه (تشبیه ننگ به گرد)

گزینه «۳»: «تنگ»: ۱- بار شکر ۲- باریک (مقابل گشاد): جناس تام یا همسان / حسن تعلیل: دلیل قرار گرفتن شکر در بار شکر شرمگینی آن از دهان تنگ و شیرین معشوق دانسته شده است.

گزینه «۴»: «عالم» مجاز از «مردم عالم» / مصراع دوم موضوعی برای مصراع اول که مصداق است: شمشیر معادل تو (معشوق)، «خون عالمی نوشد»، معادل «کشتن عاشق» و «سیر نگر دیدن» معادل «پشیمان نشدن».

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، آرایه، ترکیبی)

۱۰- گزینه «۲»

(مسن فرایی - شیراز)

«جان» معطوف / «خود» بدل در مصراع اول / «دین» معطوف / «خود» بدل در مصراع دوم

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «خود» بدل / «حرم» معطوف / «هر دو» بدل

گزینه «۳»: «بوی» معطوف / «سنبل» معطوف

گزینه «۴»: «خود» بدل / «همه» بدل برای «خورشید طلعتان»

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، زبان فارسی، ترکیبی)



۱۱- گزینه «۳»

(سیریمال طباطبایی نژاد)

جمله اول: فعل به حساب می‌آیند، سه جزئی با مسند است.

جمله دوم: فعل می‌پردازد سه جزئی گذرا به متمم است.

جمله سوم: فعل قرار می‌دهند (می‌شمارند)، چهار جزئی گذرا به مفعول و مسند است.

جمله چهارم: فعل بیاموزند چهار جزئی گذرا به مفعول و متمم است.

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، زبان فارسی، ترکیبی)

۱۲- گزینه «۲»

(داوود تالشی)

در گزینه «۱» می‌برد، در گزینه «۳» می‌پرسم و در گزینه «۴» می‌آورد، همگی مضارع

اخباری هستند.

در گزینه «۲» بیند در معنای ببیند، مضارع التزامی است.

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، زبان فارسی، ترکیبی)

۱۳- گزینه «۳»

(فسن پاسیار)

در متن، سه فعل ماضی استمراری (می‌دانست، نمی‌بست و می‌شد) به کار رفته است

و فعل مضارع اخباری ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: پیشامد ناگوار را فاجعه‌ای بینگارد. / خوب و بد را مشیت الهی

می‌دانست.

گزینه «۲»: ترکیب‌های اضافی: منبع ایمان-نظرش-روی زندگی

گزینه «۴»: عصب و فکر / خوب و بد

معطوف معطوف

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، زبان فارسی، ترکیبی)

۱۴- گزینه «۴»

(اسماعیل تشیعی)

مفهوم گزینه «۴»: «نبودن اتحاد و همدلی و ادامه استبداد» است.

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۶)

۱۵- گزینه «۳»

(اسماعیل کنه‌ای)

بیت گزینه «۳» می‌گوید که «زشتی من دست خودم نیست و اعتقاد به جبر در بیت

مشهود است.»

مفهوم عبارت سؤال و گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» خود اتهامی است.

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، مشابه صفحه ۱۳۱)

۱۶- گزینه «۳»

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» آن است که باید سنجیده سخن گفت

اما در گزینه «۳» پرهیز از طولانی کردن سخن توصیه شده است.

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۶۷)

۱۷- گزینه «۳»

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک شعر صورت سؤال و گزینه «۳» سخن و شعر است که معیار و محک

تشخیص ویژگی ذات افراد است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: سنگ محک از عیار بالای من، دچار غم است که هر کس که مرا آزمو،

شرمنده شد.

گزینه «۲»: چون خاطر تو عیار سخن را تعیین می‌کند، سخن را پالوده و پاکیزه نزد

تو می‌آورد.

گزینه «۴»: حال که اندیشه روشن آن سرور معیار شعر است، عیار سخن من آشکار

می‌شود.

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۱۱۰)

۱۸- گزینه «۳»

(اسماعیل کنه‌ای)

مفهوم بیت صورت سؤال و گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» «غفلت، بی‌خبری و ریاکاری

حاکمان است.»

مفهوم بیت گزینه «۳» توصیف چشم مست معشوق است.

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۷۵)

۱۹- گزینه «۱»

(اسماعیل تشیعی)

مفهوم ابیات (الف، ج، د): «راز عشق نهفتنی نیست.»

تشریح گزینه‌های دیگر

مفهوم بیت «ب»: «شب‌ها من، در غم تو، با ستارگان بیدارم»

مفهوم بیت «ه»: «سراسر وجودم غرق حیرت است، جز اشک که جدا افتاده است.»

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، صفحه ۹۸)

۲۰- گزینه «۴»

(مهمربور تورپیان)

مفهوم «کوشیدن» در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳»، به معنای «جنگ کردن» است.

اما در گزینه «۴»، به معنای «سعی و کوشش» آمده است.

(ادبیات فارسی پیش‌دانشگاهی، مفهوم، مشابه صفحه ۹۶)



عربی ۲ و ۳

۲۱- گزینه ۳

(فرشید فرج زاده - تبریز)

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: «درس شان» نادرست است.  
گزینه «۲»: «دانش آموزانی»، «تلاش می کردند» و «تشویق کردند» نادرست است.  
گزینه «۴»: «بیش تر تشویق می کنند» نادرست است. (ترجمه)

۲۲- گزینه ۳

(درویشعلی ابراهیمی)

«اجتمع» جمع شدند (در اینجا) / «لتلاميذ»: دانش آموزان / «مع»: به همراه / «أستهم»: خانواده شان / «فی المدرسه»: در مدرسه / «بدأت»: شروع شد / «الحفلة»: جشن / «فی الساعه الساعه»: در ساعت هفت / «المدير»: مدیر / «استقبلهم»: از آن ها استقبال کرد / «ببشاشه الوجه»: با گشاده رویی، با خوش رویی

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: «خانواده ها»، «نه» و «آغاز کردند» نادرست است.  
گزینه «۲»: «تا»، «نه» و «شروع کنند» و «به استقبالشان آمد» نادرست است.  
گزینه «۴»: «جمع می شوند»، «تا»، «آغاز شود» و «خواهد کرد» نادرست است. (ترجمه)

۲۳- گزینه ۱

(فاطمه منصورفکری)

«عند»: هنگام / «تغییر»: عوض کردن / «مزهريه»: گلدان / «وردتی»: گلم / «دخلت»: داخل شد / «شوكة صغيرة»: خاری کوچک / «فی یدی»: در دستم / «جرحتها»: آن را زخمی کرد / «الآن»: اکنون / «أحسُّ بألمٍ»: دردی احساس می کنم / «عند»: هنگام / «الكتابة»: نوشتن

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۲»: «عوض کردم» و «درد دارم» نادرست است.  
گزینه «۳»: «عوض می کردم»، «می نویسم» و «درد دارم» نادرست است.  
گزینه «۴»: «دستم مجروح شد» و «می نویسم» نادرست است. (ترجمه)

۲۴- گزینه ۲

(مهروی ترابی)

«لا تبلیغ»: نمی رسی / «أمالک الکبيرة»: آرزوهای بزرگ خود / «أن تعرفی»: که بشناسی، که تشخیص بدهی / «الصدیق من العدو»: دوست از دشمن (ترجمه)

۲۵- گزینه ۱

(سیدمحمدعلی مرتضوی)

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۲»: مستثنی منه (أحد) در جمله آمده است، پس ترجمه نباید به صورت اسلوب حصر باشد. ترجمه صحیح عبارت چنین است: «گفتم: در این شب وحشتناک هیچ کس جز مادرم صدای مرا نمی شنود»، ضمن این که ضمیر «ی» در «أمی» ترجمه نشده است.  
گزینه «۳»: «القوی» جمع مکسر به معنای قدرت هاست و همواره نیز در ترجمه، اضافی و زائد است.

گزینه «۴»: «تفتح» مضارع مجهول است، ترجمه صحیح عبارت چنین است: «درهای بهشت بر مردی گشوده می شود که شادی را در دل مؤمنی برمی انگیزد!» (ترجمه)

۲۶- گزینه ۳

(فاطمه منصورفکری)

ترجمه آیه شریفه: «چه بسا چیزی را دوست نداشته باشید و خداوند در آن خیر فراوانی قرار دهد» با بیت داده شده در گزینه «۳» گاهی چیزی که امید نفعش را داری ضرر می رساند، چه بسا تشنه ای با آب زلال خفه شود» به یک مفهوم هستند.

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: به گردش روزگار و یکسان نبودن احوالات آن، اشاره دارد.  
گزینه «۲»: به کوتاه کردن آرزوها، اشاره دارد.  
گزینه «۴»: به دفع بلا کردن بخشش و انجام کار خیر (صدقه)، اشاره دارد. (درک مطلب و مفهومی)

۲۷- گزینه ۴

(رضی مسن پور سیلاب)

«مرد»: الرَّجُلُ / «از کارش»: من عمله، من فعله / «پشیمان شد»: ندم / «پس»: فَ / «آمد»: جاء / «آخذ بِ»: گرفت / «بد»: دست / «بنته»: دخترش / «قَبَلها»: او را بوسید / «أجَلَسها»: او را نشاند / «عنده»: نزد خود (تعریب)

ترجمه متن درک مطلب:

در اطراف روستا زن سالخورده ای بود که چیزی جز چهار گوسفند نداشت؛ که از آن ها شیر می گرفت تا زندگی را ادامه دهد. در صبح روزی از روزها روستا هراسان به خاطر فریاد پیرزنی که گوسفندان را به خاطر دزدی از دست داده بود، از خواب بیدار شد. همسایه ها به کلبه او آمدند و چهار تن از آن ها قصد داشتند گوسفندانی را به جای آن ها به او بدهند، ولی او بخشش ایشان را نپذیرفت و گفت: من گوسفندانی را که در پرورششان رنج کشیده ام می خواهم و تنها از شما می خواهم مرا نزد حاکم ببرید. به او گفتند: حتماً حاکم سرگرم مشکلاتی بزرگ تر از مشکل توست پس به تو گوش نمی کند... سرانجام پس از تحمل سختی های بسیاری به قرارگاه حاکم رسید. حاکم از او پرسید تو را چه شده است ای پیر زن؟ گفت: تو گوسفندان مرا در حالی که خواب بودم دزدیده ای! حاکم با تمسخر به او گفت: لازم بود از گوسفندان خود مواظبت می کردی، نه این که بخوابی!

جواب داد: سرورم پنداشتم که تو بیدار هستی پس من خوابیدم! در این هنگام حاکم با شرمندگی از جواب درماند (عاجز شد) پس گفت: چهار گوسفند به او بدهید... و اینچنین آن پیرزن محل را ترک کرد در حالی که در لحظه شادی و پیروزی به سر می برد!

۲۸- گزینه ۱

(مسین رضایی)

روستا چگونه بیدار شد؟ (در جواب «کیف» حال می آید) ← هراسان به خاطر فریاد پیرزن (درک مطلب و مفهومی)

۲۹- گزینه ۲

(مسین رضایی)

«حقی که طلب کننده ای دنبال آن بود (باشد) از بین نرفت (نمی رود)!»، با موضوع متن، ارتباط دارد.

(درک مطلب و مفهومی)

۳۰- گزینه ۱

(مسین رضایی)

مقصود پیرزن از سخنش، «مسئولیت حاکم نسبت به زبردستانش» بود.

(درک مطلب و مفهومی)

۳۱- گزینه ۳

(مسین رضایی)

حاکم توجه نکرد به چیزی که زن سالخورده از او خواست! (مطابق متن، نادرست است.) (درک مطلب و مفهومی)

۳۲- گزینه «۱»

(مسین رضایی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «مصدره «استفعال» نادرست است.

گزینه «۳»: «مبنی للمجهول» و «نائب فاعله «الحاکم» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «فاعله «الحاکم» نادرست است.

(تلیل صر فی و نوی)

۳۳- گزینه «۱»

(مسین رضایی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «جامد»، «ممنوع من الصرف» و «مفعول مطلق» نادرست‌اند.

گزینه «۳»: «اسم مفعول» و «مفعول به...» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «معرف بالعلمیة» نادرست است.

(تلیل صر فی و نوی)

۳۴- گزینه «۲»

(مسین رضایی)

«لِحظة» مضاف است و تنوین نمی‌پذیرد (لِحظة).

(هرکت‌گذاری)

۳۵- گزینه «۴»

(مسعود مسمری)

در فعل معتل ناقص، صیغه ۴ ماضی (للغائبة) هرگاه ماقبل حرف عله کسره باشد،

حرف عله حذف نمی‌شود، بنابراین صحیح آن «رضیت» است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «هدینا» از ریشه «هد د ی» معتل ناقص است.

گزینه «۲»: «تتلون» از ریشه «ت ل و» معتل ناقص است.

گزینه «۳»: «کانوا» از ریشه «ک و ن» معتل اجوف است.

(معتلات)

۳۶- گزینه «۱»

(مهمدمهری رضایی)

باید دقت کرد در گزینه «۱»، کلمه «آی» اسم استفهامی است که معرب است و

اعرابش محلی نیست.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «معلم» منادای مفرد و مبنی بر ضم است، بنابراین اعرابش محلی است.

گزینه «۳»: «ثروة» اسم «لا»ی نفی جنس و مبنی بر فتح است، بنابراین اعرابش

محلی است.

گزینه «۴»: «کیف» اسم استفهام و مبنی بر فتح است، بنابراین اعرابش محلی است.

(انواع اعراب)

۳۷- گزینه «۲»

(اسماعیل یونس‌پور)

«ما» اسم شرط است و دو فعل مضارع پس از خود را مجزوم کرده است و «تفعلوا»

فعل شرط و مجزوم به حذف نون اعراب و «یعلم» جواب شرط و مجزوم به سکون

است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «ما» اسم موصول است.

گزینه «۳»: «ما» حرف نفی است.

گزینه «۴»: «ما» اسم موصول است.

(انواع جملات)

۳۸- گزینه «۴»

(اسماعیل یونس‌پور)

«إن» از حروف مشتهه بالفعل است و به اسم منصوب و خبر مرفوع نیاز دارد و اگر

بلافاصله پس از این حروف، جار و مجرور آمده باشد، آن جار و مجرور خبر مقدم و

محلّ مرفوع است و پس از آن به اسم منصوب نیاز دارد، بنابراین «للتلاميذ»:

شبه جمله، خبر مقدم «إن» و «المجتهدین» صفت و «أهدافاً» اسم مؤخر «إن» و

منصوب و «عالیة» صفت است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «للتلاميذ» اسم «کان» و مرفوع و «الناجون» صفت و مرفوع و جمله

فعلیة «اشترکوا» خبر «کان» و محلّ منصوب است.

گزینه «۲»: شبه جمله «فی اختلاف» خبر «إن» و محلّ مرفوع و «رحمة» اسم مؤخر

«إن» و منصوب است.

گزینه «۳»: «کنت» از افعال ناقصه و اسمش ضمیر بارز «ت» و جمله فعلیة

«تعلمین» خبر آن و محلّ منصوب است. (انواع جملات)

۳۹- گزینه «۱»

(مسین رضایی)

«طائعا» حال: علاقمند به کار، صاحب اختیاری است که با فرمانبرداری (داوطلبانه)

به تکالیف عمل می‌کند!

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «خزناً» تمییز است.

گزینه «۳»: «ذکراً» مفعول مطلق و «حسنأ» صفت است.

گزینه «۴»: «ذوؤبأ» خبر «یکون» است.

(منصوبات)

۴۰- گزینه «۴»

(درویشعلی ابراهیمی)

کلمه «أخبر» فعل ماضی للغائب از باب «افعال» است و کلمه «إخباراً» مفعول مطلق

و منصوب است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «عقلاً» تمییز و منصوب با علامت اعراب ظاهری است.

گزینه «۲»: «درجات» تمییز برای عدد «عشر» است.

گزینه «۳»: «تضحیة» تمییز و منصوب با علامت اعراب ظاهری است.

(منصوبات)

دین و زندگی پیش‌دانشگاهی

۴۱- گزینه «۴»

(ممنم رضایی‌بقا)

خداوند می‌فرماید: «کسی که بازگردد و ایمان آورد و عمل صالح انجام دهد، خداوند گناهان آنان را به حسنات تبدیل می‌کند؛ زیرا خداوند آمرزنده و مهربان است.»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه ۶۶)

۴۲- گزینه «۲»

(هاری ناصری)

استحکام و اقتدار نظام حکومتی یک کشور، مهم‌ترین عامل برای حضور کارآمد در میان افکار عمومی جهان است. یک کشور ضعیف، به‌طور طبیعی متزوی می‌شود و همراه و همدلی در دنیا نمی‌یابد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۹، صفحه ۹۴)

۴۳- گزینه «۳»

(ممنم رضایی‌بقا)

امام خمینی (ره) دربارهٔ ضرورت مبارزه با ستمگران و تقویت فرهنگ جهاد و شهادت و صبر می‌فرماید: «... به گفتهٔ قرآن کریم [دشمنان] هرگز دست از مقاتله و ستیز با شما برنمی‌دارند مگر این که شما را از دینتان برگردانند.»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۹، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۴۴- گزینه «۱»

(ممنم رضایی‌بقا)

از آن جایی که حق را نمی‌توان با روش‌های نادرست به دیگران رساند، و دین اسلام، یک دین منطقی و استدلالی است و هر آموزه و حکم آن براساس حکمت الهی تنظیم شده است. بنابراین ما باید از همان روش‌هایی که خداوند در قرآن کریم به پیامبر گرامی‌اش آموزش داده، استفاده کنیم و بهره ببریم تا میان پیام اسلام و روش تبلیغی آن، تناسب منطقی و معقول برقرار کنیم: «أَدْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَ جَادِلْهُمْ بَالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ...». لازمهٔ به‌کارگیری این روش‌ها، تقویت عقل و خرد و تأمل خردمندانه در اسلام است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۹، صفحه‌های ۹۰، ۹۱، ۹۵ و ۹۶)

۴۵- گزینه «۲»

(ممنم رضایی‌بقا)

احیای تمدن اسلامی، نیازمند برنامه‌ای است که ما را به سطح لازم از توانمندی ارتقا دهد و قدرت لازم برای ایفای نقش در جهان کنونی را به ما ببخشد.

مشارکت در این اقدام بزرگ نیازمند اعتقاد راسخ به دین، عزت نفس، توکل و اعتماد به خداوند، شجاعت، پایداری، عزم و ارادهٔ قوی، یعنی «تقویت ایمان و اراده» است. این مسئولیت مسلمانان در آیهٔ «اسْتَعِينُوا بِاللَّهِ وَ اصْبِرُوا إِنَّ الْأَرْضَ لِلَّهِ يُورِثُهَا مَنْ يَشَاءُ مِنْ عِبَادِهِ وَ الْعَاقِبَةُ لِلْمُتَّقِينَ» تبیین شده است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۹، صفحه‌های ۹۰ و ۹۲)

۴۶- گزینه «۲»

(ممنم رضایی‌بقا)

این‌که جامعهٔ اسلامی، باید اسوه و نمونه‌ای برای سایر امت‌ها باشد، در عبارت قرآنی «لِتَكُونُوا شُهَدَاءَ عَلَى النَّاسِ» تأکید شده است. توجه کنید گزینهٔ «۱» بیانگر شرایطی است که خداوند در جهت میانه‌روی مسلمانان در احکام دین مهیا نموده است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۹، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۴۷- گزینه «۱»

(ممنم رضا فرهنگیان)

ملتی که به توانایی خود ایمان و باور دارد و عبارت «ما می‌توانیم» را، نه صرفاً در لفظ، که در عمل بیان می‌کند، قله‌های افتخار را به سرعت فتح خواهد کرد. ایمان و باور به این‌که «ما می‌توانیم» زنده‌کنندهٔ تمدن اسلامی و بزرگ‌ترین نیروی محرکه برای پیمودن راه و گذر از گردنه‌های سخت آن است. این خودباوری به وظیفهٔ «تقویت عزت نفس عمومی» در حیطهٔ تحکیم پایه‌های جامعهٔ خود اشاره دارد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۹، صفحه ۹۴)

۴۸- گزینه «۳»

(ممنم رضایی‌بقا)

گذر از عصر جاهلیت به عصر اسلام نیازمند تغییر در نگرش انسان‌ها و تحولی بنیادین در شیوهٔ زندگی فردی و اجتماعی مردم بود.

رسول خدا (ص) در کنار دعوت به توحید، افق نگاه انسان‌ها را از محدودهٔ تنگ دنیا فراتر برد، منکرین را با استدلال‌های محکم و آشکار، با حقیقت معاد آشنا ساخت و با عقاید خرافی، پیرامون آن به مبارزه برخاست. (معادباوری)

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه ۸۴)

۴۹- گزینه «۲»

(ممنم رضایی‌بقا)

آیهٔ ذکر شده، بیانگر توجه به معیار عدالت اجتماعی و قسط است و براساس آن پیامبر اکرم (ص) به دنبال برپایی جامعه‌ای عدالت‌محور بود به‌طوری که در آن مظلوم بتواند به آسانی حق خود را از ظالم بستاند و امکان رشد و تعالی برای همهٔ انسان‌ها فراهم باشد.

دقت شود که برپایی عدالت اجتماعی، وظیفهٔ مردم است. (دلیل نادرستی گزینهٔ «۱»)

گزینهٔ «۳»: بیانگر معیار «احیای منزلت خانواده و زن» و گزینهٔ «۴»: بیانگر معیار «علم آموزی در تمدن اسلامی» است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه‌های ۸۰، ۸۶ و ۸۷)

۵۰- گزینه «۳»

(ممنم رضایی‌بقا)

دیدگاه متعادل نسبت به دنیا و آخرت و توجه به رستگاری اخروی به عنوان هدف اصلی زندگی، در عین تلاش برای رشد و تعالی دنیوی، معیاری است که در آیهٔ «قُلْ مَنْ حَرَّمَ زِينَةَ اللَّهِ الَّتِي أَخْرَجَ لِعِبَادِهِ...» مطرح شده است.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه‌های ۸۱، ۸۵ و ۸۶)

۵۱- گزینه «۲»

(ممنم رضایی‌بقا)

تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌ها، لوح‌های فشرده، مجلات، روزنامه‌ها، کتاب‌ها و انواع آثار هنری به‌منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی و مبارزه با تهاجم فرهنگی و ابتذال اخلاقی، از مصادیق مهم عمل صالح و از واجبات کفایی و دارای پاداش اخروی بزرگ است.

شرط‌بندی، از امور زیان‌آور روحی و اجتماعی است و انجام آن‌ها، حتی در بازی‌ها و ورزش‌های معمولی حرام می‌باشد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۱۰، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۵۲- گزینه «۳»

(میموبه ایتسام)

زندگی دینی تنها شیوهٔ مطمئن و قابل اعتمادی است که پیش روی هر انسان خردمند و عاقبت‌اندیش قرار دارد که آیهٔ شریفهٔ «فَمَنْ أَسَّسَ بِنِیَآئِهِ عَلٰی تَقْوٰی مِنَ اللّٰهِ وَ رَضُوْا...» به این مفهوم اشاره دارد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۱۰، صفحه ۱۰۵)

۵۳- گزینه «۳»

(سید امسان هنری)

آیهٔ ۱۲۵ سورهٔ نحل:

«ادع الی سبیل ربک بالْحکْمه و الموعظه الحسنه و جادلهم بالَّتٰی هی احسن»:

(۱) (۲) (۳)

«به راه پروردگارت دعوت کن با دانش استوار و اندرز نیکو و با آنان به شیوه‌ای که نیکوتر

(۱) (۲) (۳)

است، مجادله نما.»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۹، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۵۴- گزینه «۴»

(علی خضلی‌فانی)

رسول خدا (ص) آمده بود تا مردم را از حکومت و ولایت طاعت و ستمگران نجات دهد و نظامی اجتماعی بر پایهٔ قوانین الهی بنا کند که آیهٔ شریفهٔ «اطیعوا الله و اطیعوا الرسول...» به آن اشاره دارد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه‌های ۸۰ و ۸۴)



**زبان انگلیسی پیش دانشگاهی**

**۵۵- گزینه ۲**

(مهم‌رضا فرهنگیان)

مهم‌ترین راه اصلاح و معالجه جامعه، انجام دادن وظیفه امر به معروف و نهی از منکر است. اگر در انجام این وظیفه کوتاهی کنند، گناهان اجتماعی، قوی‌تر و محکم‌تر می‌شوند و تمام سطوح جامعه را دربر می‌گیرند. در واقع اگر مردم در برابر اولین نمودهای گناه حساسیت نشان دهند و در برابر آن بایستند و بکوشند که جامعه را به وضع اعتدال بازگردانند، به آسانی می‌توانند مانع گسترش آن شوند. اگر مردم کوتاهی کنند و اقدامات دلسوزان جامعه به جایی نرسد و به تدریج، انحراف از حق ریشه بدواند، اصلاح آن مشکل می‌شود، و نیاز به تلاش‌های بزرگ و ایثارگرانه می‌طلبد؛ تا آن‌جا که ممکن است نیاز باشد انسان‌های بزرگ جان و مال خود را تقدیم کنند تا جامعه را از تباهی مطلق برهانند و مانع خاموشی کامل نور هدایت شوند.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

**۵۶- گزینه ۱**

(مهم آفتاب‌ساز)

پیشرفت‌های اخیر دانشمندان جوان کشور ما، قدم‌های اولیه‌ای است که باید با همت بلندتر و عزم قوی‌تر ادامه یابد و همه عرصه‌های دانش را ببیماید. مقام معظم رهبری می‌فرمایند: «کشوری که مردم آن از علم بی‌بهره باشند، هرگز به حقوق خود دست نخواهد یافت.»

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۹، صفحه ۹۴)

**۵۷- گزینه ۲**

(سیر آسمان هنری)

تشکیل حکومت اسلامی و پذیرش ولایت الهی: اطاعت از خدا، رسول و امام مانع اصلی فساد و نابسامانی‌های اجتماعی: ارتقای جایگاه خانواده

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۸، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

**۵۸- گزینه ۲**

(مرتضی ممسنی‌کبیر)

مهم‌ترین حق خداوند، حق اطاعت و بندگی اوست. توبه‌کننده باید بکوشد کوتاهی‌های خود در پیشگاه خداوند را جبران کند، برای مثال، نمازها یا روزه‌های از دست داده را قضا نماید و عبادت‌های ترک‌شده را به‌جا آورد.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه ۷۳)

**۵۹- گزینه ۳**

(مهم رضایی‌نقا)

موسیقی لهوی و مطرب که مناسب با مجالس عیش و نوش باشد، حرام محسوب می‌شود. به کارگیری آلات موسیقی برای اجرای سرودها و برنامه‌های فرهنگی مفید اشکال ندارد. (حلال و جایز)

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۱۰، صفحه ۱۰۸)

**۶۰- گزینه ۲**

(مهم رضایی‌نقا)

برخی از گناهان مربوط به حقوق مردم است و فرد باید ستمی را که بر مردم کرده جبران نماید و حقوق مادی یا معنوی آن‌ها را در حد توان ادا کند و رضایت صاحبان حق را به‌دست آورد و اگر به آنان دسترسی ندارد، در حق آنان صدقه دهد و برایشان دعای خیر نماید. البته مردم علاوه بر حقوق مادی، بر یک دیگر حقوق معنوی هم دارند که بسیار مهم‌تر از حقوق مادی است. اگر رفتار ناپسند برخی افراد سبب بدبینی 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.

(دین و زندگی پیش‌دانشگاهی، درس ۷، صفحه ۷۲)

**۶۱- گزینه ۴**

(علیرضا یوسف‌زاده)

ترجمه جمله: «نیوتن اولین تلسکوپ بازتابی کاربردی را ساخت و از آن استفاده کرد تا اجرام در فضا را ببیند.»

**نکته مهم درسی**

ساختار «شکل ساده فعل + so as to» برای بیان دلیل و منظور استفاده می‌شود؛ دقت کنید که گزینه‌های «۱» و «۲» به دلیل عدم تطابق زمانی نادرست‌اند.

گزینه «۳» نیز دارای ساختار گرامری صحیح نیست: "in order + to"

(گرامر)

**۶۲- گزینه ۳**

(مهم سهرابی)

ترجمه جمله: «آن‌ها نباید از او می‌خواستند که آن‌جا را ترک کند. او خلاق‌ترین فرد در تیم آن‌ها بود.»

**نکته مهم درسی**

ساختار "should not have + p.p." به عملی که نباید در گذشته انجام می‌شد، اما شده اشاره دارد.

(گرامر)

**۶۳- گزینه ۴**

(نسترن راستگو)

ترجمه جمله: «همه افراد داشتند از کشور اخراج می‌شدند، گرچه مقصران واقعی در این فاجعه هنوز شناسایی نشده‌اند.»

**نکته مهم درسی**

عبارت "so that" (تا، به منظور این‌که) ربط‌دهنده دلیل و منظور است؛ "since" (از آن‌جایی که، از زمانی که) ربط‌دهنده دلیل و زمان است؛ "whether" (که آیا) ربط‌دهنده شرط است و "even though" (اگرچه) ربط‌دهنده مغایرت غیرمنتظره است.

(گرامر)

**۶۴- گزینه ۴**

(شوبان اتاری)

ترجمه جمله: «او تصمیم گرفت ما را با سؤالاتی گیج کند که کاملاً نامرتب با موضوع اصلی بود.»

- ۱) خانگی، داخلی
- ۲) مصنوعی
- ۳) علمی
- ۴) نامرتب

(واژگان)

**۶۵- گزینه ۳**

(مهم سهرابی)

ترجمه جمله: «مشکلاتی با چین، بی‌تردید نشان داد که یک منبع مستقل عرضه باید مورد توصیه باشد.»

- ۱) جامعه، اجتماع
- ۲) تراکم، غلظت
- ۳) قابل توصیه بودن، معقول بودن
- ۴) تنوع

(واژگان)

**۶۶- گزینه ۱**

(میرحسین زاهدی)

ترجمه جمله: «او خودش گفت که قادر به ساختن یک تصویر نبود و هرگز تلاش نکرد تا چیزی خلق کند که بتواند آن را کار هنری اصیل بنامد.»

- ۱) نوشتن، ساختن
- ۲) به‌روزرسانی کردن
- ۳) انتقال دادن
- ۴) پیش‌بینی کردن

(واژگان)

**۶۷- گزینه ۲**

(مهم سهرابی)

ترجمه جمله: «او جرأت کرد به جایی که آن‌ها ایستاده بودند نزدیک‌تر شود و با دقت به یک جعبه کوچک در قفسه برخورد کند و آن را به زیر هر چیز دیگری در انتهای کیسه هل دهد.»

- ۱) اکثراً
- ۲) با دقت
- ۳) قطعاً
- ۴) کاملاً

(واژگان)

۶۸- گزینه «۴»

(نسترن راستگو)

ترجمه جمله: «برای تسریع در نوآوری در فناوری و صنعتی سازی فناوری پیشرفته، نیاز به حمایت از سرمایه گذاری در خطر زیان است.»

- (۱) بزرگ کردن، درشت کردن  
(۲) ارزیابی کردن  
(۳) محاسبه کردن، تخمین زدن  
(۴) صنعتی سازی کردن

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

طبق سازمان بین المللی کار، تقریباً ۲۵۰ میلیون نفر از کودکان جهان بین ۵ تا ۱۴ سال حداقل به طور نیمه وقت کار می کنند.

از این [تعداد]، ۱۲۰ میلیون کودک به طور تمام وقت کار می کنند تا بتوانند برای حمایت از خانواده های فقیرشان کمک کنند. گرچه کودکان کار در کشورهای در حال توسعه متداول ترین است، در سرتاسر جهان، از جمله ایالات متحده آمریکا یافت می شود. بسیاری از این کودکان مجبور هستند که گدا، کارگر مزرعه و کارگر کارخانه شوند. آن ها در شرایطی که به شدت برای سلامت جسمی و روحی شان مضر است، گماشته می شوند.

۶۹- گزینه «۱»

(علی شکوهی)

نکته مهم درسی

برای نشان دادن تقابل غیرمستقیم (تضاد غیرمنتظره)، باید از کلماتی مانند "although", "even though" یا "though" استفاده کنیم.

(کلوز تست)

۷۰- گزینه «۴»

(علی شکوهی)

- (۱) به جز  
(۲) همچنین  
(۳) مادامی که  
(۴) از جمله

(کلوز تست)

۷۱- گزینه «۲»

(علی شکوهی)

- (۱) ضمیمه کردن  
(۲) مجبور کردن  
(۳) دسترسی یافتن  
(۴) لازم داشتن

(کلوز تست)

۷۲- گزینه «۱»

(علی شکوهی)

- (۱) به شدت، بسیار زیاد  
(۲) با اعتماد به نفس  
(۳) قبلاً  
(۴) به طور طبیعی

(کلوز تست)

ترجمه متن درک مطلب ۱:

به رغم جثه عظیم و داشتن سلول های بیشتر در مقایسه با انسان ها، سرطان در میان فیل ها بسیار نادر است و تحقیق جدید ممکن است دلیل آن را توضیح دهد. محققان دانشگاه یوتا در تحقیقی که در مجله امروز انجمن پزشکی آمریکا (JAMA) منتشر شده، بیان کرده اند که مشخص شده است که سلول های فیل در مقایسه با انسان ها که تنها دو تا (آلل) دارند، سی و هشت نسخه اصلاح شده ژن اضافی (آلل ها) دارند که p53، یک نابودکننده بسیار شناخته شده تومور را رمزگذاری می کند.

این گزارش همچنین بیان می کند که فیل ها همچنین دارای «ساز و کار قوی تری برای کشتن سلول های آسیب دیده» که می توانند سرطانی شوند، هستند. برطبق نظر این محققان، در میان سلول های جدانشده فیل ها، سلول های آسیب دیده و احتمالاً پیش سرطانی با سرعتی دو برابر سلول های انسانی سالم و پنج برابر سرعت سلول های انسانی مبتلا به سندروم Li-Fraumeni، که فقط دارای یک نسخه فعال p53 هستند، از بین می روند. افرادی که به این سندروم مبتلا هستند، بیش از ۹۰ درصد خطر ابتلای مادام العمر به سرطان در کودکان و بزرگسالان را دارند.

از آن جا که فیل ها بیش از صد برابر تعداد سلول های انسان را دارند، آن ها به نظر می رسند از ۱۰۰ برابر شانس بیشتری داشته باشند تا سرطانی شوند. اما این طور نیست. جاشوا شیفمن، متخصص سرطان کودکان در مؤسسه سرطان هانتسمن در دانشکده پزشکی دانشگاه یوتا در بیانیه ای اظهار داشت: «با تمام استدلال های منطقی، فیل ها می بایست دچار تعداد چشمگیری سرطان شوند و در حقیقت، آن ها به دلیل ریسک بالای سرطان، تاکنون می بایست منقرض می شدند. ما فکر می کنیم که تولید p53 های بیشتر روش طبیعت برای زنده نگه داشتن این گونه است». در حقیقت، تحقیق وی نشان می دهد که میزان مرگ و میر ناشی از سرطان در فیل ها، که بین ۵۰ تا ۷۰ درصد عمر می کنند، زیر تنها پنج درصد است، اما در انسان ها بین ۱۱ تا ۲۵ درصد است.

۷۳- گزینه «۴»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «بر اساس متن، سلول های آسیب دیده و احتمالاً پیش-سرطانی در افرادی که مبتلا به سندروم "Li-Fraumeni" هستند پنج برابر کندتر از سلول های فیل ها از بین می روند.»

(درک مطلب)

۷۴- گزینه «۳»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «برطبق یافته های علمی جاشوا شیفمن، میزان مرگ و میر ناشی از سرطان در فیل ها کم تر از انسان ها است.»

(درک مطلب)

۷۵- گزینه «۳»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «نویسنده این متن عمدتاً می خواهد بگوید که p53 نقش مهمی در از بین بردن سلول های سرطانی ایفا می کند.»

(درک مطلب)

۷۶- گزینه «۲»

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «ضمیر "they" که در پاراگراف سوم زیر آن خط کشیده شده است، به «فیل ها» اشاره دارد.»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب ۲:

تهیه یک همبرگر خوشمزه در خانه آسان است. اما آیا این همبرگر بعد از این که به مدت شش ساعت روی میز آشپزخانه شما زیر نورهای بسیار روشن قرار گرفت، هنوز هم خوشمزه به نظر می رسد؟ اگر کسی بعد از آن ساعت ششم عکس تهیه کند یا از این همبرگر فیلمبرداری کند، آیا کسی حاضر است آن را بخورد؟ مهمتر از همه، فکر می کنید می توانید میلیون ها نفر را مجبور کنید برای این همبرگر پول پرداخت کنند؟ این سؤالاتی است که شرکت های فست فود هنگام تولید تبلیغات یا چاپ تبلیغات برای محصولات خود، نگران آن هستند. فیلمبرداری و عکسبرداری اغلب ساعات زیادی طول می کشد. چراغ هایی که عکاسان استفاده می کنند می توانند بسیار داغ باشند. این شرایط می تواند باعث شود غذا برای مصرف کنندگان بالقوه کاملاً ناخوشایند به نظر برسد. بنابراین، موارد منو که در تبلیغات فست فود مشاهده می کنید، احتمالاً در واقع قابل خوردن نیستند.

اولین قدم برای ساختن همبرگر تبلیغاتی عالی، نان است. طراح مواد غذایی صدها نوع نان را دسته بندی می کند تا این که او یک نان عاری از چین و چروک را پیدا کند. در مرحله بعد، طراح مواد غذایی با استفاده از چسب و موجین برای حداکثر جذابیت بصری، دانه کنجد را روی نان دوباره تنظیم می کند. سپس نان با یک محلول ضدآب اسپری می شود تا در اثر تماس با سایر مواد، نورها یا رطوبت موجود در اتاق تر نشود.

در مرحله بعد، طراح مواد غذایی یک تکه گوشت را به شکل یک دایره بی نقص درمی آورد. فقط قسمت خارجی گوشت پخته می شود - داخل آن نپخته باقی می ماند. سپس طراح مواد غذایی قسمت بیرونی گوشت را با مخلوطی از روغن، شیره قند و رنگ قهوه ای خوراکی رنگ آمیزی می کند. رد گریل با استفاده از سیخ های داغ فلزی روی گوشت نگاهته می شوند.

سرانجام، طراح مواد غذایی به دنبال دوجین گوجه فرنگی و کاهو برای یافتن محصولات با ظاهر عالی می گردد. یک برگ کاهو و یک قطعه مرکزی از قرمزترین گوجه فرنگی انتخاب شده و سپس به آن ها گلیسرین پاشیده می شود تا ظاهری تازه را حفظ کنند (تازه به نظر برسند). اکنون این سؤال مطرح می شود که «آیا شما هنوز گرسنه هستید؟».

۷۷- گزینه «۲»

(امیر حسین مراد)

ترجمه جمله: «هدف اصلی نویسنده این است که توضیح دهد که شرکت های فست فود چگونه غذاهای خود را در تبلیغات تجاری لذیذ جلوه می دهند.»

(درک مطلب)

۷۸- گزینه «۱»

(امیر حسین مراد)

ترجمه جمله: «همان طور که در پاراگراف «۱» استفاده می شود، یک چیزی خوراکی است اگر با خیال راحت قابل خوردن باشد.»

(درک مطلب)

۷۹- گزینه «۲»

(امیر حسین مراد)

ترجمه جمله: «مطابق متن، یک طراح مواد غذایی که روی تبلیغات همبرگر کار می کند ممکن است از چسب برای نگه داشتن دانه های کنجد در یک ترتیب عالی بر روی نان استفاده کند.»

(درک مطلب)

۸۰- گزینه «۴»

(امیر حسین مراد)

ترجمه جمله: «بر اساس اطلاعات موجود در متن، بسیار مهم است که کاهو و گوجه فرنگی مورد استفاده در تبلیغ یک همبرگر فست فودی تازه به نظر برسند.»

(درک مطلب)



# دفترچه پاسخ

## آزمون

«۲۶ اردیبهشت ماه ۹۹»

## اختصاصی نظام قدیم ریاضی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	دیفرانسیل	هندسه تحلیلی	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند	علی ارجمند	علی ارجمند	سیدعلی میرنوری امیر محمودی انزلی سجاد شهرابی	حسن رحمتی کوکنده مرتضی خوش کیش متین هوشیار
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد حسن محمدزاده مقدم

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	فریده هاشمی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: ریحانه براتی
حروف نگار و صفحه آرا	حسن خرم جو - ندا اشرفی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

دیفرانسیل

$$\Rightarrow g'(x) = 6x \Rightarrow g'(4) = 24$$

راه حل دوم:

$$g(x) = ((x^2 - 1)f(x))'$$

$$(x^2 - 1)f(x) = (x^2 - 1)\left(\frac{x^2 + x + 1}{x + 1}\right)$$

$$= (x - 1)(x^2 + x + 1) = x^3 - 1$$

$$\Rightarrow g(x) = (x^3 - 1)' = 3x^2 \Rightarrow g'(x) = 6x \Rightarrow g'(4) = 24$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

کلیات (املا)

۸۵-

$$f(2x) = g(x^2) \Rightarrow 2f'(2x) = 2xg'(x^2) \Rightarrow f'(2x) = xg'(x^2)$$

$$\Rightarrow 2f''(2x) = g'(x^2) + 2x^2g''(x^2)$$

$$2f''(4) = g'(4) + 8g''(4) \quad \text{بنابراین به ازای } x = 2 \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} g'(x) = \frac{2x}{x-1} \Rightarrow g'(4) = \frac{12}{3} = 4 \\ g''(x) = \frac{-2}{(x-1)^2} \Rightarrow g''(4) = \frac{-2}{9} = -\frac{2}{9} \end{cases} \quad \text{از طرف دیگر داریم:}$$

$$\Rightarrow 2f''(4) = 4 + 8\left(-\frac{2}{9}\right) \Rightarrow f''(4) = \frac{2}{9}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

(علی شهرابی)

۸۶-

با دو اتحاد  $1 - \sin^2 x = \cos^2 x$  و  $1 - \sin 2x = (\sin x - \cos x)^2$  ضابطه  $f$  را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$f(x) = \frac{\sqrt{1 - \sin 2x}}{\sqrt{1 - \sin^2 x}} = \frac{\sqrt{(\sin x - \cos x)^2}}{\sqrt{\cos^2 x}} = \frac{|\sin x - \cos x|}{|\cos x|}$$

در همسایگی  $x = \frac{\Delta\pi}{3}$ ، با تعیین علامت عبارت‌های داخل قدر مطلق ضابطه  $f$  به صورت زیر در می‌آید:

$$f(x) = \frac{|\sin x - \cos x|}{|\cos x|} = \frac{-\sin x + \cos x}{\cos x} = 1 - \tan x$$

$$\Rightarrow f'(x) = -(1 + \tan^2 x) \Rightarrow f'\left(\frac{\Delta\pi}{3}\right) = -(1 + (-\sqrt{3})^2) = -4$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۱)

کلیات (املا)

۸۷-

$$f'(x) = -2 \sin x \cos^2 x - 3k \sin^2 x$$

$$f''(x) = -2 \cos^3 x + 4 \sin^2 x \cos x - 6k \cos 2x$$

$$f''\left(\frac{\pi}{3}\right) = -2\left(\frac{1}{2}\right)^3 + 4\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2\left(\frac{1}{2}\right) - 6k(-1) = \frac{5}{4} + 9k$$

$$\frac{5}{4} + 9k = \frac{1}{4} \Rightarrow k = -\frac{1}{9}$$

بنابراین:

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۱)

(علی سلامت)

۸۱-

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) - 4f(x)}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)(f(x) + 2)(f(x) - 2)}{x-1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} (f(x)(f(x) + 2)) \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 2}{x-1} = 2 \times 4 \times f'(1)$$

$$= 8 \times 3 = 24$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

(سعید علم‌پور)

۸۲-

تابع در  $x_0 = \pi$  پیوسته است. زیرا داریم:  $f(\pi) = \pi^2[-3] = -3\pi^2$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = -3\pi^2$$

علاوه بر این در همسایگی  $x_0 = \pi$ ، ضابطه تابع به صورت  $f(x) = -3x^2$  خواهد بود که واضح است این تابع مشتق‌پذیر است.

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

(عادل عسینی)

۸۳-

به ازای هر  $f$  ضابطه داده شده برای  $g$ ، تابع  $f + g$  در  $x = 0$  پیوسته است.

$$f'(x) = \begin{cases} 2x & ; x < 0 \\ 1 & ; x > 0 \end{cases} \quad \text{داریم:}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} f'(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 0^+} f'(x) = 1$$

بنابراین برای اینکه تابع  $f + g$  در  $x = 0$  مشتق‌پذیر باشد، شیب نیم‌ماس چپ  $g$  در  $x = 0$ ، باید از شیب نیم‌ماس راست آن واحد بیشتر باشد.

ضابطه تابع گزینه «۲» ویژگی مورد نظر را دارد:

$$g(x) = \begin{cases} -x^2 - 1 & ; x \leq 0 \\ -x - 2 & ; x > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow g'(x) = \begin{cases} -2x & ; x < 0 \\ -1 & ; x > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} g'(x) = 0, \lim_{x \rightarrow 0^+} g'(x) = -1$$

$$\Rightarrow (f + g)'_-(0) = (f + g)'_+(0) = 0$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

(پیمان‌بش نیک‌نام)

۸۴-

راه حل اول:

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

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

$$\Rightarrow g(x) = 2x\left(x + \frac{1}{x + 1}\right) + (x^2 - 1)\left(1 - \frac{1}{(x + 1)^2}\right)$$

$$= 2x^2 + \frac{2x}{x + 1} + x^2 - 1 - \frac{x - 1}{x + 1} = 3x^2 - 1 + \frac{2x - x + 1}{x + 1} = 3x^2$$

$$\rightarrow S = \frac{1}{2} \left( \frac{60 - \Delta h}{3} + 20 \right) h = \frac{1}{6} (120h - \Delta h^2) \quad (*)$$

در مرحله (۳) از رابطه به دست آمده نسبت به زمان مشتق می‌گیریم:

$$S'_t = \frac{1}{6} (120 \cdot h'_t - 10 \cdot h h'_t) = \frac{1}{6} (120 - 10h) h'_t$$

$$\Rightarrow S'_t = \frac{1}{6} (120 - 90) \times 0 / 2 = 1$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۹۲ تا ۱۹۴)

(امیرحوشنگ ثمسه)

-۹۲

$$f(x, y) = 0 \Rightarrow y'_x = -\frac{f'_x}{f'_y}$$

$$f(x, y) = \cos \sqrt{y} - y^x \sin x - \frac{1}{y}$$

$$y'_x = -\frac{-y^x \cos x}{-\frac{1}{2\sqrt{y}} \sin \sqrt{y} - 2y \sin x}$$

$$x_0 = 0 \Rightarrow \cos \sqrt{y} = \frac{1}{2} \Rightarrow \sqrt{y} < \pi \Rightarrow \sqrt{y} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow y = \frac{\pi^2}{9}$$

$$y'_x = -\frac{-\frac{\pi^x}{\Delta 1} \times 1}{-\frac{1}{2\sqrt{y}} \times \frac{\sqrt{y}}{2} - 0} = \frac{\frac{\pi^x}{\Delta 1}}{-\frac{3\sqrt{3}}{4\pi}} = -\frac{4\pi^5 \sqrt{3}}{729} = -\frac{4\pi^5}{243\sqrt{3}}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۵۴ تا ۱۵۶)

(ممدرضا شوکتی بیرق)

-۹۳

فرض کنیم  $(a, b)$  یکی از آن دو نقطه واقع بر نمودار تابع  $f$  باشد. پس:

$$(f^{-1})'(b) = f'(a) \Rightarrow \frac{1}{f'(a)} = f'(a) \Rightarrow (f'(a))^2 = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'(a) = 1 & \text{غیرقابل قبول} \\ f'(a) = -1 & \text{قابل قبول} \end{cases}$$

$$f'(a) = \frac{-1}{(a+1)^2} \Rightarrow \frac{-1}{(a+1)^2} = -1 \Rightarrow (a+1)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} a+1=1 \\ a+1=-1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=0 \Rightarrow b=2 \Rightarrow A(0, 2) \\ a=-2 \Rightarrow b=0 \Rightarrow A'(-2, 0) \end{cases}$$

$$\Rightarrow AA' = \sqrt{(0+2)^2 + (2-0)^2} \Rightarrow AA' = 2\sqrt{2}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۵۷ و ۱۵۸)

(آریان عبیری)

-۹۴

$$y = \sin^2 \left( \frac{\pi}{4} + 2 \tan^{-1} x \right)$$

$$\Rightarrow y' = 2 \sin \left( \frac{\pi}{4} + 2 \tan^{-1} x \right) \times \cos \left( \frac{\pi}{4} + 2 \tan^{-1} x \right) \times \frac{2}{1+x^2}$$

$$\xrightarrow{x=1} y'(1) = 2 \sin^2 \left( \frac{\pi}{4} + 2 \left( \frac{\pi}{4} \right) \right) \cos \left( \frac{\pi}{4} + 2 \left( \frac{\pi}{4} \right) \right) \times \frac{2}{2}$$

$$= 2 \left( \frac{\sqrt{2}}{2} \right)^2 \left( -\frac{\sqrt{2}}{2} \right) = -\frac{3\sqrt{2}}{2}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۵۷ و ۱۵۸)

(عیب شفیی)

-۸۸

$$\text{نقطه تماس } M \left| \begin{matrix} \alpha \\ \text{Ln} \alpha \end{matrix} \right., y' = \frac{1}{x} \Rightarrow m = \frac{1}{\alpha}$$

$$\alpha \text{ معادله خط مماس بر حسب } \alpha: y - \text{Ln} \alpha = \frac{1}{\alpha} (x - \alpha)$$

نقطه  $(0, 0)$  را در این معادله صدق می‌دهیم:

$$-\text{Ln} \alpha = \frac{1}{\alpha} (-\alpha)$$

$$\Rightarrow \text{Ln} \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = e \Rightarrow m = \frac{1}{e}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۶۳)

(ممدعموری وزیر)

-۸۹

با فرض  $-h = t$  داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(\gamma - h) - f(\gamma)}{h} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{f(\gamma + t) - f(\gamma)}{-t} = -f'_+(\gamma)$$

$$x > 2 \Rightarrow f(x) = |x - 2| \times \frac{\sqrt{x+1}}{|x^2 - 3|} = \frac{(x-2) \times \sqrt{x+1}}{|x^2 - 3|}$$

$$f'_+(2) = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2+1}}{|4-3|} = \sqrt{3} \Rightarrow \text{عبارت مورد نظر سؤال} = -f'_+(2) = -\sqrt{3}$$

عوامل غیر صفر مشتق عامل صفر

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه ۱۳۸)

(ممدعموری وزیر)

-۹۰

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x-h)}{h} = 2f'(x) = xe^x \Rightarrow f'(x) = \frac{1}{2} xe^x$$

$$(f(\text{Ln} x))'_{(x=e^3)} = \frac{1}{x} \times f'(\text{Ln} x) \Big|_{x=e^3} = \frac{1}{e^3} f'(\text{Ln} e^3)$$

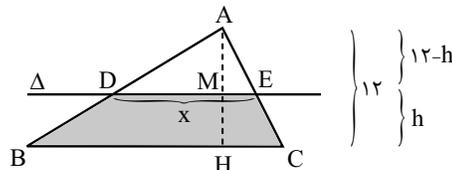
$$= \frac{1}{e^3} \times f'(3) = \frac{1}{e^3} \times \frac{1}{2} \times 3e^3 = \frac{3}{2}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۶۳)

(سراسری ریاضی - ۹۴)

-۹۱

اگر ضلع  $DE = x$  و ارتفاع  $MH = h$  در نظر گرفته شود، برای حل مسأله در مرحله اول، متغیرها را مشخص می‌کنیم.



$$\begin{cases} h'_t = 0/2 \\ S'_t = ? \\ h_0 = 9 \end{cases}$$

حال مساحت دوزنقه را بر حسب این متغیرها محاسبه می‌کنیم.

$$S = \frac{1}{2} (DE + BC) MH = \frac{1}{2} (x + 9) h$$

با استفاده از رابطه تالس داریم:

$$\frac{x}{9} = \frac{12-h}{12} \Rightarrow x = \frac{60 - \Delta h}{3} \quad (*)$$

(ممر پیمانی)

۹۷-

ابتدا نقاط بحرانی بازه  $(-2, 2)$  را پیدا می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{3(x^2 - 3)}{(x^2 + 3)^2} \xrightarrow{f'(x)=0} x^2 = 3 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(-\sqrt{3}) = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ f(\sqrt{3}) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

از طرفی مقادیر تابع در ابتدا و انتهای بازه  $[-2, 2]$  به ترتیب برابرند با  $f(-2) = \frac{6}{7}$  و  $f(2) = -\frac{6}{7}$ . در نتیجه  $(-\sqrt{3}, \frac{\sqrt{3}}{2})$  نقطهٔ ماکزیمم مطلق و  $(\sqrt{3}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$  نقطهٔ مینیمم مطلق است. حال شیب خط گذرا از این دو نقطه را حساب می‌کنیم:

$$m = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} - (-\frac{\sqrt{3}}{2})}{-\sqrt{3} - \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{-2\sqrt{3}} = -\frac{1}{2}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۷۰ تا ۱۷۳)

(ممر رضا شوکتی بیرق)

۹۸-

تابع داده شده را در بازه  $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$  به صورت یک تابع دو ضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$y = |x| - |\sin x| = \begin{cases} -x + \sin x & ; -\frac{\pi}{2} < x < 0 \\ x - \sin x & ; 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y' = \begin{cases} -1 + \cos x & ; -\frac{\pi}{2} < x < 0 \\ 1 - \cos x & ; 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

همان‌طور که ملاحظه می‌کنیم  $y'$  در بازه  $(-\frac{\pi}{2}, 0)$  منفی و در بازه  $(0, \frac{\pi}{2})$  مثبت و در  $x = 0$  برابر صفر است. لذا مبدأ مختصات برای تابع داده شده یک نقطهٔ مینیمم نسبی و مشتق‌پذیر است.

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۸۳ تا ۱۸۷)

(کاتم ابلائی)

۹۹-

مشتق تابع را در  $x = 1$  محاسبه می‌کنیم:

$$y = x^{1-x} \Rightarrow \ln y = \ln(x^{1-x}) = (1-x)\ln x$$

$$\xrightarrow{\text{از طرفین مشتق می‌گیریم}} \frac{y'}{y} = -\ln x + \frac{1-x}{x} \Rightarrow y' = y(-\ln x + \frac{1-x}{x})$$

$$y' = x^{1-x}(-\ln x + \frac{1-x}{x}) = -x^{1-x}(\ln x + \frac{x-1}{x})$$

$$\Rightarrow y'(1) = 0$$

علامت مشتق در اطراف  $x = 1$  به صورت زیر است:

(جوانبش نیکنام)

۹۵-

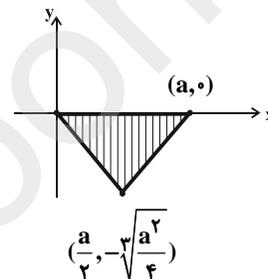
دامنهٔ تابع  $f$ ،  $\mathbb{R}$  است و برای مشتق آن داریم:

$$f'(x) = \frac{2x - a}{3\sqrt[3]{(x^2 - ax)^2}}$$

برای پیدا کردن طول نقاط بحرانی،  $f'(x) = 0$  قرار می‌دهیم:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = \frac{a}{2}$$

هم‌چنین مقادیری که در دامنهٔ تابع  $f'$  قرار ندارند، جزء طول نقاط بحرانی تابع  $f$  هستند. بنابراین  $x = a$  و  $x = 0$  نیز طول نقاط بحرانی تابع  $f$  هستند. در نتیجه مختصات رئوس مثلث مورد نظر  $(0, 0)$ ،  $(a, 0)$  و  $(\frac{a}{2}, -\sqrt[3]{\frac{a^2}{4}})$  هستند.



مساحت این مثلث را برابر با ۳۲ قرار می‌دهیم:

$$S = \frac{1}{2} a \sqrt[3]{\frac{a^2}{4}} = 32 \Rightarrow \sqrt[3]{\frac{a^5}{4}} = 64$$

$$\Rightarrow a^5 = (7^6)^3 \times 2^2 = 2^2 \Rightarrow a = 2^4 = 16$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۸۲ تا ۱۸۴)

(میلاز سیاری لاریبانی)

۹۶-

دامنهٔ  $f$ ،  $[0, +\infty)$  است.

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

$$\xrightarrow{f'(x)=0} 2x = \frac{1}{\sqrt{2x}} \Rightarrow 2x\sqrt{2x} = 1 \Rightarrow (\sqrt{2x})^3 = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{2x} = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

طول نقطهٔ اکسترمم تابع:

با تشکیل جدول تغییرات رفتار داریم:

$x$	$0$	$\frac{1}{2}$	
$f'(x)$	$-$	$0$	$+$
$f(x)$		$\searrow$ min $\nearrow$	

$f(\frac{1}{2}) = -\frac{3}{4}$

نقطهٔ  $(\frac{1}{2}, -\frac{3}{4})$  مینیمم نسبی تابع است.

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۸۳ تا ۱۸۷)

(عادل حسینی)

-۱۰۲

$$f'(x) = \frac{4\sqrt{x}-1}{x^2} \Rightarrow f''(x) = \frac{2-6\sqrt{x}}{x^3}$$

برای اینکه جهت تقعر تابع رو به بالا باشد، لازم است  $f''(x) > 0$  باشد.

داریم:

$$\frac{2-6\sqrt{x}}{x^3} > 0 \Rightarrow Df' = Df'' = (0, +\infty) \Rightarrow 2-6\sqrt{x} > 0 \Rightarrow \sqrt{x} < \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow x < \frac{1}{9} \quad (x > 0) \Rightarrow x \in \left(0, \frac{1}{9}\right)$$

بنابراین بیشترین مقدار  $a$ ،  $\frac{1}{9}$  است.

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن؛ صفحه‌های ۱۸۰ تا ۱۸۲)

(عادل حسینی)

-۱۰۳

می‌دانیم طول نقطه عطف نمودار تابع  $y = \sqrt[3]{x}$ ،  $x = 0$  است. پس با توجه به محدود کردن دامنه آن به  $x < -1$  و همچنین اینکه سهمی نقطه عطف ندارد، طول نقطه عطف نمودار تابع  $f$ ، قطعاً  $x = -1$  است و داریم:

$$f(-1) = -\frac{1}{\sqrt[3]{1}} - \frac{5}{\sqrt[3]{1}} = -3$$

تابع  $f$  در  $x = -1$  پیوسته است. بنابراین کافی است شیب خط مماس بر آن را در  $x = -1$  به دست آوریم:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} & ; x < -1 \\ -x & ; x \geq -1 \end{cases}$$

تابع در  $x = -1$  مشتق‌پذیر نیز می‌باشد و  $f'(-1) = 1$  است. بنابراین خط مماس بر نمودار تابع در نقطه  $(-1, -3)$  به صورت زیر است:

$$y = x - 2$$

عرض از مبدا این خط برابر  $-2$  است.

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن؛ صفحه‌های ۱۸۲ تا ۱۸۴)

(عادل حسینی)

-۱۰۴

$x = 0$  مجانب قائم نمودار تابع است، به طوری که در همسایگی آن علامت  $f$  یکسان است، بنابراین  $x = 0$  باید ریشه مضاعف عبارت مخرج باشد. از طرفی نمودار تابع در  $x = 1$  بر محور  $x$  ها مماس است یعنی  $x = 1$  باید ریشه مضاعف عبارت صورت باشد.

در نتیجه ضابطه  $y = f(x)$  را می‌توان به صورت

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

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن؛ صفحه‌های ۱۹۷ تا ۲۱۰)

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

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

$$\begin{array}{c|c} x & 1 \\ \hline y' & + \quad \phi \quad - \\ & \max \end{array}$$

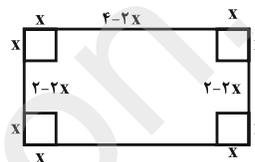
بنابراین تابع در  $x = 1$  ماکزیمم نسبی دارد.

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن؛ صفحه‌های ۱۷۱ تا ۱۷۳ و ۱۸۳ تا ۱۸۷)

(کظم ایلی)

-۱۰۰

مطابق شکل زیر ابعاد جعبه  $x$ ،  $2-2x$  و  $4-2x$  خواهد بود.



بنابراین حجم جعبه بدون در برابر است با:

$$V = x(2-2x)(4-2x), \quad 0 < x < 1$$

حال به کمک مشتق حجم جعبه را بیشترین مقدار ممکن می‌کنیم:

$$V' = 4(3x^2 - 6x + 2)$$

$$V'(x) = 0 \Rightarrow 3x^2 - 6x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3 + \sqrt{3}}{3} \\ x = \frac{3 - \sqrt{3}}{3} \end{cases} \text{ غ.ق.ق}$$

توجه کنید که  $\lim_{x \rightarrow 0^+} V(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} V(x) = 0$  است، پس مقدار

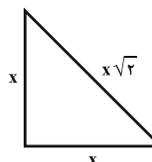
$$V\left(\frac{3 - \sqrt{3}}{3}\right)$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن؛ صفحه‌های ۱۷۳ تا ۱۷۷)

(عادل حسینی)

-۱۰۱

اگر محیط مثلث قائم‌الزاویه ثابت باشد، بیشترین مساحت آن زمانی رخ می‌دهد که مثلث متساوی‌الساقین نیز باشد:



$$\text{محیط} = 2x + x\sqrt{2} = x(2 + \sqrt{2}) = 2 + \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow S_{\max} = \frac{x^2}{2} = \frac{1}{2}$$

(دیفرانسیل - مشتق و کاربرد آن؛ صفحه‌های ۱۷۳ تا ۱۷۷)

$$= \left( \left( \frac{3}{2} \times \frac{4}{9} - \frac{2}{3} \right) - \left( \frac{3}{2} \times \frac{1}{9} - \frac{1}{3} \right) \right) + \left( (3-2) - \left( \frac{4}{3} - \frac{4}{3} \right) \right)$$

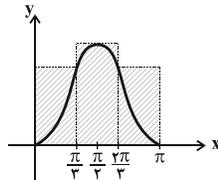
$$= \left( 0 - \left( -\frac{1}{6} \right) \right) + (1-0) = \frac{1}{6} + 1 = \frac{7}{6}$$

(دیفرانسیل- انتگرال: صفحه‌های ۲۴۱ تا ۲۴۷)

(عمیر علیزاده)

-۱۰۸

نمودار تابع  $f$  و مجموع ریمان بالای آن در بازه  $[0, \pi]$  در شکل زیر مشخص شده است:



بنابراین داریم:

$$U_f = \frac{\pi}{3} \left( f\left(\frac{\pi}{3}\right) + f\left(\frac{\pi}{2}\right) + f\left(\frac{2\pi}{3}\right) \right) = \frac{\pi}{3} \left( \frac{3}{4} + 1 + \frac{3}{4} \right) = \frac{5\pi}{6}$$

(دیفرانسیل- انتگرال: صفحه‌های ۲۲۷ تا ۲۳۲)

(عمیر علیزاده)

-۱۰۹

ابتدا طول نقطه برخورد خط  $y=1$  با تابع را به دست می‌آوریم:

$$y_1 = y_2 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} = 1 \Rightarrow 4-x^2 = 1 \Rightarrow x = \sqrt{3} \quad (x > 0)$$

$$S = \int_0^{\sqrt{3}} \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx = \left( x - \sin^{-1} \frac{x}{2} \right) \Big|_0^{\sqrt{3}}$$

$$= \sqrt{3} - \frac{\pi}{3} = \frac{1}{3} (3\sqrt{3} - \pi)$$

(دیفرانسیل- انتگرال: صفحه‌های ۲۴۱ تا ۲۴۷)

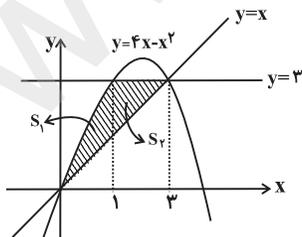
(بهرام طالبی)

-۱۱۰

$y=3 \Rightarrow y=f(3) - (3)^2 = 3 \Rightarrow y=3$  معادله خط افقی

$\Rightarrow y=x$  معادله خط مورب

$$\begin{cases} y = 4x - x^2 \\ y = 3 \end{cases} \Rightarrow 4x - x^2 = 3 \Rightarrow x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=3 \end{cases}$$



$$S = S_1 + S_2 = \int_1^3 (4x - x^2 - x) dx + \int_1^3 (3 - x) dx$$

$$S = \left( \frac{3x^2}{2} - \frac{1}{3}x^3 \right) \Big|_1^3 + \left( 3x - \frac{1}{2}x^2 \right) \Big|_1^3$$

$$= \left( \frac{27}{2} - \frac{1}{3} \right) + \left( \left( 9 - \frac{9}{2} \right) - \left( 3 - \frac{1}{2} \right) \right) = \frac{7}{6} + 2 = \frac{19}{6}$$

(دیفرانسیل- انتگرال: صفحه‌های ۲۴۱ تا ۲۴۷)

(فرامرز سپهری)

-۱۰۵

$x=0$  مجانب قائم نمودار است و از آنجا که در دو طرف آن علامت تابع یکسان است،  $x=0$  باید ریشه مضاعف عبارت منخرج باشد، بنابراین  $b=0$  است.

$$\Rightarrow f(x) = \frac{x+a}{x^2} = \frac{1}{x} + \frac{a}{x^2}$$

$x=2$  نیز طول نقطه اکسترمم نسبی نمودار تابع است. پس  $f'(2)=0$  باید باشد:

$$f'(x) = -\frac{1}{x^2} - \frac{2a}{x^3} \Rightarrow f'(2) = -\frac{1}{4} - \frac{a}{4} = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow a+b = -1$$

(دیفرانسیل- مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۹۷ تا ۲۱۰)

(سامان سلامیان)

-۱۰۶

می‌بینیم خط  $\Delta$  نقاط اکسترمم نسبی تابع را به هم وصل کرده است که در این دو نقطه مماس افقی و مشتق برابر صفر است. از تابع مشتق می‌گیریم:

$$y' = \frac{(4kx-8)(x-8) - 1(2kx^2 - 8x + 64)}{(x-8)^2} = 0$$

$$\Rightarrow 4kx^2 - 32kx - 8x + 64 - 2kx^2 + 8x - 64 = 0$$

$$\Rightarrow 2kx^2 - 32kx = 2kx(x-16) = 0 \Rightarrow x=0, 16$$

$$A \begin{cases} x=0 \\ y=-8 \end{cases}$$

$$x=16$$

$$B \begin{cases} y = \frac{512k - 8(16) + 64}{(16-8)k} = \frac{64k - 16 + 8}{8k} = \frac{64k - 8}{8k} \end{cases}$$

$$\Delta \text{ شیب خط} = m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{64k - 8 - (-8)}{16 - 0} = \frac{64k}{16}$$

$$= \frac{64k}{16} = 4k = 8 \Rightarrow k=2$$

(دیفرانسیل- مشتق و کاربرد آن: صفحه‌های ۱۹۷ تا ۲۱۰)

(عمیر معنوی)

-۱۰۷

$$0 < x < 1 \Rightarrow 0 < 3x < 3$$

$$\begin{cases} 0 < 3x < 1 \Rightarrow [3x] = 0 \Rightarrow 0 < x < \frac{1}{3} \\ 1 \leq 3x < 2 \Rightarrow [3x] = 1 \Rightarrow \frac{1}{3} \leq x < \frac{2}{3} \\ 2 \leq 3x < 3 \Rightarrow [3x] = 2 \Rightarrow \frac{2}{3} \leq x < 1 \end{cases}$$

$$\int_0^1 |3x-1| [3x] dx$$

$$= \int_0^{\frac{1}{3}} (1-3x)(0) dx + \int_{\frac{1}{3}}^{\frac{2}{3}} (3x-1)(1) dx + \int_{\frac{2}{3}}^1 (3x-1)(2) dx$$

$$= 0 + \left( \frac{3x^2}{2} - x \right) \Big|_{\frac{1}{3}}^{\frac{2}{3}} + \left( 3x^2 - 2x \right) \Big|_{\frac{2}{3}}^1$$

هندسه تحلیلی

۱۱۱

(سید عارل، رضا مرتضوی)

محل تلاقی مجانب با محور غیر کانونی، مختصات مرکز هذلولی را می‌دهد:

$$\begin{cases} y = 2x + 3 \\ x = -1 \end{cases} \Rightarrow y = 2(-1) + 3 = 1 \Rightarrow (-1, 1)$$

در هذلولی‌های افقی و قائم، شیب مجانب‌ها قرینه‌اند، پس شیب مجانب

دیگر  $m = -2$  است.

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 1 = -2(x + 1)$$

$$\Rightarrow y = -2x - 1$$

(هنرسه تحلیلی - مقاطع مخروطی، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۶)

۱۱۲

(علیرضا شریف‌طیبری)

نکته:

$$R_\alpha \cdot R_\beta = R_{(\alpha+\beta)} \quad (1)$$

$$R_\alpha^n = R_{n\alpha} \quad (2)$$

$$R_{\frac{\pi}{4}} \cdot R_\alpha \cdot R_{\frac{\pi}{2}} \stackrel{(1)}{=} R_{\left(\frac{\pi}{4} + \alpha + \frac{\pi}{2}\right)} \stackrel{\text{طبق فرض}}{=} R_{\frac{3\pi}{4}}$$

$$\Rightarrow \frac{3\pi}{4} + \alpha = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{3\pi}{4}$$

$$\Rightarrow R_\alpha^4 = R_{\frac{3\pi}{4}}^4 \stackrel{(2)}{=} R_{3\pi} = \begin{bmatrix} \cos 3\pi & -\sin 3\pi \\ \sin 3\pi & \cos 3\pi \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -I$$

(هنرسه تحلیلی - ماتریس و درتیمیان، صفحه ۱۱۲)

۱۱۳

(مهم‌ظاهر شعاعی)

$$mA - nB = m \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} - n \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & -4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 0 & -2m \\ m & 3m \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} n & 0 \\ -n & 2n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & -4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} -n & -2m \\ m+n & 3m-2n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & -4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} n=3 \\ m=2 \end{cases}$$

(هنرسه تحلیلی - ماتریس و درتیمیان، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۱۱۴

(نویر میبری)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a & b \\ c & 2 & -1 \\ 4 & a+1 & 5 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{A متقارن است}} \begin{cases} b=4 \\ a+1=-1 \\ c=a \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 4 \\ -2 & 2 & -1 \\ 4 & -1 & 5 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{بسط نسبت به سطر اول}}$$

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 5 \end{vmatrix} + 2 \begin{vmatrix} -2 & -1 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} + 4 \begin{vmatrix} -2 & 2 \\ 4 & -1 \end{vmatrix}$$

$$= (10 - 1) + 2(-10 + 4) + 4(2 - 8) = -27$$

با توجه به این که  $|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}$ ، پس خواهیم داشت:

$$|6A^{-1}| = 6^3 \times \left(-\frac{1}{27}\right) = -\frac{216}{27} = -8$$

(هنرسه تحلیلی - ماتریس و درتیمیان، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۹ و دستگاه معادلات خطی، صفحه ۱۳۷)

۱۱۵

(نصیر ممی نژاد)

در درتیمیان ماتریس A، از X، Y و Z به ترتیب در سطرهای اول، دوم و سوم، فاکتور

گرفته سپس X، Y و Z را به ترتیب در ستون‌های اول، دوم و سوم ضرب می‌کنیم.

$$\begin{vmatrix} yz & x^2 & x^2 \\ y^2 & xz & y^2 \\ z^2 & z^2 & xy \end{vmatrix} = xyz \begin{vmatrix} \frac{yz}{x} & x & x \\ y & \frac{xz}{y} & y \\ z & z & \frac{xy}{z} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} yz & xy & xz \\ xy & xz & yz \\ xz & yz & xy \end{vmatrix}$$

(هنرسه تحلیلی - ماتریس و درتیمیان، مشابه تمرین ۵ - قسمت (ه) صفحه ۱۲۸)

$$|A| = \begin{vmatrix} m & -1 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & m \end{vmatrix} = m^2 + 6$$

$m^2 + 6$  همواره مخالف صفر است، بنابراین دستگاه به ازای هر  $m$  جواب

منحصر به فرد صفر دارد.

(هندسه تحلیلی - دستگاه معادلات قطبی، صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۳)

(سید عادل رضا مرتضوی)

-۱۱۹

چون دترمینان ماتریس ضرایب دستگاه برابر صفر است و دو

صفحه  $4 = x + y + 2z$  و  $-8 = -2x - 2y - 4z$  بر هم منطبقند، پس

دستگاه بی‌شمار جواب دارد.

(هندسه تحلیلی - دستگاه معادلات قطبی، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

(ممن اسعیلی)

-۱۲۰

$$\begin{cases} ax + by + cz = d \\ a'x + b'y + c'z = 3 \\ a''x + b''y + c''z = 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{دستگاه را به صورت ماتریسی می‌نویسیم.}}$$

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ a' & b' & c' \\ a'' & b'' & c'' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d \\ 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$AX = B \rightarrow A^{-1}(AX) = A^{-1}B$$

$$\Rightarrow (A^{-1}A)X = A^{-1}B \Rightarrow IX = A^{-1}B$$

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

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d-3 \\ \delta \\ 2d-2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x = d-3 \\ y = \delta \\ z = 2d-2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x=2} 2 = d-3 \Rightarrow d = 5$$

$$z = 2d-2 \xrightarrow{d=5} z = 2(5)-2 = 8 \Rightarrow z = 8$$

(هندسه تحلیلی - دستگاه معادلات قطبی، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

(ممدعلی نادرپور)

-۱۱۶

فرض کنیم  $A^{-1} = [b_{ij}]_{3 \times 3}$  و  $A_{ij} = -ij$  برابر امین همسازة ماتریس  $A$  باشد.

داریم:

$$b_{ij} = \frac{1}{|A|} A_{ji}$$

$$b_{21} = b_{32} \Rightarrow \frac{1}{|A|} A_{12} = \frac{1}{|A|} A_{32} \Rightarrow \begin{vmatrix} 2m & 0 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = - \begin{vmatrix} 1 & m \\ 2m & -2 \end{vmatrix}$$

$$m^2 - 2m + 1 = 0 \Rightarrow m = 1$$

(هندسه تحلیلی - دستگاه معادلات قطبی، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۶)

(نوید میری)

-۱۱۷

می‌دانیم که دترمینان هر ماتریس مربعی با دترمینان ترانژاده‌اش برابر است.

پس داریم:

$$A^t = \lambda A \Rightarrow |A^t| = |\lambda A| = \lambda^2 |A| \Rightarrow |A| = \lambda^2 |A|$$

$$\xrightarrow{|A| \neq 0} \lambda^2 = 1 \Rightarrow \lambda = \pm 1$$

(هندسه تحلیلی - ماتریس و دترمینان، صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۵)

(ممدابراهیم کیتی‌زاده)

-۱۱۸

جواب ( $x=0, y=0, z=0$ ) در هر سه معادله صدق می‌کند.

$$\begin{cases} a-b=0 \\ a+1=0 \end{cases} \Rightarrow (a=b=-1)$$

به ازای  $a=-1$  و  $b=-1$  دستگاه معادلات به صورت زیر نوشته می‌شود.

$$\begin{cases} mx - y - z = 0 \\ 2x + y - z = 0 \\ x - 2y + mz = 0 \end{cases}$$

در این دستگاه سه معادله سه مجهولی همگن ماتریس ضرایب را  $A$  فرض

می‌کنیم.

ریاضیات گسسته

$$4x^{11} \equiv 4x^5 + 3x - 6 \pmod{11} \rightarrow 4x^5 \equiv 4x^5 + 3x - 6 \pmod{11} \Rightarrow 3x \equiv 6$$

$$\Rightarrow x \equiv 2 \pmod{11} \Rightarrow x \equiv -5 \pmod{11} \Rightarrow x = 11k - 5 \quad (k \notin \mathbb{Z})$$

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

(نویز میبری)

-۱۲۴

ماتریس مربوط به رابطه R به صورت

$$M = \begin{bmatrix} a & b & c & d \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ c & 1 & 0 & 0 \\ d & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

است. برای اینکه

مشخص کنیم چند عضو (x, x) در رابطه R وجود دارند، باید درایه‌های روی قطر

اصلی M<sup>۲</sup> را به دست آوریم، یعنی هر سطر را در ستون نظیرش ضرب کنیم. داریم:

$$M^2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

بنابراین در رابطه ROR هیچ عضوی با خودش رابطه ندارد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۲)

(رسمت عین‌علیان)

-۱۲۵

S: مجموعه اعداد طبیعی ۴ رقمی با ارقام مورد نظر

A: مجموعه اعداد طبیعی ۴ رقمی با ارقام مورد نظر فاقد رقم ۲

B: مجموعه اعداد طبیعی ۴ رقمی با ارقام مورد نظر فاقد رقم ۵

مطلوب سؤال، به دست آوردن مقدار  $|\bar{A} \cap \bar{B}|$  است:

$$|\bar{A} \cap \bar{B}| = |S| - |A \cup B| = |S| - (|A| + |B| - |A \cap B|)$$

$$\begin{cases} |S| = 4^4, |A| = |B| = 3^4 \\ |A \cap B| = 2^4 \end{cases}$$

$$|\bar{A} \cap \bar{B}| = 4^4 - (2 \times 3^4 - 2^4) = 256 - 162 + 16 = 110$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

(سیرمسن غاطمی)

-۱۲۱

افزاهای سه دسته‌ای A = {1, 2, 3, 4, 5} به صورت‌های کلی زیر است:

الف) دو دسته یک عضوی و یک دسته سه عضوی:

$$\frac{\binom{5}{1} \binom{4}{1} \binom{3}{3}}{2!} = 10$$

ب) دو دسته دو عضوی و یک دسته یک عضوی:

$$\frac{\binom{5}{1} \binom{4}{2} \binom{2}{2}}{2!} = 15$$

بنابراین کل تعداد افزاها برابر است با:  $10 + 15 = 25$

تذکر: چون در هر یک از دو وضعیت، دو دسته با تعداد عضو برابر وجود

دارد، پس تعداد حالت‌ها بر جایگشت آن‌ها (۲!) تقسیم می‌شود.

(پیرو و احتمال - مجموعه، ضرب دکارتی و رابطه: صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

(نویز میبری)

-۱۲۲

با توجه به مفهوم سؤال می‌توانیم بنویسیم:

$$a + 42 \equiv 21$$

$$\Rightarrow a \equiv 21 - 42 \Rightarrow a \equiv -21 \equiv 7 \pmod{21} \Rightarrow a = 7 + 21t, t \in \mathbb{Z}$$

کوچک‌ترین عدد سه رقمی a به ازای t = 4 به دست می‌آید و در این صورت

$$a_{\min} = 7 + 4 \times 21 = 7 + 84 = 91$$

$$\Rightarrow \text{مجموع ارقام} = 1 + 2 + 3 = 6$$

(ریاضیات گسسته - نظریه اعداد: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

(سیرعادل رضا مرتضوی)

-۱۲۳

$$(x, y) = 1$$

$$\text{فرما: } x^6 \equiv 1 \Rightarrow x^{11} \equiv x^5 \Rightarrow 4x^{11} \equiv 4x^5 \pmod{11} \quad (1)$$

(نویز مبدی)

-۱۲۹

گیریم A پیشامد انتخاب ظرف اول، B پیشامد انتخاب ظرف دوم و C پیشامد آن باشد که گوی انتخابی آبی است. احتمال مورد نظر برابر است با  $P(A|C)$ ، پس بنابر قاعده بیز داریم:

$$P(A|C) = \frac{P(A)P(C|A)}{P(A)P(C|A) + P(B)P(C|B)} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{6}{9}}{\frac{1}{2} \times \frac{6}{9} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{8}}$$

$$= \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{3} + \frac{1}{16}} = \frac{1}{3} \times \frac{48}{25} = \frac{16}{25} = 0.64$$

توجه کنید که احتمال انتخاب هر ظرف برابر  $\frac{1}{2}$  می‌باشد.

(ریاضیات گسسته - احتمال: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(ممدعلی نارپور)

-۱۳۰

اگر احتمال پیروزی در هر بار امتحان برنولی را  $p$  بگیریم، احتمال شکست آن

برابر  $(1-p)$  است. پس داریم:  $(1-p) \times p = (1-p)$  (اولین پیروزی در تکرار دوم)  $p$

$$(1-p)p = \frac{2}{9} \Rightarrow \begin{cases} p_1 = \frac{1}{3} \\ p_2 = \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$P(A) = P = (1-p)^3 \times p$$

$$p_1 = \frac{1}{3} \Rightarrow P(A) = \left(\frac{2}{3}\right)^3 \times \frac{1}{3} = \frac{8}{81}$$

$$p_2 = \frac{2}{3} \Rightarrow P(A) = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \frac{2}{3} = \frac{2}{81}$$

پس بیش‌ترین احتمال برابر  $\frac{8}{81}$  است.

(ریاضیات گسسته - توزیع‌های گسسته احتمال: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

(سیدعادل رضا مرتضوی)

-۱۲۶

$$\begin{array}{ccc} P, 2P, 4P, 8P, 16P, 32P \\ \downarrow \quad \quad \downarrow \quad \quad \downarrow \\ \text{نفر آخر} \quad \text{نفر سوم} \quad \text{نفر اول} \end{array}$$

$$P + 2P + \dots + 32P = 1 \Rightarrow 63P = 1 \Rightarrow P = \frac{1}{63}$$

$$P(\text{نفر سوم}) - P(\text{نفر آخر}) = 8P - P = 7P = 7 \times \frac{1}{63} = \frac{7}{63} = \frac{1}{9}$$

(بیر و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

(ممدیر کروسبی)

-۱۲۷

احتمال نیامدن ۶ در پرتاب تاس برابر  $\frac{5}{6}$  و احتمال این که در پرتاب دو سکه،

حداقل یک بار رو بیاید برابر  $\frac{3}{4}$  است. احتمال پیشامد مورد نظر با توجه به

$$\frac{5}{6} \times \frac{3}{4} = \frac{5}{8}$$

مستقل بودن دو پیشامد برابر است با  $\frac{5}{8}$ .

(ریاضیات گسسته - احتمال: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

(رسول ممسنی‌منش)

-۱۲۸

احتمال مورد نظر تابع آن است که ابتدا کدام کیسه انتخاب شود. با انتخاب

هر کیسه و برداشتن یک مهره از آن و افزودن مهره به کیسه دوم، ترکیب

کیسه دوم دچار تغییر می‌شود. در صورتی که ابتدا مهره سبز از کیسه اول

انتخاب شود، در کیسه دوم ۲ مهره قرمز و ۶ مهره سبز و در صورتی که ابتدا

مهره سبز از کیسه دوم انتخاب شود، در کیسه اول ۳ مهره قرمز و ۳ مهره

سبز وجود خواهد داشت. با استفاده از قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{هر دو سبز}) = P(\text{دومی سبز و اولی سبز}) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times \frac{6}{8} + \frac{1}{2} \times \frac{5}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{23}{70}$$

(ریاضیات گسسته - احتمال: صفحه ۸۳)



فیزیک پیش دانشگاهی

۱۳۱-

(مصطفی کیانی)

تپ دوم باید به صورتی در محیط منتشر شود که پس از برهم نهی با تپ (آ)، سمت راست آنرا خنثی و سمت چپ آنرا تقویت کند. این ویژگی تنها در تپ گزینه «۱» وجود دارد.



(فیزیک پیش دانشگاهی - موج‌های مکانیکی؛ صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

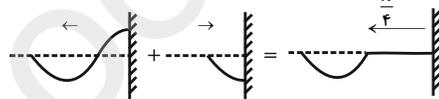
۱۳۲-

(مسئ پیکان)

چون انتهای طناب ثابت است، موج بازتاب با موج تابش  $\pi$  رادیان اختلاف فاز خواهد داشت. لذا در مدت ۶ ثانیه پیشروی موج برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t = 2 / 5 \times 6 = 15 \text{ cm}$$

یعنی  $\frac{3\lambda}{4}$  پیشروی می‌کند و  $\frac{\lambda}{4}$  باقی می‌ماند. بنابراین با بر هم نهی دو موج داریم:



(فیزیک پیش دانشگاهی - موج‌های مکانیکی؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۷)

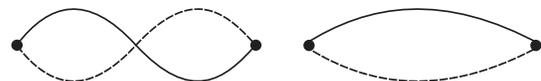
۱۳۳-

(موری میراب زاره)

سرعت انتشار امواج در طول تار با دو انتهای ثابت تغییر نمی‌کند. بنابراین:

$$v = f \lambda \Rightarrow f_1 \lambda_1 = f_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{f_1}{2} = \frac{f_2}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 = 2 \lambda_1$$

بنابراین در حالت جدید، در طول تار یک شکم ایجاد خواهد شد.



حالت (۱)

حالت (۲)

(فیزیک پیش دانشگاهی - موج‌های مکانیکی؛ صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۳۳)

۱۳۴-

(فسرو ارغوانی فرد)

طول طناب برابر است با:

$$L = n \frac{\lambda_n}{2} \quad n=5 \Rightarrow L = 5 \times \frac{60}{2} \Rightarrow L = 150 \text{ cm}$$

در یک طناب با دو انتهای ثابت، طول طناب همواره مضرب صحیحی از نصف طول موج است، بنابراین:

$$L = n \frac{\lambda_n}{2} \quad L=150 \text{ cm} \Rightarrow 150 = n \frac{\lambda_n}{2} \Rightarrow n = \frac{300}{\lambda_n}$$

مشاهده می‌شود که فقط به ازای  $\lambda = 30 \text{ cm}$  که در گزینه «۱» آمده است، در طول این طناب می‌توان موج ایستاده ایجاد کرد.

(فیزیک پیش دانشگاهی - موج‌های مکانیکی؛ صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۳۳)

۱۳۵-

(سعیر نصیری)

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$$

$$\Rightarrow f_n = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{D^2 \pi \rho}} \Rightarrow f_n = \frac{n}{LD} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$$

حال از شکل مقایسه‌ای رابطه به دست آمده استفاده می‌کنیم (چون جنس طناب تغییر نکرده،

چگالی آن ( $\rho$ ) ثابت می‌ماند).

$$\frac{n=1}{f_1} = \frac{L}{L'} \times \frac{D}{D'} \times \sqrt{\frac{F'}{F}} \Rightarrow \frac{f_1'}{f_1} = \frac{1}{3} \times 2 \times \sqrt{9} = 2$$

$$\frac{f_1 = 200 \text{ Hz}}{f_1'} \Rightarrow f_1' = 200 \times 2 = 400 \text{ Hz}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی - موج‌های مکانیکی؛ صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۳۳)

۱۳۶-

(بابک اسلامی)

ابتدا طول موج امواج را برحسب سانتی‌متر به دست می‌آوریم:

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 0 / 4 = \frac{\lambda}{0 / 4} \Rightarrow \lambda = 0 / 16 \text{ m} = 16 \text{ cm}$$

برای تداخل امواج در دو بُعد، اگر اختلاف راه هر نقطه از محیط، مضرب فردی از نصف طول موج باشد، در هر لحظه، دو موج با فاز مخالف به آن نقطه خواهد رسید و برهم نهی ویرانگر خواهند داشت.

$$\frac{\delta}{\lambda} = \frac{3}{2} \Rightarrow \delta = 3 \frac{\lambda}{2} \quad \lambda = 16 \text{ cm} \Rightarrow \delta = 24 \text{ cm} \quad \delta = 50 - d \text{ (cm)} \Rightarrow 24 = 50 - d \Rightarrow d = 26 \text{ cm}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی - موج‌های مکانیکی؛ صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۵)

۱۳۷-

(کاترم شاهمکی)

سرعت صوت در گاز کامل با جذر دمای مطلق گاز متناسب است.

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{\theta_2 + 273}{\theta_1 + 273}}$$

$$\Rightarrow 1 / 2 = \sqrt{\frac{\theta_2 + 273}{\theta_1 + 273}} \Rightarrow 1 / 4 = \frac{\theta_2 + 273}{\theta_1 + 273}$$

$$\Rightarrow 1 / 4 = 1 + \frac{44}{\theta_1 + 273} \Rightarrow \theta_1 = -173^\circ \text{ C}$$

(فیزیک پیش دانشگاهی - صوت؛ صفحه‌های ۱۴۳ تا ۱۴۵)

۱۳۸-

(منوچهر مدری)

$$\text{چون طول لوله مضرب فرد (مضرب پنجم)} \quad \frac{\lambda}{4} = 10 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$$

بنابراین لوله صوتی یک انتها بسته است و هماهنگ پنجم خود را تولید می‌کند.

$$L = (2n - 1) \frac{\lambda}{4} \Rightarrow 50 = (2n - 1) \times 10 \Rightarrow 2n - 1 = 5$$

(فیزیک پیش دانشگاهی - صوت؛ صفحه‌های ۱۴۷ تا ۱۵۱)

با استفاده از رابطه اثر دوپلر، داریم:

$$\frac{f_0}{v - v_0} = \frac{f_s}{v - v_s} \Rightarrow f_0 = \frac{v f_s}{v - v_s} = \frac{330 \times 600}{330 - 30} = 660 \text{ Hz}$$

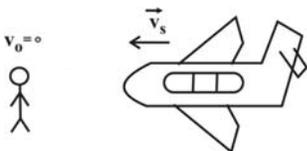
بنابراین شخص ساکن کنار جاده همان بسامدی را که از دیوار منعکس می‌شود، می‌شنود.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صوت: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۶۳)

(فرهنگ فرکانی فر)

-۱۴۳

طبق پدیده اثر دوپلر، زمانی که شنونده ساکن است و منبع صوت به آن نزدیک می‌شود، بسامد صوتی که شنونده می‌شنود افزایش می‌یابد. از طرف دیگر می‌دانیم گوش یک شخص سالم تنها می‌تواند بسامدهایی که در بازه ۲۰ Hz تا ۲۰ kHz باشد را بشنود، بنابراین اگر بسامد صوت دریافتی توسط شنونده، بالای ۲۰ kHz باشد، شخص دیگر قادر به شنیدن آن نیست. در نتیجه حداقل سرعتی که هواپیما باید با آن به شخص نزدیک شود تا شخص صدای آن را نشنود، برابر است با:



$$f_0 = \frac{v - v_0}{v - v_s} f_s \xrightarrow{v_0=0} f_0 = \frac{v}{v - v_s} f_s$$

$$\Rightarrow 20 \times 10^3 = \frac{340}{340 - v_s} \times 5 \times 10^3 \Rightarrow v_s = \frac{3}{4} \times 340 = 255 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صوت: صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۳ تا ۱۶۳)

(فسرو ارغوانی فرد)

-۱۴۴

موج‌های الکترومغناطیسی مانند موج‌های مکانیکی حامل انرژی هستند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی: صفحه‌های ۱۶۷ و ۱۶۸)

(امسان گرمی)

-۱۴۵

امواج فرسرخ یا گرمایی، امواجی هستند که از سطح اجسام داغ گسیل می‌شوند. برای از بین بردن یاخته‌های زنده از لامپ‌های UV (فرابنفش) استفاده می‌شود.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی: صفحه‌های ۱۷۳ تا ۱۷۶)

(مصطفی کیانی)

-۱۴۶

ابتدا طول موج نور در خلأ را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s}}{5 \times 10^{14} \text{ Hz}} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 6 \times 10^{-7} \text{ m} = 600 \text{ nm}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $\lambda' = \frac{\lambda}{n}$  و با توجه به این که  $\lambda' = (\lambda - 200) \text{ nm}$  است،

$n$  را به دست می‌آوریم:

$$\lambda' = \lambda - 200 \Rightarrow \frac{\lambda}{n} = \lambda - 200 \Rightarrow \lambda' = 400 \text{ nm}$$

$$\lambda' = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow n = \frac{\lambda}{\lambda'} = \frac{600 \text{ nm}}{400 \text{ nm}} \Rightarrow n = \frac{3}{2}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی: صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۳)

(بواد کمران)

-۱۳۹

تشدید دوم در هماهنگ بعدی تشدید اول رخ می‌دهد. بنابراین تغییر طول لوله به ازای دو تشدید متوالی (فاصله بین دو تشدید) برابر با  $\frac{\lambda}{2}$  است، داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 17 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 34 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{340}{0.34} = 1000 \text{ Hz}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صوت: صفحه‌های ۱۴۷ تا ۱۵۱)

(مصطفی کیانی)

-۱۴۰

ابتدا با استفاده از رابطه  $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ ، شدت صوت در فاصله ۵ متری از منبع صوت را به دست می‌آوریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{\beta=20 \text{ dB}} \frac{I}{I_0} = 10^{\frac{\beta}{10}} \Rightarrow I = 10^{\frac{20}{10}} I_0 = 10^2 I_0$$

$$\Rightarrow 0.3 = \log \frac{I}{10^{-12}} \xrightarrow{+12 = \log 10^2} \log 3 = \log \frac{I}{10^{-10}}$$

$$\Rightarrow 3 = \log \frac{I}{10^{-10}} \Rightarrow I = 10^3 \times 10^{-10} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

اکنون با استفاده از رابطه  $I = \frac{P}{A}$ ، توان منبع صوت را به دست می‌آوریم.

$$I = \frac{P}{A} \xrightarrow{A=4\pi r^2} I = \frac{P}{4\pi r^2} \xrightarrow{I=10^3 \times 10^{-10} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}, r=5 \text{ m}}$$

$$10^3 \times 10^{-10} = \frac{P}{4 \times 3.14 \times 25} \Rightarrow P = 6 \times 10^{-10} \text{ W}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صوت: صفحه‌های ۱۵۴ تا ۱۵۹)

(اسماعیل امام)

-۱۴۱

با استفاده از تعریف تراز شدت صوت بر حسب دسی‌بل داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \begin{cases} 20 = 10 \log \frac{I_A}{I_0} \Rightarrow I_A = 10^2 I_0 & (1) \\ 40 = 10 \log \frac{I_B}{I_0} \Rightarrow I_B = 10^4 I_0 & (2) \end{cases}$$

حال با توجه به رابطه شدت صوت و توان منبع، می‌توان نوشت:

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

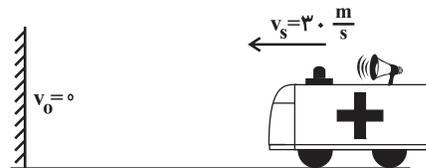
$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{10^2 I_0}{10^4 I_0} = \frac{P_A}{P_B} \times \left(\frac{r}{2r}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - صوت: صفحه‌های ۱۵۴ تا ۱۵۹)

(فسرو ارغوانی فرد)

-۱۴۲

دیوار همان بسامدی را که به آن برخورد می‌کند، منعکس می‌کند.



(بابک اسلامی)

۱۵۱-

با استفاده از قانون جابه‌جایی وین، داریم:

$$\lambda_m T = 2.9 \times 10^{-3} \Rightarrow 500 \times 10^{-9} \times T = 2.9 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow T = 5800 \text{ K} \Rightarrow \theta = 5527^\circ \text{C}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۸۵ تا ۱۸۹)

(غلامرضا ممینی)

۱۵۲-

ابتدا طول موج نور تک رنگ مورد آزمایش را محاسبه می‌کنیم:

$$E = Pt = nhf = nh \frac{c}{\lambda} \quad \begin{matrix} t=6 \cdot s \\ n=5 \times 10^{20} \end{matrix}$$

$$55 \times 60 = 5 \times 10^{20} \times 6 \times 10^{-34} \times \frac{3 \times 10^8}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{5 \times 10^{20} \times 6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{55 \times 6 \times 10} = 3 \times 10^{-8} \text{ m}$$

عرض نوارها برابر است با:

$$\frac{\lambda D}{\Delta a} = \frac{3 \times 10^{-8} \times 2}{2 \times 2 \times 10^{-3}} = 1.5 \times 10^{-5} \text{ m} = 15 \mu\text{m}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی و فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰ و ۱۸۹ تا ۱۹۱)

(سیدابوالفضل خالقی)

۱۵۳-

در آزمایش فوتوالکتریک، ولتاژ متوقف‌کننده برابر با ولتاژی است که مانع رسیدن پراثری‌ترین فوتوالکترون‌ها به الکترود دیگر می‌شود. بنابراین داریم:

$$K = eV_0$$

$$8 \times 10^{-19} \text{ J} = 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \Rightarrow K = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\Rightarrow K = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۹۱ تا ۱۹۹)

(امسان کرمی)

۱۵۴-

در پدیده فوتوالکتریک، انرژی فوتون فرودی صرف کندن الکترون و دادن انرژی جنبشی اولیه به آن می‌شود. بنابراین داریم:

$$eV_0 = hf - W_0 \Rightarrow eV_0 = \frac{hc}{\lambda} - W_0$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{3.0 \times 10^{-9}} - W_0 \Rightarrow W_0 = 2 \text{ eV}$$

از طرفی برای طول موج قطع فلز، داریم:

$$W_0 = hf_0 \Rightarrow W_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W_0} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{2}$$

$$\Rightarrow \lambda_0 = 6 \times 10^{-7} \text{ m} = 600 \text{ nm}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فیزیک اتمی، صفحه‌های ۱۹۱ تا ۱۹۹)

(سعید نصیری)

۱۴۷-

برای نوار روشن، داریم:

$$\lambda = \frac{ax}{nD}$$

برای نوار تاریک، داریم:

$$\lambda' = \frac{2ax}{(2n'-1)D}$$

از تقسیم دو رابطه خواهیم داشت:

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{2ax}{(2n'-1)D} \cdot \frac{nD}{ax} = \frac{2n}{2n'-1} \quad \begin{matrix} n=n'=2 \\ \lambda' = 6 \\ \lambda = 5 \end{matrix}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(مهمد اسری)

۱۴۸-

فاصله نوار تاریک  $m$ ام از نوار روشن مرکزی برابر با  $\frac{\lambda D}{2a} (2m-1)$  است. بنابراین برای دو نوار تاریک  $m$ ام و  $(m+1)$ ام داریم:

$$\frac{x_{m+1}}{x_m} = \frac{2m+1}{2m-1}$$

یعنی نسبت فاصله دو نوار تاریک متوالی از نوار روشن مرکزی برابر با نسبت دو عدد فرد متوالی است. حال به بررسی نسبت اعداد تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه (۱):  $\frac{5}{1}$

گزینه (۲):  $\frac{3/5}{2/1} = \frac{3}{2}$

گزینه (۳):  $\frac{1/2}{.9} = \frac{4}{3}$

گزینه (۴):  $\frac{.7}{.3} = \frac{7}{3}$

همان‌طور که مشاهده می‌شود فقط اعداد گزینه (۲) می‌توانند بیانگر فاصله دو نوار تاریک متوالی از نوار روشن مرکزی باشند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(مهمد ناری)

۱۴۹-

با استفاده از رابطه پهنای نوارها داریم:

$$W = \frac{D\lambda}{2a} \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{D_2}{D_1} \times \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \times \frac{a_1}{a_2}$$

$$\frac{a_2=1/2a_1}{D_2=1/5D_1} \Rightarrow 1 = 1/5 \times \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \times \frac{1}{1/2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 5$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\lambda}{\lambda_1} \times 100 = -20\%$$

پس طول موج نور جدید باید ۲۰٪ کم‌تر از طول موج نور اولیه باشد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۱۷۶ تا ۱۸۰)

(بابک اسلامی)

۱۵۰-

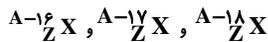
منشأ تولید میدان‌های الکتریکی، بارهای الکتریکی و میدان مغناطیسی متغیر با زمان است. زمانی که میدان الکتریکی به واسطه تغییر میدان مغناطیسی به وجود می‌آید (قانون القای فارادی)، خط‌های میدان الکتریکی مشابه خط‌های میدان مغناطیسی، خط‌های بسته‌ای هستند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - موج‌های الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۱۶۷ تا ۱۷۲)

(مهدی میراب زاره)

۱۵۸-

ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای پروتون‌های (عدد اتمی) یکسان هستند، اما تعداد نوترون‌ها و در نتیجه عدد جرمی آن‌ها متفاوت است. چون عنصر مشخص شده خود یک ایزوتوپ است، بنابراین ساده‌ترین حالت سبک‌ترین ایزوتوپ این عنصر وقتی است که ۱۶ تا از عدد جرمی کاسته شود و بنابراین، عنصرهای زیر می‌توانند سبک‌ترین ایزوتوپ باشند:



دقت کنید ممکن است اختلاف عدد جرمی دو ایزوتوپ متوالی بیش‌تر از یک باشد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فیزیک حالت جامد و سافتار هسته؛ صفحه‌های ۲۴۲ تا ۲۴۵)

(بابک اسلامی)

۱۵۹-

با استفاده از برابری عدد اتمی و عدد جرمی در دو طرف این واکنش، داریم:



بنابراین ذره مجهول X، یک پوزیترون است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فیزیک حالت جامد و سافتار هسته؛ صفحه‌های ۲۵۱ تا ۲۵۴)

(امسان هاروی)

۱۶۰-

اگر  $M_0$  جرم اولیه ماده پرتوزا و  $m_1$  جرم واپاشی شده آن بعد از ۴ نیمه‌عمر باشد، داریم:

$$m_1 = M_0 - \frac{M_0}{16} = \frac{15}{16} M_0 = 150g$$

$$\Rightarrow \frac{15}{16} M_0 = 150 \Rightarrow M_0 = 160g$$

حالا مدت زمانی که طول می‌کشد تا تنها ۵ گرم از ماده پرتوزای اولیه باقی

بماند را به دست می‌آوریم:

$$m_T = \frac{M_0}{2^T} \Rightarrow 5 = \frac{160}{2^T} \Rightarrow 2^T = 32 \Rightarrow T = 5$$

دقت کنید در صورت سؤال گفته شده چند نیمه‌عمر دیگر باید بگذرد،

بنابراین چون در ابتدا ۴ نیمه‌عمر گذشته، بنابراین باید ۱ نیمه‌عمر دیگر نیز

بگذرد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - آشنایی با فیزیک حالت جامد و سافتار هسته؛ ۲۵۴ تا ۲۵۶)

(سیدامیر نیکویی نهای)

۱۵۵-

بلندترین طول‌موج گسیلی در رشته لیمان زمانی است که از تراز  $n = 2$  به تراز  $n' = 1$  گذار صورت گیرد. داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{(\lambda_{\max})_{\text{لیمان}}} = R_H \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right)$$

$$\Rightarrow (\lambda_{\max})_{\text{لیمان}} = \frac{4}{3R_H}$$

کوتاهترین طول موج گسیلی در رشته پاشن زمانی است که از تراز  $n = \infty$  به تراز  $n' = 3$  گذار انجام گیرد. داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{(\lambda_{\min})_{\text{پاشن}}} = R_H \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\Rightarrow (\lambda_{\min})_{\text{پاشن}} = \frac{9}{R_H}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{(\lambda_{\max})_{\text{لیمان}}}{(\lambda_{\min})_{\text{پاشن}}} = \frac{\frac{4}{3R_H}}{\frac{9}{R_H}} = \frac{4}{27}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۹۹ تا ۲۰۷)

(سیدابوالفضل خالقی)

۱۵۶-

در مدل اتمی بور، شعاع مدارهای مانا از رابطه  $r_n = a \cdot n^2$  محاسبه می‌شود. برای دو مدار مانای متوالی داریم:

$$r_m - r_n = a \cdot m^2 - a \cdot n^2 \xrightarrow{\substack{r_m - r_n = 11a \\ n = m - 1}} m^2 - (m - 1)^2 = 11$$

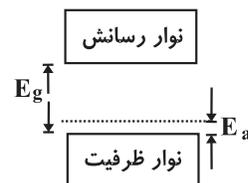
$$\Rightarrow 2m - 1 = 11 \Rightarrow m = 6$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۲۰۷ تا ۲۱۳)

(مهمربعفر مفتاح)

۱۵۷-

ساختار نواری نیم رسانای نوع p به گونه‌ای است که یک تراز پذیرنده در فاصله بسیار کمی در بالای نوار ظرفیت دیده می‌شود.



(فیزیک پیش‌دانشگاهی - فیزیک حالت جامد و سافتار هسته؛ صفحه‌های ۲۲۲ تا ۲۳۴)

شیمی پیش دانشگاهی

۱۶۵- (ممد عظیمیان/زواره)

با توجه به اینکه pH محلول هیدروکلریک اسید حاصل برابر ۲ است:

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = M = 10^{-2} = 0.01 \text{ M}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.01 = \frac{n}{0.25 \text{ L}} \Rightarrow n = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol HCl}$$

با توجه به حجم مولی گازها در شرایط STP:

$$\text{لازم HCl} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ mol HCl} \times \frac{22.4 \text{ L HCl}}{1 \text{ mol HCl}}$$

$$= 0.056 \text{ L HCl}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶) (شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیرها و بازها: صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۱۶۶- (شاهر رواج)

نمودارهای (الف) و (ب) قطعاً نادرست هستند. زیرا با تغییر دمای آب

خالص، همواره غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  با غلظت  $\text{OH}^-$  هم‌چنان برابر باقی

می‌ماند. در دمای  $25^\circ\text{C}$  غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  و  $\text{OH}^-$  برابر با  $10^{-7}$  مول بر

لیتر و در دمای کم‌تر از  $25^\circ\text{C}$  این یون‌ها غلظتی کم‌تر از  $10^{-7}$  مولار و در

دمای بیش‌تر از  $25^\circ\text{C}$  این یون‌ها غلظتی بیش‌تر از  $10^{-7}$  مولار دارند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیرها و بازها: صفحه ۷۶)

۱۶۷- (مسعود بفقری)

با استفاده از pH محلول و درجه یونش می‌توانیم غلظت مولی اسید را در

محلول به‌دست آوریم.

$$\frac{\text{درصد یونش } (\alpha)}{100} = \frac{0.2}{100} = 2 \times 10^{-3} = \text{درجه یونش } (\alpha)$$

$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M \times \alpha \Rightarrow 10^{-4} = M \times (2 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow M = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

اگر حجم محلول را در غلظت مولی اسید ضرب کنیم، تعداد مول اسید تعیین

می‌شود.

$$\frac{x \text{ mol HA}}{500 \text{ mL محلول}} = \frac{0.05 \text{ mol HA}}{1000 \text{ mL محلول}} \Rightarrow x = 25 \times 10^{-3} \text{ mol HA}$$

$$\text{HA جرم مولی} = \frac{1/95 \text{ g}}{25 \times 10^{-3}} \Rightarrow 25 \times 10^{-3} = \frac{\text{جرم HA}}{\text{جرم مولی HA}}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی HA} = \frac{1/95}{25 \times 10^{-3}} = 78 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیرها و بازها: صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۱۶۸- (مسعود بفقری)

در گام اول باید pH محلول هیدروکلریک اسید را به‌دست آوریم. HCl

یک اسید قوی می‌باشد، بنابراین  $\alpha = 1$  است.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M \times \alpha = 0.6 \times 1 = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 0.6 = -\log(6 \times 10^{-1})$$

$$= -(\log 6 + \log 10^{-1}) = -(0.78 + 0 - 1) = 0.22$$

۱۶۱- (مسعود علوی امامی)

شیمی‌دان‌ها، مدت‌ها پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شوند، با

ویژگی‌های هر کدام و واکنش میان آن‌ها آشنا بودند.

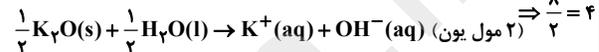
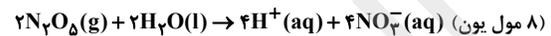
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اغلب داروها، ترکیب‌های شیمیایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

گزینه «۲»: چند تن از شیمی‌دان‌های پیش از آرنیوس برای تعریف اسیدها و

بازها و توجیه رفتار آن‌ها تعاریف و ایده‌هایی را مطرح کرده بودند.

گزینه «۴»:



(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیرها و بازها: صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

۱۶۲- (ممد عظیمیان/زواره)

• نادرست. آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی و برقکافت

ترکیب‌های محلول در آب انجام داد به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

• درست

• نادرست. محلول آبی HCl هیدروکلریک اسید نام دارد: (HCl(g))،

هیدروژن کلرید نام دارد.

• درست.  $\text{N}_2\text{O}_5$  (اکسید نافلزی) و  $\text{K}_2\text{O}$  (اکسید فلزی) به‌ترتیب اسید و

باز آرنیوس هستند. با حل شدن در آب واکنش با آب به‌ترتیب یون‌های

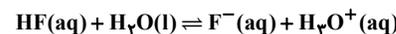
$\text{H}^+(\text{aq})$  و  $\text{OH}^-(\text{aq})$  پدید می‌آورند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیرها و بازها: صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۱۶۳- (مهلا میرزایی)

بررسی گزینه‌ها:

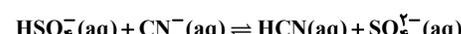
گزینه «۱»: اسید مزدوج باز مزدوج اسید



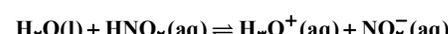
گزینه «۲»: باز مزدوج اسید مزدوج اسید باز



گزینه «۳»: باز مزدوج اسید مزدوج اسید باز



گزینه «۴»: باز مزدوج اسید مزدوج اسید باز



(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیرها و بازها: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۶۴- (شاهر پویان‌نظر)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: آب کلم سرخ در محلول (اسیدی) با  $\text{pH} = 4$   $[\text{OH}^-] = 10^{-10}$

به رنگ سبز ظاهر نمی‌شود.

گزینه «۳»: شناساگرها ترکیب‌های رنگی محلول در آب می‌باشند.

گزینه «۴»: آب لیمو یک گونه اسیدی است و فنول‌فتالتین در محیط بازی

ارغوانی است. (نه اسیدی)

(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیرها و بازها: صفحه ۷۳)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با افزایش دما در آب خالص  $[H_3O^+]$  و  $[OH^-]$  به یک میزان افزایش می‌یابد (افزایش دما، تعادل را در جهت رفت جابه‌جا می‌کند).



اما هم‌چنان  $[H_3O^+] = [OH^-]$  خواهد بود، بنابراین آب، هم‌چنان خنثی است.

گزینه «۳»: کربنیک اسید ( $H_2CO_3$ ) و سولفورو اسید ( $H_2SO_3$ ) دو اسید ناپایدارند که تاکنون به‌صورت خالص جداسازی نشده‌اند.

گزینه «۴»: در محلول اسیدهای چند پروتون‌دار، آنیون حاصل از آخرین مرحله یونش بیش‌ترین قدرت بازی و کم‌ترین غلظت را دارد.

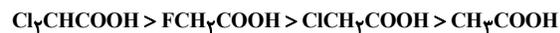
(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیدها و بازها؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

(حسن عیسی‌زاده)

-۱۷۱

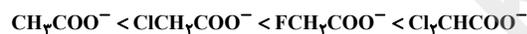
اسیدها را به ترتیب قدرت اسیدی مرتب می‌کنیم تا ترتیب مقایسه سایر گزینه‌ها نیز مشخص شود. وجود هالوژن در کربوکسیلیک اسیدها سبب افزایش قدرت اسیدی می‌شود و در مقایسه قدرت اسیدهای هالوژن‌دار، تعداد هالوژن و سپس الکترونگاتیوی هالوژن مدنظر است.

قدرت اسیدی و غلظت یون  $H_3O^+$ :



هر چه اسید قوی‌تر باشد، باز مزدوج آن ضعیف‌تر است و کمتر برای جذب پروتون شرکت می‌کند و پایدارتر است.

ترتیب پایداری:



(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیدها و بازها؛ صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

(روح‌اله علیزاده)

-۱۷۲

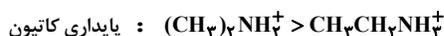
در دما و غلظت یکسان هرچه باز قوی‌تر باشد، pH آن بیش‌تر است:

متیل آمین > اتیل آمین: قدرت بازی

متیل آمین > اتیل آمین: pH

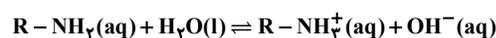
هرچه باز قوی‌تر باشد، کاتیون حاصل از یونش آن (اسید مزدوج آن) اسید ضعیف‌تری بوده و پایداری بیش‌تری دارد.

اتیل آمین > دی‌متیل آمین: قدرت بازی



آمین‌ها در ساختار خود عامل هیدروکسیل ندارند اما با حل‌شدن در آب، غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دهند و باز آرنیوس به‌شمار می‌روند.

آمین‌ها بر اثر حل‌شدن در آب پذیرنده  $H^+$  هستند، بنابراین باز لوری - برونستد به‌شمار می‌آیند.



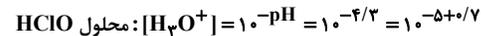
باز مزدوج اسید برونستد باز برونستد

(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیدها و بازها؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳، ۷۹، ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

با توجه به این‌که pH محلول HCl، به اندازه ۴/۱ واحد از pH محلول

HClO کوچک‌تر است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که محلول HClO دارای

$$pH = 4/3 \text{ است. } (4/1 + 0/2 = 4/3)$$



$$= 10^{-5} \times 10^{0/7} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{\text{درصد یونش}}{100} = \frac{0/5}{100} = 5 \times 10^{-3} = \text{درجه یونش } (\alpha)$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = M \times (5 \times 10^{-3})$$

$$\Rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = 0/01 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیدها و بازها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(حسن عیسی‌زاده)

-۱۶۹

اسید و باز سازنده  $CaCl_2$  به ترتیب HCl و  $Ca(OH)_2$  هستند که هر

دو جزو اسید و بازهای قوی هستند، بنابراین نمک مورد نظر خنثی است.

سدیم سیانید، بنیان اسید ضعیف HCN و باز قوی NaOH می‌باشد،

بنابراین  $CN^-$  آبکافت می‌شود و  $Na^+$  آبکافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: KF حاصل واکنش اسید ضعیف HF و باز قوی KOH است.

بنابراین نمک KF بازی است و در  $CH_3COONa$ ، تنها آنیون آبکافت می‌شود.

گزینه «۲»:  $NH_4NO_3$  حاصل واکنش اسید قوی  $HNO_3$  و باز ضعیف

$NH_3$  است. بنابراین نمک مورد نظر اسیدی خواهد بود و در  $NH_4F$ ،

آنیون و کاتیون هر دو آبکافت می‌شوند.

گزینه «۴»: اسید سازنده  $Ba(NO_3)_2$ ،  $HNO_3$  (اسید قوی) و باز سازنده

آن  $Ba(OH)_2$  (باز قوی) است. بنابراین نمک مورد نظر خنثی است و در

$FeCl_3$ ، تنها کاتیون آبکافت می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیدها و بازها؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

(روح‌اله علیزاده)

-۱۷۰

$[OH^-]$  و  $[H_3O^+]$  رابطه وارونه دارند، به طوری که افزایش یکی موجب

کاهش دیگری می‌شود؛ در واقع  $[H_3O^+][OH^-]$  در هر دمایی مقداری

ثابت دارد؛ و فقط در دمای  $25^\circ C$  برابر با  $10^{-14}$  است.

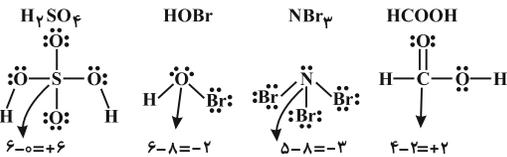
$$t = 25^\circ C: [H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$t > 25^\circ C: [H_3O^+][OH^-] > 10^{-14}$$

$$t < 25^\circ C: [H_3O^+][OH^-] < 10^{-14}$$

(مرتقی فوش کیش)

۱۷۶-



عنصر گوگرد در ترکیب  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و نیتروژن در  $\text{NBr}_3$  بیشترین مقدار تفاوت عدد اکسایش دارند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

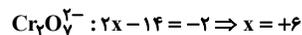
(روح‌اله علیزاده)

۱۷۷-

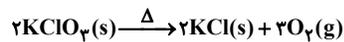
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاهنده، گونه‌ای است که به گونه اکسند، الکترون داده و عدد اکسایش گونه مقابل را کاهش می‌دهد.

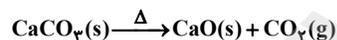
گزینه «۲»: عدد اکسایش کروم در یون دی‌کرومات برابر ۶+ است؛ عدد اکسایش نیتروژن در منیزیم نیتريت برابر ۳+ است:



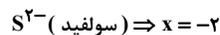
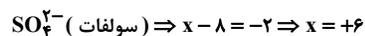
گزینه «۳»: در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات ( $\text{KClO}_3$ ) عنصر آزاد ( $\text{O}_2$ ) وجود دارد و از نوع اکسایش - کاهش است:



اما در واکنش تجزیه کلسیم کربنات، تغییر عدد اکسایش در هیچ گونه‌ای نداریم، بنابراین این واکنش از نوع اکسایش - کاهش نیست.



گزینه «۴»: در یون‌های پرکلرات و سولفات، اتم مرکزی بالاترین عدد اکسایش ممکن را دارد، بنابراین همیشه اکسند است. در حالی که در یون سولفید، اتم گوگرد کمترین عدد اکسایش ممکن را دارد، بنابراین همیشه به عنوان کاهنده عمل می‌کند:



(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۵)

(حامد پویان‌نظر)

۱۷۸-

موارد دوم و سوم نادرست‌اند.

- نیم‌واکنش‌های کاهش و اکسایش به صورت هم‌زمان رخ می‌دهد.
- برم تولیدی در واکنش به صورت گاز است.

(روح‌اله علیزاده)

۱۷۳-

عبارت‌های الف و ب نادرست‌اند.

عبارت الف - افزایش کودها و ورود آلاینده‌های  $\text{SO}_x$  و  $\text{NO}_x$  به هواکره سبب کاهش pH خاک می‌شود.

عبارت ب - در محیط‌های اسیدی برخی از نمک‌های آلومینیم به حالت محلول در می‌آیند و غلظت یون  $\text{Al}^{3+}$  افزایش می‌یابد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیدها و بازها؛ صفحه‌های ۸۳، ۸۴، ۸۹ و ۹۰)

(مسعود یعقوبی)

۱۷۴-

$$V_{\text{نهایی}} = V_1 + V_2 + V_{\text{آب}} = 50 + 250 + 500 = 800 \text{ mL} = 0.8 \text{ L}$$

هر دو ماده  $\text{NaOH}$  و  $\text{KOH}$ ، جزو بازهای قوی یک ظرفیتی هستند. برای محاسبه تعداد مول  $\text{OH}^-$  موجود در محلول نهایی، تعداد مول  $\text{OH}^-$  آزادشده توسط  $\text{NaOH}$  را با تعداد مول  $\text{OH}^-$  آزادشده توسط  $\text{KOH}$  جمع می‌کنیم.

$$\text{NaOH محلول} : \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 13 = 1 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-0.5} = 10^{-1+0.5} = 10^{-1} \times 10^{0.5} = 10^{-1} \times 3 = 0.3 \text{ mol/L}$$

$$= 10^{-1} \times 10^{0.5} = 10^{-1} \times 3 = 0.3 \text{ mol/L}$$

$$\text{KOH محلول} : \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 13 = 1$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol/L}$$

$$\text{جمع تعداد مول } \text{OH}^- = \frac{[\text{OH}^-] \text{ محلول نهایی}}{\text{حجم محلول نهایی بر حسب لیتر}}$$

$$= \frac{(0.3 \times 0.8) + (0.1 \times 0.25)}{0.8} = 0.05$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 0.05 = -\log 5 \times 10^{-2}$$

$$= -(\log 5 + \log 10^{-2}) = -(0.7 - 2) = 1.3$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 1.3 = 12.7$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، اسیدها و بازها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

(علی نوری‌زاده)

۱۷۵-

گزینه «۱»: به جای محلول اتانول باید محلول نمک خوراکی قرار گیرد.

گزینه «۲»: دستگاه تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی صحیح است.

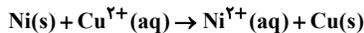
گزینه «۳»: باتری‌های با کارایی بالا، افزون بر تولید انرژی الکتریکی بیش‌تر، آلاینده‌های کم‌تری ایجاد می‌کنند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

الکترون‌های مبادله شده را از طریق اتم‌های اکسیژن محاسبه می‌کنیم. در مجموع ۱۰ اتم اکسیژن در سمت چپ معادله واکنش داریم که هر اتم ۲ درجه تغییر در عدد اکسایش دارد، پس ۲۰ الکترون مبادله شده داریم. (شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(فامر پویان نظر)

۱۸۲-



ابتدا با توجه به واکنش مورد نظر، محدودکننده را مشخص می‌کنیم.

$$n_{\text{Ni}} = \frac{1/77}{59} = 0.017 \text{ mol Ni}$$

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = M \times V = 0.1 \times 0.2 = 0.02 \text{ mol Cu}^{2+}$$

یون مس محدودکننده است.

$$?g\text{Ni}^{2+} = 0.02 \text{ mol Cu}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ni}^{2+}}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} \times \frac{59 \text{ g Ni}^{2+}}{1 \text{ mol Ni}^{2+}} = 1.18 \text{ g Ni}^{2+}$$

$$?g\text{Cu} = 0.02 \text{ mol Cu}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Cu}^{2+}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 1.28 \text{ g Cu}$$

جرم مس اضافه شده + جرم تیغه = جرم مواد جامعه در پایان واکنش

(جرم نیکل اکسید شده) - جرم نیکل وارد شده به محلول -

$$= 1.18 + 1.28 - 1.18 = 1.28 \text{ g}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲ و ۸۹ تا ۹۳ و صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(رسول عابدینی زواره)

۱۸۳-

در سلول‌های (I) و (II) به ترتیب  $\text{Al}^{3+}$  و  $\text{Ni}^{2+}$  نقش اکسنده (کاتد) را

دارند و در سلول III گونه  $\text{Ni}^{2+}$  اکسنده (کاتد) است.

$$\text{I} \quad E^{\circ} : E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{C}} - E^{\circ}_{\text{A}} \Rightarrow 0.72 = -1.66 - x$$

$$\Rightarrow x = -2.38 \text{ (در سلول III)}$$

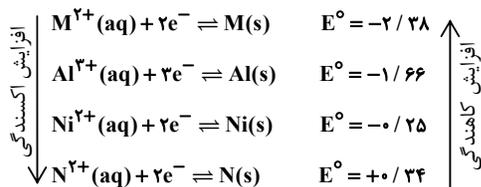
$$\text{II} \quad E^{\circ} : E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{C}} - E^{\circ}_{\text{A}} \Rightarrow 0.59 = y - (-0.25)$$

$$\Rightarrow y = 0.34 \text{ (در سلول III)}$$

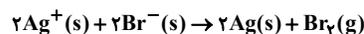
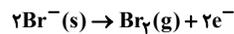
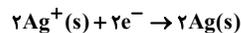
$$\text{III} \quad E^{\circ} : E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{C}} - E^{\circ}_{\text{A}}$$

$$\Rightarrow E^{\circ}_{\text{سلول}} = 0.34 - (-2.38) = 2.72 \text{ V}$$

اگر پتانسیل کاهش استاندارد برای عناصرهای Al، Ni، M و N را مرتب کنیم:



(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۴)



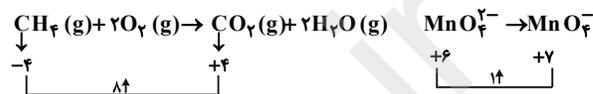
• ۲ الکترون مبادله می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

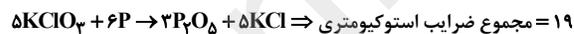
(رسول عابدینی زواره)

۱۷۹-

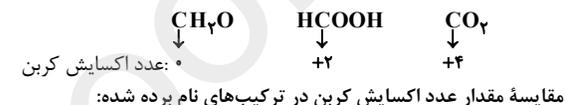
گزینه «۱»:



گزینه «۲»:



گزینه «۳»:



گزینه «۴»:

در گذشته، کاهش هم‌ارز با گرفتن هیدروژن و اکسایش هم‌ارز با گرفتن اکسیژن تعریف می‌شد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۳) (شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

(مرتضی فوش کیش)

۱۸۰-

زمانی که تیغه مسی در محلول نقره نیترات قرار می‌گیرد، واکنش اکسایش-کاهشی

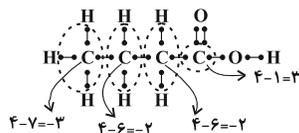


می‌گیرد که در آن فلز مس، اکسید و یون نقره کاهیده می‌شود، بنابراین یون نقره اکسنده و مس کاهنده است.

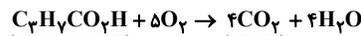
(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

(فرزاد نیقی کرمی)

۱۸۱-



$$-4 = -3 + (2 \times (-2)) + 3 = -3 + (-4) + 3 = -4$$



$$\begin{array}{ccc} -4 & & 4 \times (+4) = +16 \\ \hline & & \end{array}$$

مجموع عدد اکسایش

اکسایش اتم‌های کربن در

کربن در فرآورده‌ها

۲۰ درجه تغییر (افزایش)

۱۸۴-

(روح‌اله علیزاده)

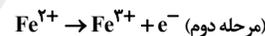
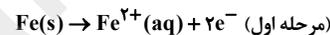
عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست‌اند. بیان درست این عبارت‌ها به صورت زیر است:  
عبارت (ب): سلول‌های انبارهای (که جزو سلول‌های گالوانی نوع دوم هستند) هنگام استفاده از آن‌ها به عنوان یک سلول گالوانی عمل کرده و جریان برق تولید می‌کنند. اما به هنگام شارژ شدن یک سلول الکترولیتی هستند.  
عبارت (پ): باتری‌های نوع دوم به هنگام شارژ شدن یک سلول الکترولیتی هستند. در واقع حین شارژ شدن با عبور یک جریان الکتریکی، واکنش‌های خودبه‌خودی انجام شده در مرحله تولید برق در جهت برگشت پیش می‌رود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی؛ صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۱۸۵-

(روح‌اله علیزاده)

هنگامی که فلز آهن دچار خوردگی شده و به زنگ آهن تبدیل می‌شود، عدد اکسایش آن طی دو مرحله افزایش می‌یابد:



توجه: عدد اکسایش آهن در  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  برابر ۳+ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پایگاه کاتدی محلی است که غلظت اکسیژن در آن جا بیش تر است و محل کاهش می‌باشد. تشکیل زنگ آهن در اطراف پایگاه کاتدی رخ می‌دهد. (اطراف قطره آب)

پایگاه آندی محلی است که غلظت اکسیژن در آن جا کم است و محل اکسایش می‌باشد. در اطراف پایگاه آندی آهن اکسید می‌شود. (در سطح فلز آهن)

گزینه «۲»: در زنگ‌زدن آهن: } قطره آب = مدار بیرونی، رسانای یونی  
فلز آهن = مدار درونی، رسانای الکترونی

گزینه «۴»: آب باران به دلیل داشتن مقادیر کمی از یون‌های  $\text{H}_3\text{O}^+$  و  $\text{HCO}_3^-$  خاصیت اسیدی دارد و سبب افزایش سرعت زنگ‌زدن آهن می‌شود.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی؛ صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)

۱۸۶-

(مرتضی فوش‌کیش)

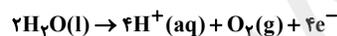
عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح هستند.  
پتانسیل سلول (A - SHE) مثبت است یعنی در سری الکتروشیمیایی، گونه A در پایین H قرار گرفته است، بنابراین قدرت اکسندگی گونه  $\text{A}^{n+}$  از یون هیدروژن بیش تر است پس در سلول گالوانی (A - SHE) الکترون از آند (الکتروود SHE) به کاتد (الکتروود A) منتقل می‌شود.  
پتانسیل سلول (B - SHE) منفی است، یعنی در سری الکتروشیمیایی، گونه B در بالای H قرار می‌گیرد. چون پتانسیل کاهش گونه A از B بیش تر است، بنابراین در سلول گالوانی (B - A) در کاتد گونه A به صورت خودبه‌خودی کاهش  $(\text{A} + \text{ne}^{-} \rightleftharpoons \text{A}^{n+})$  و گونه B به صورت خودبه‌خودی اکسایش  $(\text{B} \rightleftharpoons \text{B}^{m+} + \text{me}^{-})$  می‌یابد و پتانسیل سلول برابر  $1/637 - (-0/85) = 0/78$  می‌باشد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۱۸۷-

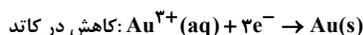
(علی نوری‌زاده)

با توجه به  $\text{E}^{\circ}$  های داده شده، آب برای اکسایش در آند نسبت به فلز طلا برنده است و در آند آب اکسید می‌شود.



در این صورت در آند گاز اکسیژن آزاد شده و با تولید یون  $\text{H}^+$  محیط اسیدی می‌شود و pH کاهش می‌یابد. (پس گزینه‌های «۲» و «۴» درست است.)

در کاتد بین یون‌های  $\text{Au}^{3+}$ ،  $\text{H}^+$  و مولکول‌های آب برای کاهش رقابتی پیش می‌آید که  $\text{Au}^{3+}$  برنده است و غلظت آن به تدریج کم می‌شود.



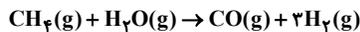
ولی تیغه طلا در آند عملاً وارد واکنش نمی‌شود و تغییر جرم ندارد و تنها نقش انتقال الکترون را برعهده دارد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی؛ صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(روح اله علیزاده)

۱۹۰-

۱- ابتدا واکنش متان با بخار آب:



۲- سپس باید محدودکننده واکنش را مشخص کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \text{H}_2\text{O} : 36 \text{ kg H}_2\text{O} \times \frac{1000 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ kg H}_2\text{O}} \\ \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 2000 \text{ mol H}_2\text{O} \\ \text{CH}_4 : 30 \text{ kg CH}_4 \times \frac{1000 \text{ g CH}_4}{1 \text{ kg CH}_4} \\ \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} = 1875 \text{ mol CH}_4 \end{aligned} \right\} 1875 < 2000$$

پس  $\text{CH}_4$  محدودکننده است.

۳- مول  $\text{H}_2$  را می‌توانیم با استفاده از مول  $\text{CH}_4$  (محدودکننده) به دست

آوریم:

$$? \text{ mol H}_2 = 1875 \text{ mol CH}_4 \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{64}{100} = 3600 \text{ mol H}_2$$

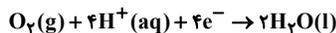
۴- با بررسی نیم‌واکنش آندی (اکسایش) یعنی



$$(n^+) \text{ mol H}^+ = 2 \times 3600 = 7200 \text{ mol H}^+$$

۵- برای به دست آوردن کیلوگرم اکسیژن، باید از نیم‌واکنش کاتدی استفاده

کنیم:



$$? \text{ g O}_2 = 7200 \text{ mol H}^+ \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}^+}$$

$$\times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 57600 \text{ g} = 57.6 \text{ kg O}_2$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۷)

(موسی فیاطعلیممیری)

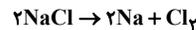
۱۸۸-

گزینه «۱»: افزودن مقداری  $\text{CaCl}_2$  به سدیم کلرید، دمای ذوب آن را پایین

می‌آورد.

گزینه «۲»: سدیم به دلیل چگالی کم‌تر در بالای سلول جمع می‌شود.

گزینه «۳»: درست است.



$$? \text{ g Cl}_2 = 0.5 \text{ mol Na} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 17.75 \text{ g Cl}_2$$

گزینه «۴»: سدیم تولیدشده اگر داخل آب قرار گیرد با آن واکنش می‌دهد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

(سهنر رامی‌پور)

۱۸۹-

با توجه به شکل، قطبی که در آن  $\text{H}_2$  تولید می‌شود قطب منفی و کاتد

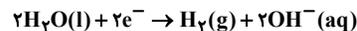
است. قطبی که در آن  $\text{Cl}_2$  تولید می‌شود قطب مثبت و آند است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در  $\text{NaOH}$ ،  $\text{b}$  تولید شده، از سیستم خارج می‌شود.

گزینه «۲»: در کاتد به دلیل انجام واکنش زیر بر مقدار  $\text{OH}^-$  افزوده شده

در نتیجه محیط خاصیت بازی پیدا می‌کند و  $\text{pH}$  افزایش می‌یابد.



گزینه «۳»: با توجه به این‌که واکنش اکسایش  $\text{Cl}^-$  برای محلول غلیظ نمک

خوراکی است، پس از کم شدن غلظت  $\text{Cl}^-$  به حدی مشخص، مولکول‌های

آب به جای آن اکسایش می‌یابد.

گزینه «۴»: در رقابت برای کاهش یافتن در کاتد، مولکول‌های آب نسبت به

یون‌های  $\text{Na}^+$  پیروز می‌شوند.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، الکتروشیمی، صفحه ۱۱۲)