



دفترچه پاسخ ✓

۲۶ اردیبهشت ماه ۱۳۹۹

عمومی دوازدهم

رشته‌های ریاضی، تجربی، هنر، منحصرأ زبان

طراحان

فارسی	مهدی آسمی - محسن اصغری - امیر افضلی - احسان برزگر - ابراهیم رضایی مقدم - مریم شمیرانی - محسن فدایی - کاظم کاظمی - الهام محمدی - امیر محمد مرادینا - جمشید مقصودی - مرتضی منشاری - حسن وسکری
عربی (زبان قرآن)	نوید امساک - ولی برجی - ابوالفضل تاجیک - بشیر حسین زاده - حسین رضایی - مسعود محمدی - سید محمد علی مرتضوی - الهه مسیح‌خواه - خالد مشیریناهی - مهدی نیک‌زاد
دین و زندگی	محمد آقاصالح - محبوبه ایتسام - ابوالفضل احدزاده - امین اسدیان پور - محمد رضایی بقا - محمد علی عبادتی - محمد رضا فرهنگیان - محمد ابراهیم مازنی - مرتضی محسنی کبیر - هادی ناصری - سید احسان هندی
زبان انگلیسی	میر حسین زاهدی - علی شکوهی - علی عاشوری - امیر حسین مراد - سپیده عرب - شیوا روحی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	گروه مستندسازی
فارسی	الهام محمدی	الهام محمدی	محسن اصغری - مریم شمیرانی - مرتضی منشاری	فریبا رتوفی	
عربی (زبان قرآن)	مهدی نیک‌زاد	سید محمد علی مرتضوی	درویشعلی ابراهیمی - حسام حاج مؤمن فاطمه منصور خاکی	لیلا ایزدی	
دین و زندگی	محمد آقاصالح	امین اسدیان پور - سید احسان هندی	محمد رضایی بقا - سکینه گلشنی محمد ابراهیم مازنی	محدثه پرهیز کار	
معارف اقلیت	دبورا حاتانیان	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری		
زبان انگلیسی	سپیده عرب	سپیده عرب	رحمت‌الله استیری - محدثه مرآتی	پویا گرجی	

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی نسب، مسئول دفترچه: فریبا رتوفی
صفحه آرا	سارینا کشوری
نظارت چاپ	علیرضا سعدآبادی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



فارسی ۳

۱- گزینه ۱

(امیرمهر مرزینا - مشهور)

معنی صحیح واژگانی که نادرست معنی شدند:
(سمن: نوعی گل) / (تشر: صدای بلند به قصد ترساندن)

(فارسی ۳، لغت، واژه نامه)

۲- گزینه ۳

(مهری آسمی - تیریز)

استیصال: ناچاری، درماندگی / آژگار: زمانی دراز، ویژگی آن چه بلند و طولانی به نظر می آید. / جبهه: پیشانی (قفا: پس گردن)

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: پگاه: صبح زود، هنگام سحر / مُصیر: اصرارکننده، پافشاری کننده
گزینه «۲»: اکناف: اطراف، کناره ها
گزینه «۴»: خستن: زخمی کردن، مجروح کردن

(فارسی ۳، لغت، واژه نامه)

۳- گزینه ۱

(مرتضی منشاری - اربیل)

املاي درست واژه: بگذار ← بگزارد

(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۴- گزینه ۳

(مرتضی منشاری - اربیل)

تشریح گزینه های دیگر

گزینه «۱»: فراغ ← فراق / گزینه «۲»: احتراز ← اهتزاز / گزینه «۴»: حول ← هول
(فارسی ۳، املا، ترکیبی)

۵- گزینه ۱

(الهام مممری)

«دری به خانه خورشید» از سلمان هراتی / «منطق الطیر: عطار نیشابوری»

(فارسی ۳، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۶- گزینه ۱

(مسن وسکری - ساری)

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

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۷- گزینه ۴

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

«مراعات نظیر» بیت «ج»: ماه و سال و روز
«تشخیص» بیت «د»: هر که مثل صبح خنده رو سر ز دل خاک برآرد
۱- صبح خنده رو سر بر می آرد ۲- دل خاک
«کنایه» بیت «الف»: دست و دامان تهی بودن: بی بهره بودن
«تشبیه» بیت «ب»: «چو اوراق خزان دیده»

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۸- گزینه ۲

(امسان برزگر - رامسر)

در بیت گزینه «۲»، «متناقض نما وجود ندارد» / «رهاشدن دست از دامن» کنایه از «دور و جدانشدن» / «جهان» مجاز از «مردم جهان» / «دشمن و دوست» تضاد / «دست و دوست» جناس

تشریح گزینه های دیگر

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

گزینه «۳»: «تنگ»: ۱- سختی و دشواری ۲- باریک (مقابل گشاد): جناس تام یا همسان / تشخیص: «حیران شدن پیسته» و «به تنگ آمدن شکر»

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

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۹- گزینه ۱

(مسن اصغری)

الف) ... توفان به دو چشم [من] برآید
ب) دل را که به هدیه به [او] دادم که ...
ج) هنوز اهل دل [تو] را از دیده دوست تر گیرند
د) بر شمع مزار خویشتن [آن ها] را پروانه کردم

(فارسی ۳، زبان فارسی، ترکیبی)

۱۰- گزینه ۲

(مسن فرایی - شیراز)

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

تشریح گزینه های 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»

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۱۱۶)

۱۱- گزینه ۲

(کاظم کاظمی)

«ساختن» در ابیات گزینه های «۱»، «۳» و «۴» در معنای «مدارا کردن» آمده است، اما در بیت گزینه «۲» در معنای «گرداندن» است و به مفعول و مسند نیاز دارد؛ زندگی با تازه رویان، عمر را دراز می گرداند. (دراز: مسند)

(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه ۱۰۵)



۱۲- گزینه «۱»

(کاتلم کاظمی)

حرف ربط هم‌پایه‌ساز: و / حرف ربط وابسته‌ساز: ندارد
توجه: واژه‌های «چو» و «چون» در معنای «مثل و مانند» به کار رفته و حرف اضافه محسوب می‌شوند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: حرف ربط وابسته‌ساز: که (کش = که‌اش = او) - حرف ربط هم‌پایه‌ساز: اما
گزینه «۳»: حرف ربط وابسته‌ساز: ار (اگر) - حرف ربط هم‌پایه‌ساز: و
گزینه «۴»: حرف ربط وابسته‌ساز: تا - حرف ربط هم‌پایه‌ساز: ولی
(فارسی ۳، زبان فارسی، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۱۳- گزینه «۱»

(العام مهنری)

«اختر کلویان» در گزینه «۱»، زمینه ملی و فرهنگی حماسه است.
در گزینه «۲»: نوزاد یک ماهه همانند کودک یک‌ساله به نظر می‌رسد. (خرق عادت) است. / گزینه «۳»: به رویین تن بودن اسفندیار اشاره می‌کند. / گزینه «۴»: اشاره به سیمرخ پرنده‌ای افسانه‌ای در شاهنامه می‌کند. این بیت به بزرگ شدن زال نزد سیمرخ اشاره دارد.
(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۰۶)

۱۴- گزینه «۳»

(کاتلم کاظمی)

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: گرفتاری افراد، ریشه در اندیشه و کردار آن‌ها دارد (از ماست که بر ماست)
مفهوم بیت گزینه «۳»: توصیه به دقت، احتیاط و آگاهی
(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۳۰)

۱۵- گزینه «۲»

(امیر افضل)

در وادی «حیرت» خواندید که «کار، دائم درد و حسرت آیدت» و نیز «مرد حیران چون رسد این جایگاه / در تحیر مانده و گم کرده راه»؛ در این گزینه لفظ «درد» و «آتش یخ بسته» یا «یخ سوخته» که حاصل این درد است، بیانگر «حیرت» است.
سایر گزینه‌ها در مورد سوز و گداز و آتشین بودن عاشق و بیانگر وادی «عشق» هستند.
(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۵)

۱۶- گزینه «۳»

(مریم شمیرانی)

مفهوم مشترک شعر صورت سؤال و گزینه «۳» سخن و شعری 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 آزمود، 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.
(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۱۰)

۱۷- گزینه «۴»

(امیر افضل)

این گزینه بر شدت شور و شوق عاشقانه تأکید دارد که در این حالت، عاشق، نترس و مصمم می‌شود. در سه گزینه دیگر حمایت و پشتیبانی دیگری (چه خداوند باشد چه یار و امام و پادشاه و ...) برای در امان ماندن مطرح است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: اگر حمایت کنی و به من لطف داشته باشی، از دشمنان نمی‌هراسم.
گزینه «۲»: اگر حمایت او باشد، آتش «نمرود»، دلپذیر می‌شود و در آن گل می‌روید.
(تلمیح به داستان حضرت ابراهیم)

گزینه «۳»: در سایه حمایت او از بلا در امانم و او نگهبان من است.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۰۶)

۱۸- گزینه «۴»

(مسمن اصغری)

مفهوم مشترک بیت صورت سؤال و ابیات مرتبط: آمادگی عاشق برای بذل جان و فدا شدن در راه عشق
مفهوم بیت «۴»: مبارزه برای آزادی و عدالت تا پای جان

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۱۵)

۱۹- گزینه «۳»

(بمشیر مقصوری - کوهرشت)

مفهوم آیه صورت سؤال، این است که «جهان هستی و درون انسان تجلی‌گاه خداوند است» که در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» نیز همین مفهوم وجود دارد. گزینه «۳»، می‌گوید: معشوق لحظه‌ای کوتاه خود را به من نشان داد و عاشقم کرد و پنهان شد.

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۲۷)

۲۰- گزینه «۴»

(مسمن و سگری - ساری)

بیت صورت سؤال و ابیات گزینه‌های «الف» و «د» به ترجیح دادن مرگ بر ذلت و ننگ اشاره دارد.
بیت «ج»: به جان‌فشانی عاشق در راه معشوق اشاره دارد.
بیت «ب»: عادت‌گریزی

(فارسی ۳، مفهوم ۳، صفحه ۱۰۷)



عربی زبان قرآن ۳

۲۱- گزینۀ «۲»

(مهری نیک‌زار)

«لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ»: جز او هیچ معبودی نیست (رد سایر گزینه‌ها) // «عَلَى اللَّهِ»: فقط بر الله (رد گزینه های ۱ و ۴) // «فَلْيَتَوَكَّلْ»: (لام امر) باید توکل کنند (رد گزینه های ۱ و ۴)

(ترجمه)

۲۲- گزینۀ «۴»

(نوبر امساک)

«فِي الْأُسْبُوعِ الْمَاضِي»: در هفته گذشته / «ذَهَبْتُ إِلَى مَكْتَبَةٍ»: به کتابخانه‌ای رفتم (رد گزینه ۱) / «كَانَتْ قَرِبَ بَيْتِي»: نزدیک خانه‌ام بود (رد سایر گزینه‌ها) // «اسْتَلَمْتُ»: دریافت کردم (رد سایر گزینه‌ها) // «تِلْكَ الْكُتُبُ الْقِيَمَةُ وَ النَّادِرَةُ»: آن کتاب‌های ارزشمند و کمیاب

(ترجمه)

۲۳- گزینۀ «۲»

(ولی برهنی - ابهر)

«هَلْ تَنْظُونُ»: آیا گمان می‌کنید (رد گزینه ۳) // «أَنَّ»: که / «هناك كُتُباً مَكْرُورَةً»: کتاب‌هایی تکراری وجود دارند (رد گزینه ۴) // «لا تزيد مطالعة كَلِّها»: که مطالعه همه آن‌ها نمی‌افزاید (رد سایر گزینه‌ها) // «معرفةكم في الحياة»: شناخت شما در زندگی (رد گزینه های ۱ و ۳)

(ترجمه)

۲۴- گزینۀ «۴»

(ابوالفضل تاپیک)

«أَلْفُوا»: تألیف کردند / «كُتِبَتْ عِدِيدَةً»: کتاب‌های بسیاری را / «جميع المجالات الفكرية و العلمية»: همه زمینه‌های فکری و علمی / «شَجَّحَ»: تشویق کرد (فعل ماضی)

(ترجمه)

۲۵- گزینۀ «۲»

(بشیر مسین‌زاده)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه صحیح: و چه کسی جز خداوند گناهان را می‌آمرزد!
گزینه «۳»: ترجمه صحیح: فرشتگان همگی برای آدم سجده کردند به جز ابلیس!
گزینه «۴»: ترجمه صحیح: هر چه را از او خواسته شده می‌خرد به جز اَبلیموا!
(ترجمه)

۲۶- گزینۀ «۱»

(فاله مشیرپناهی - دهکلان)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه «۲»: «قد نصح لکم إماماً» یعنی «او را برای شما پیشوایی قرار داده است»
گزینه «۳»: «لنترک» یعنی «باید ترک کنیم»
گزینه «۴»: «و إن صَغُرَ في أعینهم» یعنی «اگرچه در چشم‌های آن‌ها کوچک باشد»
(ترجمه)

۲۷- گزینۀ «۳»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

«أيا ندانستی که این پرنده»: ألم تعلمی أن هذا الطائر (رد سایر گزینه‌ها) // «لأنه بلنشد»: عَشَّه المرتفع (رد گزینه‌های ۱ و ۴) // «دور از شکارچیان»: بعيداً عن المُفترسين (رد گزینه ۴) // «می‌سازد»: یبني (ترجمه)

۲۸- گزینۀ «۲»

(سیر ممبرعلی مرتضوی)

در صورت سؤال اشاره شده است که «طلب کردن نیاز از غیر اهل آن، سخت‌تر از مرگ است!» که این مفهوم دقیقاً همان مفهوم عبارت گزینۀ «۲»: «طلب کردن نیازها از مردم، خورای زندگی است» می‌باشد.

(مفهوم)

ترجمه متن:

در اطراف روستا زن سالخورده‌ای بود که چیزی جز چهار گوسفند نداشت؛ که از آن‌ها شیر می‌گرفت تا زندگی را ادامه دهد. در صبح روزی از روزها روستا هراسان به‌خاطر فریاد پیرزنی که گوسفندانش را به خاطر دزدی از دست داده بود، از خواب بیدار شد. همسایه‌ها به کلبه او آمدند و چهار تن از آن‌ها قصد داشتند که گوسفندانی را به جای آن‌ها به او بدهند، ولی او بخشش ایشان را نپذیرفت و گفت: من گوسفندانی را که در پرورششان رنج کشیده‌ام می‌خواهم و تنها از شما می‌خواهم مرا نزد حاکم ببرید. به او گفتند: حتماً حاکم سرگرم مسائلی بزرگ‌تر از موضوع توست پس به تو گوش نمی‌کند... و سرانجام پس از تحمل سختی‌های بسیاری به قرارگاه حاکم رسید. حاکم از او پرسید: تو را چه شده است ای پیر زن؟ گفت: گوسفندانم دزدیده شدند در حالی که خواب بودم! حاکم با تمسخر به او گفت: لازم بود به‌خاطر گوسفندان خود بیدار می‌ماندی، نه این‌که 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 پیر زن محل را پیروزمندانه ترک کرد!

۲۹- گزینۀ «۳»

(مسین رضایی)

حاکم توجه نکرد به چیزی که زن سالخورده از او خواست. (نادرست).

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: هنگامی که پیرزن فریاد کشید، ساکنان روستا با ترس بیدار شدند!
گزینه «۲»: ترجمه عبارت: زن بخشش همسایگانش را نپذیرفت!
گزینه «۴»: ترجمه عبارت: پیرزن فقط چهار گوسفند داشت!

(درک مطلب)

۳۰- گزینۀ «۱»

(مسین رضایی)

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

(درک مطلب)



۳۱- گزینه «۲»

(مسین رضایی)

«حقی که طلب‌کننده‌ای دنبال آن باشد، از بین نمی‌رود!» با موضوع متن ارتباط دارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: ترجمه عبارت: مردم بر دین فرمانروایان‌شان هستند!

گزینه «۳»: ترجمه عبارت: هر کس بزرگی را بخواهد، شب‌ها بیدار می‌ماند!

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: حکومت با کفر باقی می‌ماند و با ظلم باقی نمی‌ماند!

(درک مطلب)

۳۲- گزینه «۱»

(مسین رضایی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

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

گزینه «۳»: «مجهول» و «فاعله محذوف» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «فاعله: «الحاکم» نادرست است. در عربی، فاعل هیچ‌گاه قبل از فعل نمی‌آید.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

۳۳- گزینه «۱»

(مسین رضایی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: «مفعول...» نادرست است.

گزینه «۳»: «معرفة بالعلمیة» و «مفعول لفاعل» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «اسم مفعول» نادرست است.

(تفلیل صرفی و محل اعرابی)

۳۴- گزینه «۲»

(نوبت امساک)

«یَسْتَقْبِلَانِ» فعل مضارع از باب استفعال است و بدین شکل صحیح است.

هم‌چنین «فَرَّخَ» به معنی «جوجه‌ها» صحیح است، نه «فَرَّخَ»

(ضبط حرکات)

۳۵- گزینه «۴»

(الله مسیح‌نوا)

تشریح گزینه‌های دیگر:

در گزینه «۱»: «مزایا و معایب»، در گزینه «۲»: «تحدید و توسیع» و در گزینه «۳»:

«سهرت و نامت» متضاد هستند. (مفعول)

۳۶- گزینه «۱»

(ولی بربری - ابهر)

فعل مناسب برای جای خالی باید به شکلی باشد که معنی «بسیار تلاش کردیم تا

دختر بچه را از خطر دور کنیم!» ایجاد شود؛ «نتبعد: دوری می‌کنیم» برای ایجاد این

معنی نادرست است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: ترجمه عبارت: آتش حرام شد بر چشمی که از ترس خدا لبریز شد!

گزینه «۳»: ترجمه عبارت: هنگامی که راه می‌رفتیم، حادثه‌ای را در آن میدان

دیدیم!

گزینه «۴»: ترجمه عبارت: قیمت میوه‌ها در آغاز زمستان به دلیل کمبود آن‌ها در

بازار، زیاد می‌شود!

۳۷- گزینه «۲»

(ولی بربری - ابهر)

در گزینه «۲»، «کل شیء» مستثنی منه محسوب می‌شود که موجود است، بنابراین

اسلوب استثناء داریم. (ترجمه: آیا نشنیده‌اید که هر چیزی با انفاق کردن کم می‌شود

به جز علم!)

در سایر گزینه‌ها، مستثنی منه محذوف است و اسلوب حصر داریم.

(استثناء)

۳۸- گزینه «۲»

(سید مومرعلی مرتضوی)

صورت سؤال گزینه‌ای را می‌خواهد که در آن، محلّ اعرابی (نقش) مستثنی منه با

بقیه متفاوت باشد. در گزینه «۲»، مستثنی منه «أحد» است که محلّ اعرابی آن،

فاعل است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: مستثنی منه «الأدویة» است که محلّ اعرابی آن، مفعول است.

گزینه «۳»: مستثنی منه «الدّروس» است که محلّ اعرابی آن، مفعول است.

گزینه «۴»: مستثنی منه «تمارین» است که محلّ اعرابی آن، مفعول است.

(استثناء)

۳۹- گزینه «۳»

(مسعود مومرعلی)

در این عبارت «أمر» مستثنی منه و «المقاومة» مستثنی است.

ترجمه عبارت: «برای زنان و مردان مجاهد کار واجبی باقی‌نمانده است به‌جز مقاومت

و توکل به خدا!» در سایر عبارت‌ها لفظی به عنوان مستثنی منه ذکر نشده است.

(استثناء)

۴۰- گزینه «۳»

(سید مومرعلی مرتضوی)

در گزینه «۳»، اسلوب حصر وجود دارد؛ زیرا هم جمله منفی است و هم در جمله قبل از

«إلا»، مستثنی منه محذوف است. در سایر گزینه‌ها مستثنی منه موجود است.

(استثناء)



دین و زندگی (۳)

۴۱- گزینه «۴»

(امین اسیران پور)

بیت: «طعم ز فیض کرامت میر که خلق کریم...» پاسخی است به یکی از حیل‌های شیطان که انسان را با وعده «گناه کن و بعد توبه کن» به سوی گناه می‌کشاند و وقتی او آلوده شد، از رحمت الهی مأیوس می‌کند و این مفهوم را می‌رساند که آدمی، هر قدر هم که بد باشد، اگر واقعاً توبه کند، حتماً خداوند توبه‌اش را می‌پذیرد.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۴۲- گزینه «۱»

(ابوالفضل امرزاده)

اگر جامعه در برخی از ابعاد از مسیر توحید و اطاعت از خداوند خارج شد، نیازمند بازگشت به مسیر توحید و اصلاح، یعنی نیازمند «توبه اجتماعی» است. اگر مردم در برابر گناهان اجتماعی بایستند و بکشند آن را به وضع درستی و اصلاح برگردانند اصلاح آن‌ها آسان می‌شود.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۹۰)

۴۳- گزینه «۳»

(محبوبه ایتسام)

زندگی دینی تنها شیوه مطمئن و قابل اعتمادی است که پیش روی هر انسان خردمند و عاقبت‌اندیش قرار دارد که این مفهوم از آیه شریفه «فَمَنْ أَسَّسَ بِنِیَّاتِهِ عَلٰی تَقْوٰی مِنْ اللّٰهِ وَ رِضْوَانٍ...» برداشت می‌شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۷)

۴۴- گزینه «۳»

(مرتضی مهنسی کبیر)

حقیقت توبه یا همان توبه حقیقی آن است که انسان بعد از انجام گناه، در دل احساس پشیمانی کند و زبان حالش این باشد که «چقدر بد شد». امام باقر (ع) می‌فرماید: «برای توبه کردن پشیمانی کافی است.» و اگر تکرار توبه واقعی باشد، نه تنها به معنی دور شدن از خداوند نیست، بلکه موجب محبوب شدن انسان نزد خداوند و جلب رحمت او می‌شود. خداوند می‌فرماید: «إِنَّ اللّٰهَ یُحِبُّ التَّوَّابِیْنَ وَ یُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِیْنَ: خداوند کسانی را که زیاد توبه می‌کنند، دوست دارد و پاکیزگان را دوست دارد.»

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۴۵- گزینه «۳»

(مهمعلی عبادزاد)

طبق آیه «لا تقربوا الزنی انه كان فاحشة و ساء سیلاً»، عبارت «فاحشة و ساء سیلاً» بیانگر تعریف قرآن از عمل «ارتباط جنسی خارج از چارچوب شرع (زنا)» است. و نیز طبق آیه «یستلونک عن الخمر و المیسر قل فیهما اثم کبیر و منافع للناس...» عبارات «اتم کبیر» و «انهما اکبر من نفعهما» در مورد شراب و قمار بیان شده است.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۴۶- گزینه «۲»

(هاری ناصری)

یکی از روش‌های شیطان برای کشاندن انسان به شقاوت این است که او را گام به گام و آهسته به سمت گناه می‌کشاند تا در این فرآیند تدریجی، متوجه زشتی گناه و قبح آن نشود و اقدام به توبه نکند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: نتیجه تسویف در جوانان است.

گزینه «۳»: نتیجه مأیوس کردن انسان است.

گزینه «۴»: نتیجه اظهار ندامت ظاهری و تکرار گناه است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۸۱)

۴۷- گزینه «۳»

(مهمر رضایی بقا)

خداوند به ضررهای یک عمل نگاه می‌کند (مصلحت‌سنجی)، نه دوست داشتن یا نداشتن مردم. قرآن کریم می‌فرماید: «... و بسا چیزی را خوش نمی‌دارید و آن برای شما خوب است و بسا چیزی را دوست می‌دارید و آن برای شما بد است و خدا می‌داند و شما نمی‌دانید.»

اسلام فقط ورزشی را که همراه با قمار یا زبان‌آور باشد، بد می‌شمارد و منع می‌کند؛ این یک منع با آزادی اجرای هزاران ورزش و بازی دیگر قابل مقایسه نیست. اما تشویق‌کنندگان به قمار، این یک منع را چنان بزرگ می‌کنند که گویی دین مانع ورزش و بازی شده است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۸، صفحه ۹۹)

۴۸- گزینه «۳»

(مرتضی مهنسی کبیر)

قرآن کریم در آیه ۱۷۵ سوره نساء می‌فرماید: «فَمَا أَلَدْنَیٰ آمَنُوا بِاللّٰهِ وَ اعْتَصَمُوا بِهِ فسیدخلم فی رحمة منه و فضل و یدهیم الیه صراطاً مستقیماً: اما کسانی که به خدا گرویدند و به او تمسک جستند، به زودی [خدا] آنان را در جوار رحمت و فضلی از جانب خویش در آورد و ایشان را به سوی خود، به راهی راست، هدایت می‌کند.»

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۷۸)

۴۹- گزینه «۲»

(مهمر رضا فرهنگیان)

مهم‌ترین راه اصلاح جامعه، انجام دادن وظیفه امر به معروف و نهی از منکر است و اگر در انجام این وظیفه کوتاهی شود، گناهان اجتماعی قوی‌تر و محکم‌تر شده و در تمام سطوح جامعه نفوذ می‌کند. از طرفی گناهان و انحرافات اجتماعی باید در همان مراحل ابتدایی خود اصلاح شوند تا گسترش نیابند و ماندگار نشوند. 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 فعالیت‌های اساسی و زیربنایی پیدا می‌شود تا آن‌جا که ممکن است، نیاز باشد، انسان‌های بزرگی جان و مال خود را تقدیم کنند، تا جامعه را از تباهی برهاند و مانع خاموشی کامل نور هدایت شوند.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۹۰)

۵۰- گزینه «۲»

(مهمر آقا صالح)

قرآن کریم می‌فرماید: هیچ‌کسی نمی‌داند چه پادشاهی که مایه روشنی چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پادشاهی کارهایی است که انجام می‌دهند. دقت شود که عبارت «نه چشمی دیده نه گوش شنیده» مرتبط با حدیث قدسی خطاب به رسول خدا (ص) است نه آیات قرآن.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۷)

۵۱- گزینه «۲»

(مهمر رضایی بقا)

خدای متعال به حضرت داود (ع) فرمود: «ای داود! اگر آنان که از من روی گردانده‌اند می‌دانستند که چگونه انتظار آن‌ها را می‌کشم و شوق بازگشتشان را دارم، بدون شک از شوق آمدن به سوی من جان می‌دادند و بندبند وجودشان از محبت من از هم می‌گسست.»

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۸۲)

۵۲- گزینه «۴»

(مهمر رضایی بقا)

دولت‌های کشورهای سلطه‌گر برای تسلط بر کشورها اقداماتی از قبیل: به دست آوردن اطلاعات محرمانه اقتصادی، سیاسی، نظامی و فرهنگی کشورها و تجزیه و تحلیل آن‌ها برای تصمیم‌گیری‌های دقیق علیه کشورهای مورد هدف را انجام می‌دهند.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۳)



زبان انگلیسی ۳

۵۳- گزینه ۲

(ممد ابراهیم مازنی)

کسانی که برای تقویت رابطه صمیمانه میان خویشان و همسایگان و سلامت اخلاقی افراد خانواده در برگزاری بازی‌ها و ورزش‌های دسته‌جمعی پیش‌قدم می‌شوند، از پاداش اخروی بهره‌مند خواهند شد.

هر نوع تجارتی که به نفع دولت غاصب صهیونیستی که دشمن اسلام و مسلمین است، تمام شود، حرام است. خرید کالاهای آنان نیز که از ساخت و فروش آن سود می‌برند، حرام است.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۸، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۶)

۵۴- گزینه ۲

(مرتضی مفسنی کبیر)

توبه‌کننده تلاش می‌کند حقوقی را که با گناه خود ضایع کرده است جبران نماید. دسته‌ای از این حقوق، مربوط به خداوند است. مهم‌ترین حق خداوند نیز، حق اطاعت و بندگی اوست. توبه‌کننده باید بکوشد کوتاهی‌های خود را در پیشگاه خداوند جبران کند؛ برای مثال، نمازها یا روزه‌های از دست داده را به تدریج قضا نماید و عبادت‌های ترک شده را به‌جا آورد.

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه ۸۹)

۵۵- گزینه ۴

(سیدامان هنری)

شرکت در مجالس شادی مانند جشن عروسی، جشن‌های مذهبی و ملی جایز است و حتی اگر موجب تقویت صلۀ رحم یا تبلیغ دین شود، مستحب است؛ به شرط آن که در این مجالس احکام دین مانند پوشش مناسب خانم‌ها رعایت شود.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۳)

۵۶- گزینه ۳

(امین اسیران‌پور)

تولید، توزیع و تبلیغ فیلم‌ها به منظور گسترش فرهنگ و معارف اسلامی از واجبات کفایی است.

- استفاده از موسیقی خواه سنتی و کلاسیک باشد و خواه غیرسنتی و مدرن جایز و حلال است.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۳ و ۱۰۴)

۵۷- گزینه ۴

(ابوالفضل امرزاه)

توبه در لغت به معنای بازگشت و در مورد بندگان، به معنای بازگشت از گناه به سوی خداوند و قرار گرفتن در دامن عفو و غفران اوست. این حالت وقتی رخ می‌دهد که انسان از گناه پشیمان شده و قصد انجام آن را نداشته باشد. با بازگشت بنده گناهکار، خداوند نیز به سوی او باز می‌گردد و درهای رحمتش را به رویش می‌گشاید و آرامش را به قلب بنده باز می‌گرداند.

(دین و زندگی دوازدهم، درس ۷، صفحه ۸۶)

۵۸- گزینه ۳

(ممد رضایی‌بقا)

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

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۵)

۵۹- گزینه ۱

(ممد رضایی‌بقا)

تزکیه نفس زمانی اتفاق می‌افتد که نفس ما از آلودگی‌ها پاک شود. این کار با «توبه از گناهان»، آغاز می‌شود و طبق آیه «قد افلح من زکاه»: به یقین هر کس خود را تزکیه کرد، رستگار شد»، رستگاری، ثمره تزکیه نفس است.

(دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۸)

۶۰- گزینه ۴

(محبوبه ابتسام)

توبه گناهان را از قلب خارج می‌کند و آن را شست و شو می‌دهد؛ مصادق رحمت خدا در آیه «إِنَّ اللَّهَ يَغْفِر الذَّنْبَ جَمِيعاً إِنَّهُ هُوَ الْغَفُورُ الرَّحِيمُ» مشهود است. به همین جهت رسول خدا می‌فرماید: «التَّائِبُ مِنَ الذَّنْبِ كَمَنْ لَمْ يذَنْبْ لَهُ: کسی که از گناه توبه کرده مانند کسی است که هیچ گناهی نکرده است».

(دین و زندگی ۳، درس ۷، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۶۱- گزینه ۱

(علی عاشوری)

ترجمه جمله: «به روستا تنها با سفر کردن از طریق یک جنگل که تنوع حیوانی‌اش شگفت‌انگیز است، می‌توان دسترسی پیدا کرد.»

- (۱) دسترسی داشتن (۲) راهنمایی کردن (۳) احاطه کردن (۴) مرتب کردن

(واژگان)

۶۲- گزینه ۲

(میرمسین زاهری)

ترجمه جمله: «ویروس کرونا آنقدر مرگبار است که همه دنیا را از وحشت پر کرده است و متأسفانه پزشکان هنوز قادر نیستند راه‌حل عملی (مفیدی) برای معالجه قربانیان آن پیدا کنند.»

- (۱) متغیر (۲) عملی (۳) طبیعی (۴) دوزیانه

(واژگان)

۶۳- گزینه ۴

(علی شکوهی)

ترجمه جمله: «برخی از دانشمندان معتقدند که میانگین مدت زمانی که یک گونه حیوانی زنده می‌ماند عمدتاً به زن‌های آن بستگی دارد، اما می‌تواند تحت تأثیر عوامل دیگر نیز باشد.»

- (۱) به‌طور برابر (۲) به‌طور تدریجی (۳) به‌طور مکرر (۴) عمدتاً، اصولاً

(واژگان)

۶۴- گزینه ۳

(سپیده عرب)

ترجمه جمله: «بیش‌ترین تلاش ارتش بر روی دفاع بر علیه سلاح‌های بیولوژیک متمرکز شده است، نه ویروس‌هایی که به‌طور طبیعی شروع یا به وسیله انتشار از طریق جامعه منتقل می‌شوند.»

- (۱) متغیر بودن (۲) مطلع کردن (۳) منتقل شدن (۴) اندازه گرفتن

(واژگان)

۶۵- گزینه ۲

(شیوا روهی)

ترجمه جمله: «لرزش ماشین لباسشویی داشت صدای وحشتناکی را ایجاد می‌کرد، که تمرکز کردن را دشوار می‌کرد.»

- (۱) محدوده (۲) لرزش (۳) توانایی (۴) خلقت

(واژگان)

۶۶- گزینه ۲

(سپیده عرب)

ترجمه جمله: «تمی دانستم که به قدری او را ناراحت کرده‌ام که او را برای همیشه از خودم برانم یا این‌که بخش کوچکی از او بود که هنوز من را بخواند.»

- (۱) هیچ‌وقت (۲) برای همیشه (۳) به خوبی (۴) در عوض

(واژگان)

۶۷- گزینه ۴

(سپیده عرب)

ترجمه جمله: «چون سیستم از یک دیوار ویدیو ال ای دی بزرگ استفاده می‌کند، نه یک پروژکتور، فیلم‌ها می‌توانند قبل از غروب نمایش داده شوند و هنوز هم به راحتی دیده شوند»

(واژگان)

ترجمه متن کلوزتست:

جف در MIT به عنوان محقق برق مشغول به کار است. جف سعی می کند با فکر کردن خلاقانه به راه حل های جدید برسد. جف در حال کار بر روی چگونگی به دست آوردن انرژی خورشیدی است. جف می گوید: «انرژی خورشیدی نوری که از خورشید می گیریم را به انرژی الکتریکی قابل استفاده تبدیل می کند.» انرژی خورشیدی با نفت، گاز یا ذغال سنگ متفاوت است زیرا این چیزی است که به آن انرژی تجدیدپذیر گفته می شود. این بدان معنی است که هنگامی که ما از این انرژی استفاده می کنیم منبع آن مصرف نمی شود، مانند (برخلاف) آنچه که، به عنوان مثال، در مورد گاز اتفاق می افتد، یعنی از بین می رود. جف چیزی را به نام جاذب ساخته است. آن (وسيله) گرم را از چیزی گرم، مانند خورشید، می گیرد و آن را به انرژی تبدیل می کند. جاذبها بسیار کوچک هستند. آنها صفحات خاصی هستند که از جنس سیلیکون و سایر مواد ساخته شده اند. این صفحات می توانند هر فوتون از خورشید را که به آن وارد می شود، جذب و به الکترون تبدیل کنند. از این الکترون ها می توان برای تولید برق استفاده کرد. این (وسيله) می تواند به هر چیزی مانند توستر، تلویزیون، یا حتی برخی از اتومبیل ها برق دهد.

۶۸- گزینه ۳» (امیرمسین مرار)

- (۱) جایگزین کردن
(۲) چسباندن به
(۳) پیشنهاد دادن
(۴) بیرون دادن
(کلوزتست)

۶۹- گزینه ۲» (امیرمسین مرار)

- (۱) منجر شدن
(۲) تبدیل کردن
(۳) جذب کردن
(۴) مطالبه کردن
(کلوزتست)

۷۰- گزینه ۴» (امیرمسین مرار)

نکته مهم درسی:
جمله مجهول است زیرا بعد از جای خالی یعنی پس از فعل متعدی "consume" مفعول نیامده است. با توجه به صفت ملکی و مفرد «kits»، باید از «to be» مفرد استفاده کنیم، پس «isn't consumed» صحیح است. با توجه به خط زمانی جملات دیگر متن، زمان این جمله نیز باید حال ساده باشد.
(کلوزتست)

۷۱- گزینه ۲» (امیرمسین مرار)

- (۱) ایستگاه
(۲) صفحه
(۳) تشعشع
(۴) استخر
(کلوزتست)

۷۲- گزینه ۳» (امیرمسین مرار)

- (۱) سوخت
(۲) توربین
(۳) برق
(۴) ذغال سنگ
(کلوزتست)

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 نابود کننده 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 جداسازی شده 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 ابتلا مادام العمر به سرطان در کودکان و بزرگسالان را دارند.

از آنجا که فیل ها بیش از صد برابر تعداد سلول های انسان را دارند، آن ها به نظر می رسند ۱۰۰ برابر شانس بیشتری داشته باشند تا سرطانی شوند. اما این طور نیست. جاشوا شیفمن، متخصص سرطان کودکان در موسسه سرطان هانتسمن در دانشکده پزشکی دانشگاه یوتا در بیانیه ای اظهار داشت: «با تمام استدلال های منطقی، تعداد چشمگیری از فیل ها می بایست دچار 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 حفظ 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 سال عمر می کنند، زیر پنج درصد است، در مقایسه با انسان ها که 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 ۴» (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: «ضمیمه "they" در پاراگراف سوم که 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 اینکه 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 شش ساعت 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 دستپنبدی می کند تا اینکه او یک نان عاری از چپن 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، شیرۀ قند و رنگ قهوه ای خوراکی رنگ آمیزی می کند. رد گریل با استفاده از سیخ های داغ فلزی روی گوشت نگاهته می شوند.

سرنجام، 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؟»
(امیرمسین مرار)

۷۷- گزینه ۲» (امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «هدف اصلی نویسنده این است که توضیح دهد که شرکتهای فست فود چگونه غذاهای خود را در تبلیغات تجاری لذیذ جلوه می دهند.»
(درک مطلب)

۷۸- گزینه ۱» (امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «همانطور که در پاراگراف «۱» استفاده می شود، یک چیزی خوراکی است اگر با خیال راحت قابل خوردن باشد.»
(درک مطلب)

۷۹- گزینه ۴» (امیرمسین مرار)

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 کامل بر روی نان، استفاده کند.»
(درک مطلب)

۸۰- گزینه ۴» (امیرمسین مرار)

ترجمه جمله: «براساس 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)



آزمون ۲۶ اردیبهشت ۹۹

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

دفترچه پاسخ آزمون
مشترک

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲	کاظم اجلالی - سعید خانجانی - فرامرز سپهری - میلاد سجادی لاریجانی - علی سلامت - محمدطاهر شعاعی - سعید علم پور - حمید علیزاده - حمید مامقادی - میلاد منصوری - سیروس نصیری - جهانبخش نیکنام
هندسه ۳	امیرحسین ابومحجوب - عادل حسینی - محمد خندان - مسعود درویشی - هومن نورانی
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحجوب - عادل حسینی - مسعود درویشی - علیرضا شریف خطیبی - عزیزاله علی اصغری
فیزیک ۳	زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - ناصر خوارزمی - بیتا خورشید - میثم دشتیان - امیرحسین مجوزی - غلامرضا محبی حسین مخدومی - سیدعلی میرنوری - شادمان ویسی
شیمی ۳	جعفر بازوکی - محمدرضا پورچاوید - جواد جدیدی - امیر حاتمیان - مبینا شرافتی پور - محمد عظیمیان زواره - علی فرزاد تبار - امیر قاسمی - فاضل قهرمانی فرد - محمدحسن محمدزاده مقدم

گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	کاظم اجلالی عادل حسینی	امیرحسین ابومحجوب	سیدعلی میرنوری بابک اسلامی	محمد وزیری ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی	عادل حسینی	امیرمحمودی انزابی سجاد شهرابی فراهانی	یاسر راش
ویرایش استاد	کاظم اجلالی	---	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوکنده
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحجوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
عادل حسینی	مسئول دفترچه
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری	گروه مستندسازی
حسن خرم جو - ندا اشرفی	حروف نگار و صفحه آرا
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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

حسابان ۲

۸۱- گزینه «۱»

(سیروس نظیری)

$$y = ax^2 + bx + c \Rightarrow y' = 2ax + b \Rightarrow y'' = 2a$$

$$y + y' + y'' = ax^2 + bx + c + 2ax + b + 2a$$

$$= ax^2 + (b + 2a)x + (c + b + 2a) = x^2 + x + 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b + 2a = 1 \\ c + b + 2a = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 1, b = -1, c = 0 \Rightarrow a + b + c = 0$$

(حسابان ۲- صفحه ۹۳)

۸۲- گزینه «۱»

(سعید خانجانی)

نکته:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + mh) - f(x_0 + nh)}{h} = (m - n)f'(x_0)$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - f(3)}{x^2 - 9} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{x+3} \left(\frac{f(x) - f(3)}{x-3} \right)$$

$$= \frac{1}{6} f'(3) = \frac{1}{6} \times 9 = \frac{3}{2}$$

(حسابان ۲- صفحه های ۷۷ تا ۸۰)

۸۳- گزینه «۲»

(علی سلامت)

خط $d: y = ax + 1$ بر تابع f مماس و چون $f'(1) = 3$ است، شیب این خط یعنی a برابر ۳ است. برای محاسبه عرض نقطه A مقدار $x = 1$ را در $y = 3x + 1$ جایگذاری می‌کنیم. بنابراین داریم: $A(1, 4)$.

خط d بر خط L عمود است پس $m_L = -\frac{1}{3} = f'(-3)$. همچنین خط L از نقطه $C(0, 4)$ عبور می‌کند، پس $L: y = -\frac{1}{3}x + 4$ برای محاسبه $f(-3)$ نیز مقدار $x = -3$ را در خط L قرار می‌دهیم که داریم $f(-3) = 5$.

بنابراین:

$$f'(-3) \times f(-3) = -\frac{5}{3}$$

(حسابان ۲- صفحه های ۷۷ تا ۸۰)

۸۴- گزینه «۳»

(سعید خانجانی)

$$f'_+(0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{1 - \sqrt{1 - x^2}} - 0}{x - 0} \times \frac{\sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}}}{\sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}}}$$

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

$$= \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x\sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}}} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{\sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

و به طور مشابه داریم:

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

$$\Rightarrow f'_+(0) + f'_-(0) = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} = 0$$

(حسابان ۲- صفحه های ۷۷ تا ۸۰)

۸۵- گزینه «۱»

(سعید علم‌پور)

در $x = \pi$ تابع پیوسته است و در همسایگی راست آن داریم:

$$f(x) = 2(x^2 - 1) - \sin x \Rightarrow f'(x) = 4x - \cos x$$

$$\Rightarrow f'_+(\pi) = 6\pi + 1$$

(حسابان ۲- صفحه های ۸۴ تا ۸۷)

۸۶- گزینه «۳»

(میلاد منصوری)

تابع fog عبارت است از:

$$f(g(x)) = 5(2x + |x^2 - 1|) - a|2x + |x^2 - 1| - 1|$$

حال در نقطه $x = 1$ عبارت $x + |x^2 - 1| - 1$ مثبت است. پس داریم:

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

$$\Rightarrow fog(x) = 10x + 5|x^2 - 1| - a(2x - 1 + |x^2 - 1|)$$

$$= (10 - 2a)x + a + (5 - a)|x^2 - 1|$$

برای مشتق‌پذیری این تابع در $x = 1$ لازم و کافی است که

$$|(5 - a)|x^2 - 1|$$
 مشتق‌پذیر باشد، که این ایجاب می‌کند $5 - a = 0$ یا

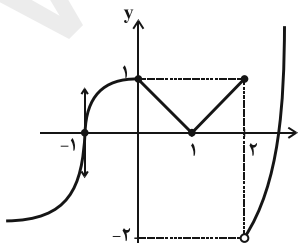
$5 = a$ باشد.

(حسابان ۲- صفحه های ۸۴ تا ۸۷)

۸۷- گزینه «۳»

(ممد علیزاده)

نمودار تابع f را مطابق شکل زیر رسم می‌کنیم:



تابع در $x = -1$ دارای مماس قائم است. پس در این نقطه مشتق ندارد.

همچنین در نقاط گوشه‌های $x = 0$ و $x = 1$ و نقطه ناپیوسته $x = 2$ نیز

مشتق‌ناپذیر است. (در $x = 2$ ناپیوسته است پس مشتق‌ناپذیر است.) پس

تعداد نقاط مشتق‌ناپذیر تابع f برابر ۴ است.

(حسابان ۲- صفحه های ۸۴ تا ۸۹)



$$\Rightarrow \frac{24}{(2x+5)^2} = 6 \Rightarrow (2x+5)^2 = 4 \Rightarrow 2x+5 = \pm 2$$

$$\begin{cases} x = -\frac{3}{2} \Rightarrow f\left(-\frac{3}{2}\right) = -4 \Rightarrow A\left(-\frac{3}{2}, -4\right) \\ x = -\frac{7}{2} \Rightarrow f\left(-\frac{7}{2}\right) = 8 \Rightarrow B\left(-\frac{7}{2}, 8\right) \end{cases}$$

$$\Rightarrow B \text{ و } A: \text{فاصله دو نقطه } AB = \sqrt{\left(-\frac{7}{2} + \frac{3}{2}\right)^2 + (8 + 4)^2}$$

$$= \sqrt{4 + 144} = \sqrt{148} = 2\sqrt{37}$$

(مسابان ۲- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(سعید علم‌پور)

۹۱- گزینه «۴»

در نقطه‌ای به طول x که منحنی بر محور x ها مماس است، داریم:

$$f'(x) = f(x) = 0$$

$$f'(x) = 6x^2 + K = 0 \Rightarrow K = -6x^2 \quad (*)$$

$$\frac{f(x)}{f'(x)} = \text{جایگزینی در معادله } 0 \Rightarrow 2x^2 - 6x^2 + \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow -4x^2 = -\frac{1}{x}$$

$$\Rightarrow x^3 = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt[3]{4}} \xrightarrow{(*)} K = -6x^2 = -6\left(\frac{1}{\sqrt[3]{4}}\right)^2 = -\frac{3}{2}$$

(مسابان ۲- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(فرامرز سپهری)

۹۲- گزینه «۱»

تابع f در $x=2$ برابر صفر است، پس یک عامل صفرکننده داریم. ابتدا f را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = (x-2)(x+1) \times \frac{1}{\sqrt[3]{4x} + \sqrt[3]{2x}}$$

و به کمک مشتق‌گیری از عامل صفرکننده داریم:

$$f'(x) = 1 \times (x+1) \times \frac{1}{\sqrt[3]{4x} + \sqrt[3]{2x}}$$

با جای‌گذاری $x=2$ داریم:

$$f'(2) = 3 \times \frac{1}{\sqrt[3]{8} + \sqrt[3]{4}} = \frac{3}{4}$$

(مسابان ۲- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(مهم‌ظاهر شغای)

۹۳- گزینه «۱»

عبارت $3 - 4\cos^2 x$ عامل صفرکننده است. پس کافی است فقط از آن

$$f'\left(\frac{\pi}{6}\right) = (0 + 8 \sin \frac{\pi}{6} \cos \frac{\pi}{6}) \cos \frac{\pi}{6} \times \sin^2 \frac{\pi}{6} \quad \text{مشتق بگیریم:}$$

$$= 8 \times \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

(مسابان ۲- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۵)

(جوایزش نیکنام)

۸۸- گزینه «۲»

راه حل اول:

$$g'(x) = 3x^2 f'(x) + (x^2 - 1)f''(x) + 6xf(x) + 3x^2 f'(x)$$

$$g'(1) = 3f'(1) + 0 + 6f(1) + 3f'(1) = 6f(1) + 6f'(1)$$

از طرف دیگر $f(1) = \frac{4}{3}$ و

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

$$= \frac{6x^3 - 3x^2 + 2x}{x^2} = \frac{2}{x}$$

$$\Rightarrow g'(1) = 6 \times \frac{4}{3} + 6 \times \frac{2}{3} = 12$$

راه حل دوم:

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

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

$$\Rightarrow g(x) = 2x \Rightarrow g'(x) = 2 \Rightarrow g'(1) = 2$$

(مسابان ۲- صفحه ۹۴)

(فرامرز سپهری)

۸۹- گزینه «۴»

ابتدا حاصل $\frac{f}{g} + \frac{f'}{g'}$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{f}{g} + \frac{f'}{g'} = \frac{f \cdot g' + f' \cdot g}{gg'}$$

با توجه به اینکه داریم:

$$(f \cdot g)' = f' \cdot g + g' \cdot f$$

ابتدا $f \cdot g$ را تشکیل داده و مشتق می‌گیریم:

$$(f \cdot g)(x) = (\sqrt{x^2 - 1} - x)(\sqrt{x^2 + 1} - x) = x^2 + 1 - x^2 = 1$$

$$\Rightarrow \frac{f}{g} + \frac{f'}{g'} = 0$$

(مسابان ۲- صفحه ۹۴)

(سعید فانانی)

۹۰- گزینه «۱»

شیب خط داده شده برابر ۶ است و از طرفی مماس بر نمودار آن دو نقطه با این خط موازی است، پس مشتق تابع در آن دو نقطه برابر ۶ است و داریم:

$$f'(x) = 6 \Rightarrow f'(x) = \frac{4(2x+5) - 2(4x-2)}{(2x+5)^2} = \frac{24}{(2x+5)^2}$$

(عمید علیزاده)

۹۸- گزینه «۲»

$$f(x) = \begin{cases} \sin ax + bx^n & ; x \geq 0 \\ \sqrt{x} + \tan x & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0) = 0$$

در نتیجه شرط پیوستگی برقرار است.

$$f'(x) = \begin{cases} a \cos ax + nbx^{n-1} & ; x \geq 0 \\ \frac{1}{2\sqrt{x}} + \sec^2 x & ; x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'_+(0) = a \\ f'_-(0) = 1 \end{cases} \xrightarrow[\text{موجود است.}]{\text{مشتق اول}} a = 1$$

$$f''(x) = \begin{cases} -a^2 \sin ax + n(n-1)bx^{n-2} & ; x \geq 0 \\ -\frac{1}{4x^2} + 2 \tan x (1 + \tan^2 x) & ; x < 0 \Rightarrow f''(0) = 6 \end{cases}$$

برای وجود $f''(0)$ و ناصرفبودن آن وقتی $x > 0$ است، لازم است $n = 2$ باشد.

$$\xrightarrow{n=2} f'_+(0) = 2b$$

$$f'_+(0) = f''(0) \Rightarrow 2b = 6 \Rightarrow b = 3$$

(مسئله ۲- صفحه های ۸۴ تا ۸۷ و ۹۸)

(سعید علم پور)

۹۹- گزینه «۲»

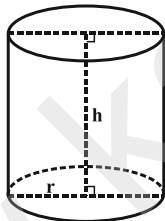
$$S = 2\pi rh + 2\pi r^2$$

$$\xrightarrow{h=1} S = 2\pi r + 2\pi r^2$$

$$S'(r) = 2\pi + 4\pi r$$

$$\Rightarrow S'(4) = 2\pi + 16\pi \Rightarrow S'(4) = 18\pi$$

(مسئله ۲- صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۶)



(عمید مام قاری)

۱۰۰- گزینه «۳»

روش اول:

$$[0, 100] \text{ آهنگ متوسط در } = \frac{V(100) - V(0)}{100 - 0} = \frac{0 - 40}{100} = -\frac{40}{100}$$

$$V'(t) = 80 \left(\frac{-1}{100} \right) \left(1 - \frac{t}{100} \right) = -\frac{8}{10} \left(1 - \frac{t}{100} \right)$$

$$\Rightarrow -\frac{40}{100} = -\frac{8}{10} \left(1 - \frac{t}{100} \right) \Rightarrow t = 50$$

روش دوم:

اگر $f(x) = ax^2 + bx + c$ باشد آنگاه آهنگ متوسط تغییر در بازه $[a, b]$

با آهنگ لحظه ای تغییر در $x = \frac{a+b}{2}$ برابر است؛ در نتیجه چون V یک

تابع درجه ۲ است، لذا داریم:

$$[0, 100] \text{ آهنگ متوسط در } = V'(t_0) \Rightarrow t_0 = \frac{0+100}{2} = 50$$

(مسئله ۲- صفحه های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

(میلاد سبازی لاریجانی)

۹۴- گزینه «۳»

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2-h)}{2h} = \frac{2 - (-1)}{2} f'(2) = 2f'(2) = 3$$

$$\Rightarrow f'(2) = \frac{3}{2}$$

$$\left(f\left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right) \right)' = \frac{-1}{2\sqrt{x}^3} f'\left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right)$$

$$\Rightarrow \left(f\left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right) \right)' \Big|_{x=\frac{1}{4}} = \frac{1}{4} = -2f'\left(\frac{1}{2}\right) = (-2) \left(\frac{3}{2} \right) = -6$$

(مسئله ۲- صفحه های ۹۲ تا ۹۶)

(میلاد سبازی لاریجانی)

۹۵- گزینه «۳»

$$f(x + \sqrt{x^2 + 3x}) = \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{مشتق گیری}}$$

$$\left(1 + \frac{2x+3}{2\sqrt{x^2+3x}} \right) f'(x + \sqrt{x^2+3x}) = -\frac{1}{x^2} \quad (*)$$

باید ورودی تابع f برابر ۳ باشد، در نتیجه باید داشته باشیم:

$$x + \sqrt{x^2 + 3x} = 3 \Rightarrow \sqrt{x^2 + 3x} = 3 - x \Rightarrow x^2 + 3x = 9 + x^2 - 6x$$

$$\Rightarrow 9x = 9 \Rightarrow x = 1$$

$$\xrightarrow{(*)} \left(1 + \frac{5}{4} \right) f'(3) = -\frac{1}{1} \Rightarrow \frac{9}{4} f'(3) = -1 \Rightarrow f'(3) = -\frac{4}{9}$$

(مسئله ۲- صفحه های ۹۲ تا ۹۶)

(کنکور سراسری)

۹۶- گزینه «۴»

$$f(x) = \sin(\sqrt{x} - f(x))$$

$$\Rightarrow f'(x) = (\sqrt{x} - f'(x)) \cos(\sqrt{x} - f(x))$$

$$\Rightarrow f'(0) = (\sqrt{0} - f'(0)) \cos(0 - f(0))$$

اما $f(0) = 0$ است.

$$\Rightarrow f'(0) = (0 - f'(0)) \cos(0) \Rightarrow f'(0) = 4 - f'(0)$$

$$\Rightarrow 2f'(0) = 4 \Rightarrow f'(0) = 2$$

(مسئله ۲- صفحه های ۹۵ و ۹۶)

(کلاطم ابلالی)

۹۷- گزینه «۱»

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

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

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

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

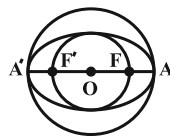
(مسئله ۲- صفحه ۹۸)



هندسه ۳

۱۰۱- گزینه «۲»

(مسعود درویشی)



دو دایره به قطرهای AA' و FF' هم مرکز هستند و شعاع آنها به ترتیب برابر $OA = a$ و $OF = c$ است. داریم:

$$\begin{aligned} \text{مساحت ناحیه بین دو دایره} &= \pi a^2 - \pi c^2 = \pi(a^2 - c^2) \\ &= \pi b^2 = \pi \left(\frac{12}{2}\right)^2 = 36\pi \end{aligned}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۱۰۲- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

دو سر قطر بزرگ یک بیضی دورترین و نزدیک‌ترین نقطه بیضی نسبت به هر کدام از کانون‌های آن بیضی هستند. فاصله هر کانون از دورترین نقطه بیضی برابر $a + c$ و نزدیک‌ترین نقطه بیضی برابر $a - c$ است، بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\begin{aligned} \frac{a+c}{a-c} &= \frac{1+\frac{c}{a}}{1-\frac{c}{a}} = \frac{1+\frac{\sqrt{2}}{2}}{1-\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{2+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} \times \frac{2+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} \\ &= \frac{(2+\sqrt{2})^2}{2} = \frac{[\sqrt{2}(\sqrt{2}+1)]^2}{2} = \frac{2(\sqrt{2}+1)^2}{2} = (\sqrt{2}+1)^2 \end{aligned}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۱۰۳- گزینه «۱»

(مهمر فندان)

مطابق شکل عرض مرکز بیضی برابر عرض کانون و طول مرکز بیضی برابر طول هر یک از دو سر قطر کوچک این بیضی است. بنابراین نقطه $O(-2, -1)$ مرکز بیضی است و داریم:

$$\begin{aligned} c = OF &= 4 \\ b = OB &= 3 \\ a^2 = b^2 + c^2 &= 16 + 9 = 25 \Rightarrow a = 5 \\ \frac{c}{a} &= \frac{4}{5} \end{aligned}$$

خروج از مرکز بیضی

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۱۰۴- گزینه «۱»

(عارل مسینی)

اگر خروج از مرکز یک بیضی را با e نمایش دهیم، داریم:

$$\frac{b^2}{a^2} = \frac{a^2 - c^2}{a^2} = 1 - \frac{c^2}{a^2} = 1 - e^2$$

$$\frac{b^2}{c^2} = \frac{a^2 - c^2}{c^2} = \frac{a^2}{c^2} - 1 = \frac{1}{e^2} - 1$$

حال برای هر یک از گزینه‌ها داریم:

گزینه «۱»: $\frac{1}{4} = 1 - e^2 \Rightarrow e^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow e = \frac{\sqrt{3}}{2}$

گزینه «۲»: $\frac{1}{2} = 1 - e^2 \Rightarrow e^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow e = \frac{\sqrt{2}}{2}$

گزینه «۳»: $3 = \frac{1}{e^2} - 1 \Rightarrow e^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow e = \frac{1}{2}$

گزینه «۴»: $2 = \frac{1}{e^2} - 1 \Rightarrow e^2 = \frac{1}{3} \Rightarrow e = \frac{\sqrt{3}}{3}$

در بین گزینه‌ها خروج از مرکز گزینه «۱» به عدد یک نزدیک‌تر است. پس شکل این بیضی به پاره‌خط نزدیک‌تر می‌باشد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه ۴۹)

۱۰۵- گزینه «۳»

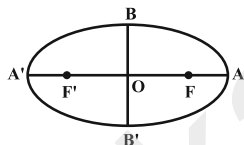
(امیرمسین ابومصوب)

مرکز بیضی دقیقاً وسط دو کانون بیضی قرار دارد. پس نقطه $O(-1, -1)$

مرکز این بیضی است. از طرفی داریم:

$$2c = FF' = 12 \Rightarrow c = 6$$

$$\frac{c}{a} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{6}{a} = \frac{3}{5} \Rightarrow a = 10$$



$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 100 = b^2 + 36 \Rightarrow b^2 = 64 \Rightarrow b = 8$$

بنابراین مطابق شکل نقاط $A(9, -1)$ و $A'(-11, -1)$ دو سر قطر بزرگ و

نقاط $B(-1, 7)$ و $B'(-1, -9)$ دو سر قطر کوچک بیضی هستند. در بین

گزینه‌های داده شده تنها خط $y = 7$ در نقطه B بر بیضی مماس است.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹)

۱۰۶- گزینه «۲»

(عارل مسینی)

سهی محور y ها را در دو نقطه قطع می‌کند. پس دهانه این سهی رو به راست یا چپ باز می‌شود و محور تقارن آن عمودمنصف پاره‌خط واصل بین

نقاط $(0, 2)$ و $(0, -6)$ است. یعنی داریم: $y = \frac{2-6}{2} = -2$ محور تقارن

بنابراین عرض رأس سهی برابر (-2) است و چون رأس سهی روی نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم یعنی $y = -x$ قرار دارد. پس طول آن برابر ۲ خواهد بود. با توجه به مختصات رأس، سهی قطعاً رو به چپ باز می‌شود و

داریم: $(y+2)^2 = -4a(x-2)$ معادله سهی

$$\frac{(0, 2)}{(-2, 2)} \rightarrow (2+2)^2 = -4a(0-2) \Rightarrow 16 = 8a \Rightarrow a = 2$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)



۱۰۷- گزینه «۳»

(مسعود «رویش»)

محور تقارن هر ۴ سهمی داده شده، بر محور x ها منطبق است. از طرفی

فاصله کانونی همه آنها برابر یک است. با توجه به معادله سهمی‌ها داریم:

گزینه «۱»: رأس سهمی نقطه $(0,0)$ و دهانه سهمی رو به راست است، پسخط $x = -1$ خط هادی سهمی است.گزینه «۲»: رأس سهمی نقطه $(0,0)$ و دهانه سهمی رو به چپ است، پسخط $x = 1$ خط هادی سهمی است.گزینه «۳»: رأس سهمی نقطه $(1,0)$ و دهانه سهمی رو به راست است، پسخط $x = 0$ (محور y ها) خط هادی سهمی است.گزینه «۲»: رأس سهمی نقطه $(1,0)$ و دهانه سهمی رو به چپ است، پسخط $x = 2$ خط هادی سهمی است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۱۰۸- گزینه «۴»

(مهم فندان)

رأس سهمی دقیقاً وسط کانون و خط هادی قرار گرفته، پس $A(1,2)$ رأس

سهمی است و دهانه سهمی رو به چپ باز می‌شود. فاصله کانونی سهمی برابر

فاصله کانون تا رأس سهمی یعنی برابر ۴ است و در نتیجه داریم:

$$\text{معادله سهمی: } (y-2)^2 = -16(x-1)$$

$$\xrightarrow{x=0} (y-2)^2 = 16 \Rightarrow \begin{cases} y-2 = 4 \Rightarrow y = 6 \\ y-2 = -4 \Rightarrow y = -2 \end{cases}$$

بنابراین نقاط $P(0,6)$ و $Q(0,-2)$ نقاط برخورد سهمی با محور عرض‌ها

هستند. از طرفی کانون روی محور تقارن سهمی قرار دارد، پس

$$|PF| = |QF| \text{ است و داریم:}$$

$$|PF| = \sqrt{(-3-0)^2 + (2-6)^2} = 5$$

$$\Rightarrow |PF| + |QF| = 2 \times 5 = 10$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۱۰۹- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومبوب)

ابتدا معادله سهمی را به حالت متعارف تبدیل

$$y^2 + 4y - 4x = 0 \quad \text{می‌کنیم:}$$

$$\Rightarrow y^2 + 4y + 4 = 4x + 4$$

$$\Rightarrow (y+2)^2 = 4(x+1)$$

نقطه $A(-1,-2)$ رأس سهمی است و دهانه سهمی رو به راست باز

می‌شود. داریم:

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

$$\text{معادله خط هادی: } x = -a + h = -1 - 1 = -2$$

مطابق شکل، مرکز دایره دقیقاً وسط فاصله بین رأس سهمی و خط هادی آن

قرار دارد. پس مختصات آن به صورت $O(-\frac{3}{2}, -2)$ و شعاع دایره برابر

$$OA = \frac{1}{2} \text{ است و در نتیجه داریم:}$$

$$\text{معادله دایره: } (x + \frac{3}{2})^2 + (y + 2)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x + \frac{9}{4} + y^2 + 4y + 4 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 + 3x + 4y + 6 = 0$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

۱۱۰- گزینه «۱»

(هومن نورائی)

خط مماس بر این سهمی در رأس آن، یک خط افقی (موازی با خط هادی

سهمی) است، بنابراین معادله آن به صورت $y = k$ (عرض رأسسهمی است) می‌باشد و در نتیجه $m = 0$ است. حال معادله سهمی را

به صورت متعارف در می‌آوریم:

$$3x^2 - 6x + by + 11 = 0 \Rightarrow 3x^2 - 6x + 3 = -by - 8$$

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

$$\text{فاصله کانونی} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{b}{3} = \frac{1}{3} \Rightarrow b = 4$$

$$\text{عرض رأس سهمی: } y = -\frac{1}{b} = -\frac{1}{4} = -\frac{1}{4} \Rightarrow n = -\frac{1}{4}$$

$$\xrightarrow{m=0} m + n = -\frac{1}{4}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)



ریاضیات گسسته

۱۱۱- گزینه «۴»

(مسعود «رویشی»)

عدد احاطه‌گری گراف‌های P_n و C_n از رابطه $\left\lfloor \frac{n}{3} \right\rfloor$ به دست می‌آید که این مقدار برای سه گراف P_5 ، P_6 و C_6 برابر ۲ و برای گراف P_7 برابر ۳ است.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۵۰)

۱۱۲- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌فطیپی)

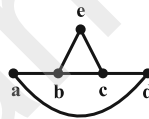
مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمال این گراف عبارت‌اند از:

$$\{b, f\}, \{b, g\}, \{a, c, d, f\}, \{a, c, d, e, g\}$$

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۱۳- گزینه «۴»

(امیرفشین ابومضوب)



عدد احاطه‌گری گراف G برابر ۲ و -7 مجموعه‌های آن $\{a, c\}$ ، $\{b, c\}$ و $\{b, d\}$ هستند. با افزودن یال ad به گراف G ، گراف شکل مقابل حاصل می‌شود.

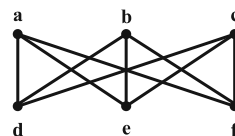
عدد احاطه‌گری این گراف نیز برابر ۲ است و علاوه بر ۳ مجموعه احاطه‌گر مینیمم قبلی، دارای ۴ مجموعه احاطه‌گر مینیمم دیگر به صورت $\{a, e\}$ ، $\{d, e\}$ ، $\{a, b\}$ و $\{c, d\}$ نیز می‌باشد.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۱۴- گزینه «۲»

(عارل مسینی)

مکمل گراف G به صورت شکل زیر است:

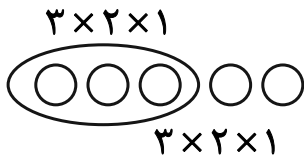


عدد احاطه‌گری گراف \overline{G} برابر ۲ است و هر -7 مجموعه آن شامل یک رأس از میان رئوس بالایی یعنی مجموعه $\{a, b, c\}$ و یک رأس از میان رئوس پایینی یعنی مجموعه $\{d, e, f\}$ است، بنابراین تعداد مجموعه‌های احاطه‌گر مینیمم آن برابر $3 \times 3 = 9$ است.

(ریاضیات گسسته-گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۱۱۵- گزینه «۳»

(عارل مسینی)



تعداد روش‌های انتخاب دو حرف و سه رقم از میان حروف و ارقام داده شده

به ترتیب برابر $\binom{3}{2}$ و $\binom{3}{3}$ است. از طرفی مطابق شکل، برای محاسبه

تعداد حالت‌هایی که ارقام کنار یکدیگر باشند، کافی است سه رقم انتخابی را

به صورت یک بسته در نظر گرفته و جایگشت‌های این بسته همراه با دو حرف

دیگر و همچنین جایگشت‌های سه رقم را به دست آوریم. تعداد رمزهای

ساخته شده با شرایط مورد نظر برابر است با:

$$\binom{3}{2} \times \binom{5}{3} \times 3! \times 3! = 3 \times 10 \times 6 \times 6 = 1080$$

(ریاضیات گسسته-ترکیبیات: مشابه مثال صفحه ۵۶)

۱۱۶- گزینه «۴»

(مسعود «رویشی»)

اگر تعداد راه‌های اقامت این افراد در اتاق‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴ را با n_1 و

تعداد راه‌های اقامت این افراد در اتاق‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶ را با n_2 نمایش

دهیم، آنگاه طبق رابطه جایگشت با تکرار داریم:

$$n_1 = \frac{8!}{2!2!2!2!} = \frac{8 \times 7!}{8 \times 2!} = \frac{7!}{2!} = 2520$$

$$n_2 = \frac{8!}{3!3!2!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times (4 \times 3) \times 2}{6 \times (6 \times 2)}$$

$$= 8 \times 7 \times 5 \times 2 = 560$$

$$n_1 - n_2 = 2520 - 560 = 1960$$

تذکر: دقت کنید که اتاق‌ها از یکدیگر متمایزند.

(ریاضیات گسسته-ترکیبیات: صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)



۱۱۷- گزینه «۱»

(علیرضا شریف فطیعی)

$$x_1 > 2 \Rightarrow x_1 \geq 3 \Rightarrow x_1 = y_1 + 3$$

$$x_2 > 3 \Rightarrow x_2 \geq 4 \Rightarrow x_2 = y_2 + 4$$

با توجه به طبیعی بودن جواب‌های معادله، دو شرط $x_3 = y_3 + 1$ و

$$x_4 = y_4 + 1$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12 \Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 3$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{6}{3} = 20$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۱۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

اگر تعداد سیب‌های این ۴ نفر را به ترتیب با مقادیر x_1, x_2, x_3 و x_4

نمایش دهیم، داریم:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12$$

$$\xrightarrow{x_4 = x_2 + 2} x_1 + x_2 + 2x_3 = 10$$

با توجه به اینکه x_3 دارای ضریبی غیر از یک است، تعداد جواب‌های مسئله

را با توجه به مقادیر x_3 به دست می‌آوریم. با توجه به شرط طبیعی بودن

جواب‌ها $1 \leq x_3 \leq 4$ است و داریم:

$$x_3 = 1 \Rightarrow x_1 + x_2 = 8$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{8-1}{2-1} = 7$$

$$x_3 = 2 \Rightarrow x_1 + x_2 = 6$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{6-1}{2-1} = 5$$

$$x_3 = 3 \Rightarrow x_1 + x_2 = 4$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{4-1}{2-1} = 3$$

$$x_3 = 4 \Rightarrow x_1 + x_2 = 2$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{2-1}{2-1} = 1$$

$$\text{تعداد کل جواب‌ها} = 7 + 5 + 3 + 1 = 16$$

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۱۹- گزینه «۲»

(عزیزاله علی اصغری)

در بین مربع‌های لاتین داده شده، تنها مربع لاتین گزینه «۲» از اعمال

جایگشت (۲ → ۱، ۳ → ۲، ۱ → ۳) روی مربع لاتین صورت سؤال

حاصل شده است.

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه ۶۴)

۱۲۰- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

با توجه به وجود ۳ در سطر سوم و ۴ در ستون دوم، x نمی‌تواند ۳ یا ۴

باشد. از طرفی اگر $x = 2$ باشد، آنگاه درایه‌های واقع در سطر اول ستون

چهارم و سطر سوم ستون دوم در مربع لاتین A برابر ۲ و در مربع لاتین

B نیز برابر ۲ است که خلاف متعامد بودن این دو مربع لاتین است، پس

$x = 1$ است. با توجه به شرط متعامد بودن این دو مربع می‌توان سطر دوم و

ستون‌های دوم و چهارم مربع لاتین B را به طور کامل پر کرد و در نتیجه

مربع زیر حاصل می‌شود. با توجه به وجود ۱ و ۳ در سطر چهارم، y باید

یکی از مقادیر ۲ یا ۴ را داشته باشد ولی اگر $y = 4$ باشد، آنگاه درایه‌های

سطر اول ستون دوم و سطر چهارم ستون سوم در مربع لاتین A برابر ۴ و

در مربع لاتین B نیز برابر ۴ است که خلاف متعامد بودن این دو مربع

است، پس y لزوماً برابر ۲ و در نتیجه $x + y = 3$ است.

۳	۴	۱	۲
۱	۲	۳	۴
	۱		۳
	۳	۲	۱

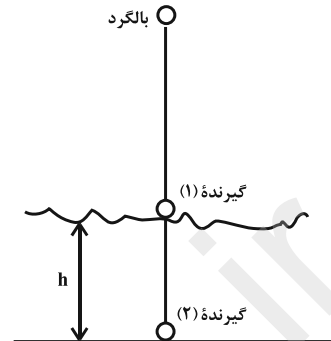
(ریاضیات گسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)



فیزیک ۳

گزینه «۲» - ۱۲۱

(بیثا فورشیر)



موجی که توسط بالگرد (فرستنده) منتشر می‌شود، ابتدا به گیرنده (۱) رسیده و سپس عمق دریا را طی کرده و به گیرنده (۲) می‌رسد.

$$\frac{c}{v_{\text{آب}}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{3 \times 10^8}{v_{\text{آب}}} = \frac{4}{3} \Rightarrow v_{\text{آب}} = \frac{3 \times 3 \times 10^8}{4} = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

اختلاف زمانی رسیدن قله موج، به دلیل طی شدن عمق دریا به وجود می‌آید. بنابراین:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v \Delta t \Rightarrow h = \frac{9}{4} \times 10^8 \times 20 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow h = 4500 \text{ m} \Rightarrow h = 4.5 \text{ km}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

گزینه «۴» - ۱۲۲

(عبدالرضا امینی نسب)

طول موج را به کمک رابطه $\lambda = \frac{c}{f}$ محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^9} = \frac{3}{5} \times 10^{-1} = 0.6 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

$$L = \frac{1}{4} \lambda = \frac{1}{4} \times 6 = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

گزینه «۳» - ۱۲۳

(عبدالرضا امینی نسب)

امواج الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند و در خلأ نیز منتشر می‌شوند. ولی امواج صوتی از نوع مکانیکی هستند و برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند. در آزمایش فوق با تخلیه هوای درون محفظه، به تدریج صدای زنگ گوشه کم و کمتر شده و در نهایت صدا خاموش می‌شود.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۴ تا ۸۰)

گزینه «۳» - ۱۲۴

(غلامرضا مصبی)

صوت از دو مسیر، یکی هوا و دیگری لوله به گوش شتونده می‌رسد، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \ell = v_{\text{هوا}} t_1 \\ \ell = v_{\text{میله}} t_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{\ell}{340} \\ t_2 = \frac{\ell}{17 \times 340} \end{cases} \Rightarrow \Delta t = \ell \left(\frac{1}{340} - \frac{1}{17 \times 340} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta t = 289 \times \left(\frac{16}{17 \times 340} \right) \Rightarrow \Delta t = 0.8 \text{ s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

گزینه «۲» - ۱۲۵

(سیدعلی میرنوری)

با توجه به رابطه تراز شدت صوت، داریم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{\beta=11 \text{ dB}} 11 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 1/1 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\xrightarrow{1/1 = 2 - 0/9} 2 - 0/9 = \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{0/9 = 2 \times 0/3 = 2 \log 2 = \log 4} \xrightarrow{2 = \log 100} \log 100 - \log 4 = \log \frac{100}{4} = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\log 100 - \log 4 = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log \frac{100}{4} = \log \frac{I}{I_0}$$



$$f = 20 \text{ Hz} \xrightarrow{\lambda = \frac{v}{f}} \lambda = \frac{340}{20} = 17 \text{ m}$$

$$f = 20000 \text{ Hz} \xrightarrow{\lambda = \frac{v}{f}} \lambda = \frac{340}{20000} = 0.017 \text{ m}$$

$$\Rightarrow 0.017 \text{ m} \leq \lambda \leq 17 \text{ m}$$

طول موج گزینه «۱»، $\lambda = 1 \text{ cm} = 0.01 \text{ m}$ ، خارج از این محدوده است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه ۸۱)

۱۲۸- گزینه «۱» (میثم شتیان)

مطابق شکل چشمه A در حال نزدیک شدن به شنونده و چشمه B در

حال دور شدن از آن است پس $f_A > f_0$ و $f_B < f_0$ است. بنابراین: $f_A > f_B$

از طرفی با توجه به شکل جبهه‌های موج حاصل دو چشمه می‌توان نتیجه گرفت:

$$\begin{cases} v_A = v_{\text{صوت}} \\ v_B < v_{\text{صوت}} \end{cases} \Rightarrow v_A > v_B$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۲۹- گزینه «۳» (شارهان ویسی)

زمانی که طول موج دریافتی به سمت طول موج‌های بلندتر جابه‌جا شود، اصطلاحاً

به آن انتقال به سرخ گفته می‌شود که این پدیده زمانی رخ می‌دهد که

کاهش در حال دور شدن از آشکارساز روی زمین باشد.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه ۸۳)

$$\Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = \frac{100}{\lambda} = 12/5 \Rightarrow I = 12/5 \times 10^{-12} = 1/25 \times 10^{-11} \frac{W}{m^2}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۲۶- گزینه «۳» (سیدعلی میرنوری)

می‌دانیم که طبق رابطه $I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2}$ ، تغییرات فاصله باعث تغییر در

شدت صوت دریافتی می‌شود، به گونه‌ای که شدت صوت با مربع فاصله نسبت

عکس دارد. بنابراین داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{\frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{4}} \frac{I_2}{I_1} = (4)^2 = 16$$

از طرفی داریم:

$$\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{\frac{I_2}{I_1} = 16} \Delta\beta_1 - \beta_1 = 10 \log 16$$

$$\Rightarrow 4\beta_1 = 10 \log 16 \Rightarrow 4 \left(10 \log \frac{I_1}{I_0}\right) = 10 \log 16$$

$$\Rightarrow \log \left(\frac{I_1}{I_0}\right)^4 = \log 16 \Rightarrow \frac{I_1}{I_0} = \sqrt[4]{16} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{I_1}{10^{-12}} = 2 \Rightarrow I_1 = 2 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2} = 2 \times 10^{-6} \frac{\mu W}{m^2}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۲۷- گزینه «۱» (امیرحسین میوزی)

گوش انسان قادر به شنیدن صداهای 20 Hz تا 20000 Hz است. بنابراین:

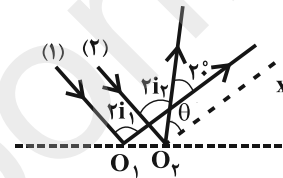


۱۳۰- گزینه «۱»

(مسین مفرومی)

ابتدا خط O_1x را مطابق شکل موازی با پرتو بازتابش (۱) رسم می‌کنیم و از هندسه مسأله (قطع خط مورب با دو خط موازی) نتیجه می‌گیریم که $\theta = 2^\circ$ است. با توجه به شکل، داریم:

$$\Rightarrow 2i_1 = 2i_2 + 2^\circ \Rightarrow i_1 = i_2 + 1^\circ$$

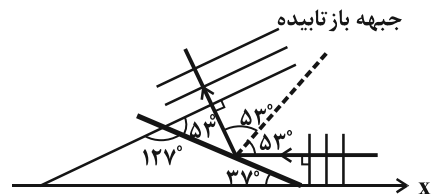


(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۱۳۱- گزینه «۲»

(زهره آقامحمدی)

با توجه به شکل زاویه تابش برابر با 53° است. از قانون بازتاب می‌دانیم که زاویه تابش و بازتابش با هم برابرند. با محاسبه زاویه‌ها در شکل، زاویه بین جبهه‌های بازتابی و محور X برابر 16° است.



(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۱۳۲- گزینه «۳»

(امیر حسین مجوزی)

بسامد موج به محیط انتشار موج بستگی ندارد و فقط به چشمه موج وابسته است. بنابراین بسامد موج تغییری نمی‌کند. از طرفی با ورود موج به بخش کم‌عمق، تندی موج سطحی کاهش می‌یابد و بنابراین طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، با کاهش v ، طول‌موج نیز کاهش خواهد یافت. بنابراین چون فاصله بین جبهه‌های موج نشان دهنده طول‌موج است، با توجه به شکل چون فاصله بین جبهه‌های موج در ناحیه سمت چپ بیشتر از فاصله بین جبهه‌های موج در ناحیه سمت راست است، متوجه می‌شویم که ناحیه سمت چپ ناحیه عمیق و ناحیه سمت راست ناحیه کم‌عمق است.

$$\frac{\lambda_{\text{عمیق}}}{\lambda_{\text{کم‌عمق}}} = \frac{2x}{x} = 2$$

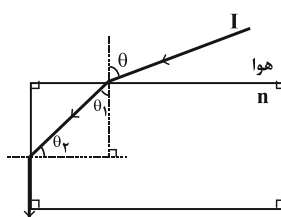
در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{عمیق}}}{\lambda} = \frac{v_{\text{عمیق}}}{v} \Rightarrow \frac{v_{\text{عمیق}}}{v} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه ۹۵)

۱۳۳- گزینه «۱»

(سیر علی میرنوری)





با استفاده از قانون شکست اسنل در هنگام ورود پرتو به تیغه و خروج پرتو از

تیغه، داریم:

$$n_1 \sin \theta = n \sin \theta_1 \xrightarrow{n_1=1} \sin \theta = n \sin \theta_1 \quad (*)$$

$$n_1 \sin 90^\circ = n \sin \theta_1 \Rightarrow n \sin \theta_1 = 1$$

$$\xrightarrow{\theta_1=90^\circ-\theta} n \sin(90^\circ-\theta) = 1 \Rightarrow n \cos \theta = 1 \quad (**)$$

$$(*)^2 \begin{cases} \sin^2 \theta = n^2 \sin^2 \theta_1 \\ (**)^2 \begin{cases} 1 = n^2 \cos^2 \theta_1 \end{cases} \end{cases} \Rightarrow 1 + \sin^2 \theta = n^2 (\sin^2 \theta_1 + \cos^2 \theta_1)$$

$$\Rightarrow n = \sqrt{1 + \sin^2 \theta} = \sqrt{1 + \frac{1}{9}} \Rightarrow n = \frac{1}{3}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱۳۴- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

پرتو آبی دارای بسامد بیشتری نسبت به قرمز است، پس اگر به‌طور مایل وارد

آب شوند، میزان انحراف آبی، باید بیشتر از قرمز باشد که در گزینه «۱»

اینگونه نیست.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه ۱۰۰)

۱۳۵- گزینه «۲»

(زهرة آقاممیری)

با ثابت بودن طول شکاف، هرچه طول موج نور کمتر شود، پراش کمتری

صورت می‌گیرد. طول موج نور آبی از سبز کمتر است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

(زهرة آقاممیری)

۱۳۶- گزینه «۴»

بر اساس تداخل‌های سازنده و ویرانگر به‌طور متناوب کم و زیاد می‌شود.

جایی که دامنه موج برابری بیشینه باشد، بلندی صدا زیاد شده و در جایی که

دامنه موج برابری کمینه باشد، بلندی صدا کم می‌شود.

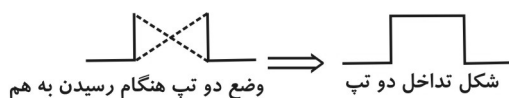
(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه ۱۰۴)

(ناصر فوارزمی)

۱۳۷- گزینه «۲»

در لحظه مورد نظر در مکانی که دو موج به هم می‌رسند، تداخل سازنده‌ای

مطابق شکل زیر انجام می‌دهند.



(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه ۱۰۳)

$$f_n = \frac{nv}{2L} \Rightarrow 2000 = \frac{5 \times v}{2 \times 0.5} \Rightarrow v = 400 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(میثم > ستیان)

۱۴- گزینه «۴»

در یک موج ایستاده، فاصله یک شکم تا یک گره همواره مضرب فردی از

$$\frac{\lambda}{4}$$

است.

از طرفی می‌توان نوشت:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{150} = \frac{4}{3} m = 20 cm \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 5 cm$$

بنابراین در این موج فاصله یک شکم تا یک گره می‌تواند به صورت مضارب

فرد عدد ۵cm باشد که فقط گزینه «۴» مضرب فرد عدد ۵cm است.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

(زهرا آقاممیری)

۱۳۸- گزینه «۱»

در تارهای مرتعش با دو انتهای بسته، اختلاف دو بسامد تشدید متوالی تار

برابر با بسامد اصلی تار می‌باشد. بنابراین:

$$f_1 = 440 - 365 \Rightarrow f_1 = 75 Hz$$

برای هماهنگ چهارم می‌توان نوشت:

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_4 = 4 \times 75 = 300 Hz$$

$$v = f_4 \lambda_4 \Rightarrow 240 = 300 \lambda_4 \Rightarrow \lambda_4 = 0.8 m = 80 cm$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۳۹- گزینه «۲»

برای امواج ایستاده، طول تار با دو انتهای ثابت، همواره مضرب صحیحی از

نصف طول موج است.

$$\left. \begin{aligned} L_{AC} &= n_{AC} \frac{\lambda}{2} \\ L_{BC} &= n_{BC} \frac{\lambda}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{L_{AC}}{L_{BC}} = \frac{n_{AC}}{n_{BC}} \Rightarrow \frac{n_{AC}}{n_{BC}} = \frac{2}{3}$$

به ازای حداقل بسامد، کمترین شماره هماهنگ را خواهیم داشت، پس یعنی

$$n_{AC} = 2 \text{ و } n_{BC} = 3 \text{ و } n \text{ در کل تار برابر است با } 5.$$



شیمی ۲

۱۴۱- گزینه «۲»

(مهمرسن مهمرزادهمقدم)

گرافیت ماده‌ای نرم است. در حالیکه SiO_2 ماده‌ای سخت به شمار می‌رود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: SiO_2 یک جامد کووالانسی است. بنابراین، به کار بردن واژه

مولکول برای آن نادرست است.

گزینه «۳»: نقطه ذوب SiO_2 از CO_2 بیشتر است.

گزینه «۴»:

$\text{SiO}_2 \Rightarrow$ کوارتز

$$\Rightarrow \text{Si} \text{ درصد جرمی} = \frac{1 \times 28}{(1 \times 28) + (2 \times 16)} \times 100 = 46/6$$

$\text{SiO}_4^{4-} \Rightarrow$ یون سیلیکات

$$\Rightarrow \text{Si} \text{ درصد جرمی} = \frac{1 \times 28}{(1 \times 28) + (4 \times 16)} \times 100 = 30/4$$

بنابراین، درصد جرمی سیلیسیم در SiO_2 بیشتر از درصد جرمی سیلیسیم در

یون سیلیکات است.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۶۸، ۶۹ و ۸۸)

۱۴۲- گزینه «۲»

(میبا شرافتی‌پور)

دریای الکترونی، از الکترون‌های لایه ظرفیت تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فلزها در هر چهار دسته s، p، d و f قرار دارند در حالیکه

نافلزها در دسته‌های s و p (H و He) قرار گرفته‌اند و در دسته‌های f و

d نافلزی نداریم.

گزینه «۳»: طبق متن صفحه ۸۱ کتاب درسی صحیح است.

گزینه «۴»: با استفاده از الگوی دریای الکترونی می‌توان برخی از خواص

فیزیکی فلزها از جمله چکش‌خواری و رسانایی الکتریکی آن‌ها را توجیه کرد.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۴۳- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان‌زواره)

یخ جامد مولکولی محسوب می‌شود.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۱۴۴- گزینه «۱»

(مهمر عظیمیان‌زواره)

فلزهای دسته d همانند فلزهای دسته‌های s و p دارای ویژگی‌هایی مانند

جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و نیز شکل‌پذیری‌اند.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۱۴۵- گزینه «۴»

(مهمرسن مهمرزادهمقدم)

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ضخامت گرافن به اندازه یک اتم کربن است (دو برابر شعاع اتمی

کربن).

ب) گرافن گونه‌ای انعطاف‌پذیر و شفاف است.

پ) مقاومت کششی گرافن ۱۰۰ برابر فولاد است.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۴۶- گزینه «۲»

(مهمرسن مهمرزادهمقدم)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: مقایسه درست به صورت $\text{K}^+ > \text{Sc}^{3+} > \text{Mg}^{2+}$ است.

گزینه «۳»: مقایسه درست به صورت $\text{N}^{3-} > \text{O}^{2-} > \text{F}^-$ است.

گزینه «۴»: مقایسه درست به صورت $\text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+} < \text{Sr}^{2+}$ است.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۱۴۷- گزینه «۲»

(مهمرسن مهمرزادهمقدم)

بررسی گزینه نادرست:

به شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام پیرامون هر یون در شبکه بلور، عدد

کوئوردیناسیون گفته می‌شود.

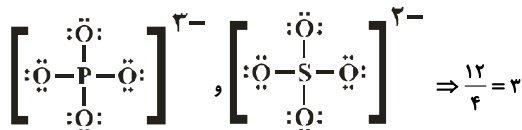
(شیمی ۳: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(بواز بریدری)

۱۵۱- گزینه «۱»

بررسی موارد:

الف) نادرست:



ب) نادرست؛ دی‌متیل اتر دارای نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی نامتقارن بوده و

در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. اما آلکان‌ها اینگونه نیستند.

پ) نادرست؛ گرافیت به عنوان یک جامد کووالانسی، رسانایی الکتریکی دارد.

ت) درست؛ در دوره دوم جدول دوره‌ای تنها عنصر کربن جزو جامدهای

کووالانسی رسانای جریان برق به شمار می‌آید.

(شیمی ۳؛ صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۳ تا ۷۵)

(مهم‌رسن مهم‌زاده‌مقدم)

۱۵۲- گزینه «۳»

گزینه «۱»: $\text{H} - \ddot{\text{O}} - \text{H}$ ؛ مولکول قطبی و اتم مرکزی دارای بار جزئی

منفی

گزینه «۲»: $\text{H} - \ddot{\text{N}} - \text{H}$ ؛ مولکول قطبی و اتم مرکزی دارای بار جزئی



منفی

گزینه «۳»: $\ddot{\text{S}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}$ ؛ مولکول قطبی و اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت

گزینه «۴»: $\ddot{\text{O}} - \text{S} = \ddot{\text{O}}$ ؛ مولکول ناقطبی و اتم مرکزی دارای بار جزئی



مثبت

(شیمی ۳؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(مهم‌رسن مهم‌زاده‌مقدم)

۱۴۸- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: تنوع و شمار مواد کووالانسی از مواد مولکولی کمتر است.

گزینه «۳»: عنصرهای گروه ۱۴ تا دوره چهارم (کربن، سیلیسیم و ژرمانیم)

جزو جامدهای کووالانسی به شمار می‌روند.

گزینه «۴»: ترکیب‌هایی (نه عنصرهایی) که در دما و فشار اتاق به حالت مایع

هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

(شیمی ۳؛ صفحه ۸۷)

(مهم‌رضا پورجاوید)

۱۴۹- گزینه «۳»

آنتالپی پیوند Si-O ($348 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) بیشتر از آنتالپی پیوند Si-Si

($226 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) است. به این ترتیب تمایل Si برای تشکیل پیوند با O

بیشتر از تمایل آن برای تشکیل پیوند با خودش بوده و در طبیعت به صورت

خالص (با پیوند Si-Si) وجود ندارد.

(شیمی ۳؛ صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

(مهم‌رضا پورجاوید)

۱۵۰- گزینه «۴»

CO_2 : $\text{:}\ddot{\text{O}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}\text{:}$

گزینه «۱» ناقطبی

SCO : $\text{:}\ddot{\text{S}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}\text{:}$

قطبی

HCN : $\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}$:

گزینه «۲» قطبی

SO_2 : $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{S}} - \ddot{\text{O}}\text{:}$

قطبی

CO_2 : $\text{:}\ddot{\text{O}} = \text{C} = \ddot{\text{O}}\text{:}$

گزینه «۳» ناقطبی

SO_2 : $\begin{array}{c} \text{:}\text{O}\text{:} \\ || \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{--S--}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array}$

ناقطبی

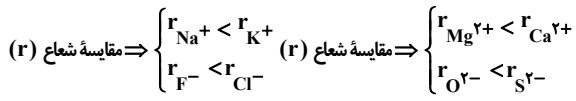
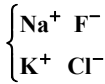
CH_4 : $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

گزینه «۴» ناقطبی

SiCl_4 : $\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{--Si--}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ | \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$

ناقطبی

(شیمی ۳؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)



مقایسه مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه



(شیمی ۳؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

(امیر ماتمیان)

۱۵۶ - گزینه «۳»

موردهای «آ» و «ب» درست هستند.

فلزات قلیایی دوره‌های دوم تا چهارم به ترتیب از پایین به بالا Na، K و

Li است که آن‌ها را A، B و C می‌نامیم و هالوژن‌های دوره‌های دو تا

چهار از بالا به پایین به ترتیب F، Cl و Br هستند که X، Y و Z

نامیده می‌شوند. حال موارد را بررسی می‌کنیم:

آ- بیش‌ترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به جامد یونی متشکل از

یون‌های F^- و Li^+ است که فرمول شیمیایی آن به صورت CX می‌باشد.

ب- کم‌ترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به جامد یونی متشکل از یون‌های

K^+ و Br^- است که فرمول شیمیایی آن به صورت AZ می‌باشد.

پ- بیش‌ترین نسبت مقدار بار به شعاع در کاتیون‌ها متعلق به Li^+ (C^+)

است که کم‌ترین شعاع را دارد.

ت- کم‌ترین چگالی بار در آنیون‌ها متعلق به Br^- (Z^-) است که بیش‌ترین شعاع

را دارد.

(شیمی ۳؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

(فاضل قهرمانی فر)

۱۵۷ - گزینه «۴»

محلول ظرف‌ها حاوی یون‌های زیر هستند:

a ← محلول نمک وانادیم (V)

۱۵۳ - گزینه «۲»

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

در هر سه ترکیب CaO ، MgO و Al_2O_3 ، آنیون یکسان است. اما

مقایسه چگالی بار کاتیون‌ها به صورت $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$ است.

بنابراین مقایسه انجام شده درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: مقایسه چگالی بار آنیون‌ها به صورت $\text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{Br}^-$ است.

بنابراین مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه به صورت $\text{NaF} > \text{NaCl} > \text{NaBr}$

درست است.

گزینه «۳»: شعاع یونی Mg^{2+} کمتر از Na^+ و شعاع یونی F^- کمتر از

O^{2-} است. بنابراین مقایسه آنتالپی فروپاشی به صورت $\text{MgF}_2 > \text{Na}_2\text{O}$

درست است.

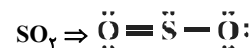
گزینه «۴»: چگالی بار O^{2-} بیشتر از Cl^- است. بنابراین مقایسه آنتالپی

فروپاشی به صورت $\text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{FeCl}_3$ درست است.

(شیمی ۳؛ صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۱۵۴ - گزینه «۴»

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)



$$\Rightarrow \text{عدد اکسایش} = 6 - 2 = +4$$

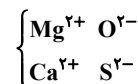
(شیمی ۳؛ صفحه‌های ۵۲، ۵۳ و ۷۳ تا ۷۵)

(امیر ماتمیان)

۱۵۵ - گزینه «۱»

آنتالپی فروپاشی شبکه با اندازه بار کاتیون و آنیون رابطه مستقیم و با شعاع

آن‌ها رابطه عکس دارد.





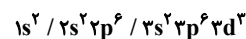
b ← محلول نمک وانادیم (IV)

c ← محلول نمک وانادیم (III) $[Ar]3d^2$

d ← محلول نمک وانادیم (II) $[Ar]3d^3$

بررسی گزینه‌ها

گزینه «۱»: محلول d حاوی وانادیم (II) با آرایش الکترونی زیر است و ۱۱ الکترون در لایه سوم دارد.



گزینه «۲»: وانادیم (III) با از دست دادن ۲ الکترون به وانادیم (V) تبدیل می‌شود.

گزینه «۳»: وانادیم (II) الکترونی در لایه چهارم ندارد.

گزینه «۴»: کاهنده فلز روی و اکسنده گونه‌های وانادیم است. از زیر لایه $4s$ فلز روی الکترون خارج شده و عدد اکسایش گونه‌های اکسنده که وانادیم هستند، کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳: صفحه ۸۴)

۱۵۸ - گزینه «۳»

(علی فرزاد تبار)

از نظر چگالی و واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا، می‌توان نوشت:

فولاد زنگ‌نزن < تیتانیم

(شیمی ۳: صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۱۵۹ - گزینه «۳»

(بیغفر بازوکی)

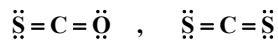
عبارت‌های اول، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نوع بار جزئی اتم کربن در مولکول حاصل (کربونیل سولفید)

$\delta +$ ولی در مولکول اتین $\delta -$ می‌باشد.

عبارت دوم: با جایگزین کردن یکی از گوگردها با اتم اکسیژن تغییری در تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی ایجاد نمی‌شود.



عبارت سوم: از آن‌جا که خاصیت نافلزای اکسیژن بیش‌تر از گوگرد می‌باشد، با جایگزین کردن یکی از گوگردها با اتم اکسیژن، بار جزئی مثبت ($\delta +$) روی اتم کربن افزایش می‌یابد.

عبارت چهارم: مولکول کربونیل سولفید حاصل، یک مولکول قطبی می‌باشد که گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارد.

عبارت پنجم: با توجه به این‌که تعداد اتم کربن در هر دو ترکیب ثابت است با جایگزین کردن اتم گوگرد با اکسیژن، جرم مولی کاهش یافته و درصد جرمی کربن بیش‌تر می‌شود.

$$CS_2 \text{ در } CS_2 \text{ درصد جرمی کربن در } CS_2 = \frac{12}{76} \times 100 \approx 16\%$$

$$CSO \text{ در } CSO \text{ درصد جرمی کربن در } CSO = \frac{12}{60} \times 100 = 20\%$$

(شیمی ۳: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۶۰ - گزینه «۲» (امیر قاسمی)

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های (آ) و (ت):

(آ) این مدل برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است.

(ت) واکنش‌پذیری فلزها جزو خواص شیمیایی آن‌ها محسوب می‌شود؛ بنابراین این جمله نیز نادرست است.

(شیمی ۳: صفحه ۸۲)



دفترچه پاسخ آزمون
غیر مشترک

آزمون غیر مشترک «۲۶ اردیبهشت ۹۹»

دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲	کاظم اجلائی - عادل حسینی - میلاد چاشمی - فرامرز سپهری - علی شهرابی - محمدرضا شوکتی بیرق - وحید ون آبادی
هندسه ۳	امیرحسین ابومحجوب - عباس اسدی امیرآبادی - محمد خندان - علیرضا شریف خطیبی - مهرداد ملوندی
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحجوب - عادل حسینی - سیدوحید ذوالفقاری - علیرضا شریف خطیبی - عزیزاله علی اصغری - نوید مجیدی
فیزیک ۳	زهره آقامحمدی - بابک اسلامی - میثم دشتیان - محمدعلی راست پیمان - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - علیرضا گونه شادمان ویسی
شیمی ۳	جواد جدیدی - مبینا شرافتی پور - محمد عظیمیان زواره - محمدحسن محمدزاده مقدم

گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحجوب	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوننده
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی	عادل حسینی	امیر محمودی انزابی سجاد شهرابی فراهانی	یاسر راش
ویرایش استاد	کاظم اجلائی	---	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوننده
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحجوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

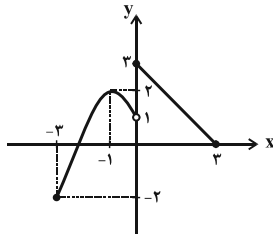
گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف نگار و صفحه آرا	حسن خرم جو - ندا اشرفی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی «وقف عام»

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



مطابق شکل، ماکزیمم مطلق تابع برابر ۳ است که در $x = 0$ رخ می‌دهد.

(مسئله ۲- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۶)

(میلاد پاشمی)

گزینه «۴»

$$f'(1) = 2x - \frac{\sqrt{a}}{2\sqrt{x}} \Big|_{x=1} = 0 \Rightarrow 2 - \frac{\sqrt{a}}{2} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{a} = 4 \xrightarrow{a>0} a = 16$$

$$b = f(1) \Rightarrow b = 1 - 4 = -3$$

$$\Rightarrow a + b = 13$$

(مسئله ۲- صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

(مهمربنا شوکتی بیرق)

گزینه «۲»

تابع داده شده را در بازه $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ 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 $\left(-\frac{\pi}{2}, 0\right)$ منفی و در بازه

$\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ مثبت و در $x = 0$ برابر صفر است. لذا مبدأ مختصات برای تابع

داده شده یک نقطه مینیمم نسبی و مشتق پذیر است.

(مسئله ۲- صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

حسابان ۲

گزینه «۲»

(وعید ون آباری)

برای اینکه نمودار تابع f فقط یک نقطه بحرانی داشته باشد، لازم است

سهمی $y = mx^2 - 2mx + 3$ حداکثر یک نقطه برخورد با محور x ها

داشته باشد. پس Δ ی آن باید نامثبت باشد:

$$\Delta = 4m^2 - 12m = 4m(m-3) \leq 0$$

اما به ازای $m = 0$ ، تابع f یک تابع ثابت خواهد شد و بی‌شمار نقطه بحرانی

خواهد داشت، $m = 0$ غیر قابل قبول است.

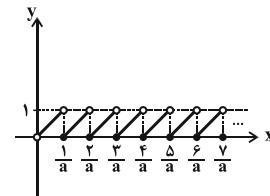
(مسئله ۲- صفحه ۱۱۷)

(کاظم اجلائی)

گزینه «۱»

نمودار تابع f از انقباض یا انبساط افقی نمودار تابع $y = x - [x]$ با ضریب

a به‌دست می‌آید؛ پس نمودار آن به‌صورت زیر می‌باشد:



با توجه به نمودار بالا، اگر تابع f در بازه $(0, a)$ ، نقطه بحرانی داشته

باشد، باید $\frac{5}{a} < a \leq \frac{6}{a}$ باشد:

$$\xrightarrow{a>0} 5 < a^2 < 6 \Rightarrow \sqrt{5} < a \leq \sqrt{6}$$

پس بیشترین مقدار a برابر $\sqrt{6}$ است.

(مسئله ۲- صفحه ۱۱۷)

(عادل مسینی)

گزینه «۱»

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:

$$\text{II) } f(1) = 0 \Rightarrow a + b = 0 \Rightarrow b = -a \Rightarrow f(x) = \frac{ax - a}{cx - a}$$

III) خط $y = -1$ ، مجانب افقی نمودار است، یعنی $\frac{a}{c} = -1$ است.

$$\Rightarrow c = -a \Rightarrow f(x) = \frac{ax - a}{-ax - a} = \frac{x - 1}{-x - 1} = \frac{1 - x}{1 + x}$$

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

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۳)

(علی شهبازی)

۱۶۹ - گزینه «۱»

نقطه (۱, ۶)، اکسترمم نسبی تابع f است، پس:

$$f'(1) = 0 \Rightarrow -3 - 6 + c = 0 \Rightarrow c = 9 \quad (1)$$

$$f(1) = 6 \Rightarrow -1 - 3 + 9 + d = 6 \Rightarrow d = 1 \quad (2)$$

نقطه $x = k$ ، نقطه عطف تابع است، پس $f''(k) = 0$:

$$f'(x) = -3x^2 - 6x + 9 \Rightarrow f''(x) = -6x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow x = -1 \Rightarrow k = -1$$

$$p = f(-1) = 1 - 3 - 9 + 1 = -10$$

$$\Rightarrow p + k = -10 + (-1) = -11$$

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

(فرامرز سپهری)

۱۷۰ - گزینه «۴»

$x = 0$ مجانب قائم نمودار است و از آنجا که در دو طرف آن علامت تابع

یکسان است، $x = 0$ باید ریشه مضاعف عبارت مخرج 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:

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

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

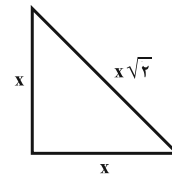
(مسئله ۲ - صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۴)

(عادل حسینی)

۱۶۶ - گزینه «۲»

اگر محیط مثلث قائم‌الزاویه ثابت باشد، بیشترین مساحت آن زمانی رخ

می‌دهد که مثلث متساوی‌الساقین نیز باشد:



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

$$\Rightarrow x = 1$$

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

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

(وفیر ون آباری)

۱۶۷ - گزینه «۱»

$$y' = -2 \sin(2x)$$

$$y'' = -4 \cos(2x) = 0 \Rightarrow \cos(2x) = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2}; k \in \mathbb{Z}$$

$$\Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \xrightarrow{x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)} x = \frac{\pi}{4}, x = -\frac{\pi}{4}$$

$$\left. \begin{array}{l} x = \frac{\pi}{4} \Rightarrow m = y' \left(\frac{\pi}{4} \right) = -2 \\ y = 0 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{معادله خط مماس}} y = -2x + \frac{\pi}{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} x = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow m = y' \left(-\frac{\pi}{4} \right) = -2 \\ y = 0 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{معادله خط مماس}} y = 2x + \frac{\pi}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{تقاطع دو خط}} \begin{cases} 2x + \frac{\pi}{2} = -2x + \frac{\pi}{2} \Rightarrow 4x = 0 \Rightarrow x = 0 \\ y = \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۶)

(عادل حسینی)

۱۶۸ - گزینه «۳»

$y = f(x)$ را به صورت $f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$ در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\text{I) } f(0) = 1 \Rightarrow \frac{b}{d} = 1 \Rightarrow b = d \Rightarrow f(x) = \frac{ax + b}{cx + b}$$

هندسه (۳)

گزینه «۴» - ۱۷۱

(امیرمسین ابومحبوب)

(۱) دو بردار غیر صفر \vec{a} و \vec{b} با هم موازی هستند اگر و فقط اگر

$$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$$

(۲) دو بردار غیر صفر \vec{a} و \vec{b} بر هم عمود هستند اگر و فقط اگر $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$.

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۹ و ۸۲)

گزینه «۲» - ۱۷۲

(مهم فندان)

$$\vec{a} + \vec{b} = (0, 1, 3) + (1, 0, -1) = (1, 1, 2)$$

$$\vec{a} - \vec{b} = (0, 1, 3) - (1, 0, -1) = (-1, 1, 4)$$

$$\frac{|\vec{a} + \vec{b}|}{|\vec{a} - \vec{b}|} = \frac{\sqrt{1+1+4}}{\sqrt{1+1+16}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{18}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ مشابه تمرین‌های ۵ و ۶ صفحه ۷۶)

گزینه «۲» - ۱۷۳

(عباس اسری امیرآبازی)

وسط پاره‌خط AB را M می‌نامیم.

$$M = \left(\frac{-3-1}{2}, \frac{0+2}{2}, \frac{1+1}{2} \right) = (-2, 1, 1)$$

$$(-2, 1, 1) + (k^2 + 1, -k, k - 1) = (3, 3, -2)$$

$$\Rightarrow (k^2 - 1, -k + 1, k) = (3, 3, -2)$$

$$\begin{cases} k^2 - 1 = 3 \Rightarrow k^2 = 4 \Rightarrow k = \pm 2 \\ -k + 1 = 3 \Rightarrow k = -2 \\ k = -2 \end{cases} \Rightarrow k = -2$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

گزینه «۱» - ۱۷۴

(علیرضا شریف‌نظیری)

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = (-1, 1, 0) \cdot (2, -1, -2) = -2 - 1 + 0 = -3$$

$$|\vec{b}| = \sqrt{2^2 + (-1)^2 + (-2)^2} = \sqrt{9} = 3$$

اگر بردار \vec{a}' تصویر قائم بردار \vec{a} بر امتداد \vec{b} باشد، آنگاه داریم:

$$\vec{a}' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b} = \frac{-3}{9} (2, -1, -2) = \left(-\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3} \right)$$

(هندسه ۳- بردارها؛ مشابه مثال صفحه ۸۰)

گزینه «۳» - ۱۷۵

(مهرزاد ملونری)

$$\left| (\vec{r}\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} + \vec{r}\vec{b}) \right| = \left| \vec{r}\vec{a} \times \vec{a} + \vec{r}\vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{a} + \vec{r}\vec{b} \times \vec{b} \right|$$

$$= |\vec{r}\vec{a} \times \vec{b} - \vec{a} \times \vec{b}| = r|\vec{a} \times \vec{b}| = r|\vec{a}||\vec{b}| \sin 120^\circ$$

$$= 3 \times 2 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 9\sqrt{3}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

گزینه «۴» - ۱۷۶

(مهرزاد ملونری)

حجم متوازی‌السطوح تولید شده توسط سه بردار \vec{a} ، \vec{b} و \vec{c} برابر

$$V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| \text{ است. با فرض } \vec{a} = (m, -2, 1) \text{ و } \vec{b} = (1, 2, -1) \text{ و}$$

$$\vec{c} = (3, 1, 0) \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} \vec{b} = (1, 2, -1) \\ \vec{c} = (3, 1, 0) \end{cases} \Rightarrow \vec{b} \times \vec{c} = (1, -3, -5)$$

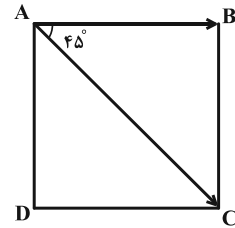
$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = m + 6 - 5 = m + 1$$

$$V = |\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})| \Rightarrow |m + 1| = 5 \Rightarrow \begin{cases} m + 1 = 5 \Rightarrow m = 4 \\ m + 1 = -5 \Rightarrow m = -6 \end{cases}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه ۸۳)

۱۷۷- گزینه «۲»

(ممر قنران)



$$|\overline{AC}| = \sqrt{(2-2)^2 + (-2-1)^2 + (3+1)^2} = 5$$

طول قطر مربع $\sqrt{2}$ برابر طول ضلع آن است. از طرفی بردارهای \overline{AB} و

\overline{AC} با یکدیگر زاویه 45° می‌سازند، بنابراین داریم:

$$|\overline{AC}| = \sqrt{2} |\overline{AB}| \Rightarrow |\overline{AB}| = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

$$\overline{AB} \cdot \overline{AC} = |\overline{AB}| |\overline{AC}| \cos 45^\circ = \frac{5}{\sqrt{2}} \times 5 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{25}{2}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۷۸- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

$$|\vec{a} + \vec{b}|^2 = |\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} \Rightarrow 36 = 8 + 12 + 2\vec{a} \cdot \vec{b}$$

$$\Rightarrow 2\vec{a} \cdot \vec{b} = 16 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 8$$

$$|\vec{a} \times \vec{b}|^2 + (\vec{a} \cdot \vec{b})^2 = |\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 + 64 = 8 \times 12$$

$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 32 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}| = 4\sqrt{2}$$

مساحت مثلث ساخته شده روی دو بردار \vec{a} و \vec{b} برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۱۷۹- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

یال AB بر روی صفحه‌ای عمود بر محور y ها به معادله $y = 5$ و

همچنین بر روی صفحه‌ای عمود بر محور z ها به معادله $z = 4$ قرار دارند و

مقادیر x بر روی این یال از نقطه B به طول $x = 0$ تا نقطه A به طول

$x = 3$ متغیر هستند، بنابراین معادله این پاره خط (یال AB) به صورت

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y = 5 \\ z = 4 \end{cases} \text{ است.}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه ۶۸)

۱۸۰- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومصوب)

بردارهای $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ قطره‌های متوازی‌الاضلاع هستند که روی دو

بردار \vec{a} و \vec{b} ساخته می‌شود. اگر زاویه حاده بین دو قطر متوازی‌الاضلاع

برابر θ باشد، داریم:

$$\vec{a} + \vec{b} = (1, -1, 2) + (1, -1, 0) = (2, -2, 2)$$

$$\vec{a} - \vec{b} = (1, -1, 2) - (1, -1, 0) = (0, 0, 2)$$

$$\cos \theta = \frac{(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b})}{|\vec{a} + \vec{b}| |\vec{a} - \vec{b}|} = \frac{0 + 0 + 4}{\sqrt{4+4+4} \times \sqrt{0+0+4}} = \frac{4}{2\sqrt{3} \times 2}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)



ریاضیات گسسته

۱۸۱- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومضوب)

تعداد حالت‌های ممکن برای انجام این عمل معادل است با پیدا کردن تعداد تابع‌های یک به یک از مجموعه‌ای ۴ عضوی به مجموعه‌ای ۶ عضوی. خودکار اول را به هر یک از ۶ نفر می‌توان اختصاص داد و برای خودکارهای بعدی، هر بار یک نفر از تعداد انتخاب‌ها کم می‌شود، پس تعداد روش‌های انجام این کار برابر است با:

$$6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ مشابه مثال صفحه ۷۸)

۱۸۲- گزینه «۳»

(عادل مسینی)

فرض کنید A_1 و A_2 زیرمجموعه‌هایی از مجموعه A باشند که اعضای آنها به ترتیب بر ۵ و ۶ بخش پذیر هستند. در این صورت داریم:

$$|A_1| = \left[\frac{200}{5} \right] = 40$$

$$|A_2| = \left[\frac{200}{6} \right] = 33$$

$$|A_1 \cap A_2| = \left[\frac{200}{30} \right] = 6$$

$$|A_1 \cup A_2| = |A_1| + |A_2| - |A_1 \cap A_2| = 40 + 33 - 6 = 67$$

اعضایی از مجموعه A که بر هیچ یک از اعداد ۵ و ۶ بخش پذیر نیستند، معادل مجموعه $\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2$ است. داریم:

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2| = |A_1 \cup A_2| = |A| - |A_1 \cup A_2| = 200 - 67 = 133$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۸۳- گزینه «۲»

(عادل مسینی)

اگر S مجموعه توابع f از A به B و A_1 ، A_2 و A_3 توابعی از A به B باشند که برد آنها به ترتیب فاقد ۱، ۲ و ۳ هستند، آنگاه داریم:

$$|S| = 3^4 = 81$$

$$|A_1| = |A_2| = |A_3| = 2^4 = 16$$

$$|A_1 \cap A_2| = |A_1 \cap A_3| = |A_2 \cap A_3| = 1^4 = 1$$

$$|A_1 \cap A_2 \cap A_3| = 0$$

$$|A_1 \cup A_2 \cup A_3| = 3 \times 16 - 3 \times 1 + 0 = 45$$

تعداد توابعی که $R_f = B$ باشد، معادل تعداد اعضای مجموعه

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2 \cap \bar{A}_3|$$

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2 \cap \bar{A}_3| = |A_1 \cup A_2 \cup A_3| = |S| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3|$$

$$= 81 - 45 = 36$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ مشابه فعالیت صفحه ۷۷)

۱۸۴- گزینه «۱»

(سیروید زوالفقاری)

اگر مجموعه بازیکنان فوتبال، والیبال و بسکتبال را به ترتیب با A ، B و C نمایش دهیم، آنگاه طبق اصل شمول و عدم شمول داریم:

$$|A \cup B \cup C| = |A| + |B| + |C| - |A \cap B|$$

$$- |A \cap C| - |B \cap C| + |A \cap B \cap C|$$

$$\Rightarrow 28 = 18 + 14 + 10 - 6 - 5 - 4 + |A \cap B \cap C|$$

$$\Rightarrow |A \cap B \cap C| = 1$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ مشابه تمرین ۳ صفحه ۸۳)

۱۸۵- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومضوب)

اگر مجموعه حالت‌هایی که به ترتیب حروف T ، R و N سر جای خود قرار دارند را با A_1 ، A_2 و A_3 نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$|S| = 6! = 720$$

$$|A_1| = |A_2| = |A_3| = 5! = 120$$

$$|A_1 \cap A_2| = |A_1 \cap A_3| = |A_2 \cap A_3| = 4! = 24$$

$$|A_1 \cap A_2 \cap A_3| = 3! = 6$$

مجموعه حالت‌هایی که هیچ کدام از سه حرف T ، R و N سر جای خود قرار نداشته باشند، معادل مجموعه $\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2 \cap \bar{A}_3$ است که طبق اصل شمول و عدم شمول داریم:

$$|A_1 \cup A_2 \cup A_3| = 3 \times 120 - 3 \times 24 + 6 = 294$$

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2 \cap \bar{A}_3| = |A_1 \cup A_2 \cup A_3| = |S| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3|$$

$$= 720 - 294 = 426$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)



۱۸۶- گزینه «۲»

(نوبت میبری)

هر سال دارای ۱۲ ماه و هر هفته دارای ۷ روز است. بنابراین به تعداد $۸۴ = ۱۲ \times ۷$ ترکیب متفاوت شامل یک روز از هفته و یک ماه از سال وجود دارد.

حال چون $۴ = \left[\frac{۳۳۷}{۸۴} \right]$ ، پس طبق اصل لانه کبوتری حداقل $۴ + ۱ = ۵$

دانش آموز در این دبیرستان وجود دارند که در یک روز از هفته و در یک ماه از سال متولد شده‌اند.

(ریاضیات کسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۱۸۷- گزینه «۱»

(عزیزاله علی‌اصغری)

طبق تعمیم اصل لانه کبوتری هرگاه $(kn + 1)$ کبوتر یا بیشتر در n لانه قرار بگیرند، آنگاه لانه‌ای وجود دارد که حداقل $(k + 1)$ کبوتر در آن قرار گرفته است. بنابراین داریم:

$$k + 1 = 7 \Rightarrow k = 6$$

$$n = \left[\frac{۸۵}{۶} \right] = ۱۴$$

بنابراین اگر ۸۵ شاخه گل را حداکثر در ۱۴ گلدان قرار دهیم، آنگاه با توجه به رابطه $۸۵ > ۱۴ \times ۶$ ، گلدانی وجود دارد که در آن حداقل ۷ شاخه گل قرار گرفته است.

(ریاضیات کسسته- ترکیبیات: مشابه کار در کلاس ۲ صفحه ۸۲)

۱۸۸- گزینه «۴»

(علیرضا شریف‌فطیپی)

زیرمجموعه‌هایی دو عضوی از مجموعه A که مجموع اعضای آنها برابر ۵۸ است، عبارت‌اند از:

$$\{۸, ۵۰\}, \{۱۱, ۴۷\}, \{۱۴, ۴۴\}, \{۱۷, ۴۱\}, \{۲۰, ۳۸\}, \{۲۳, ۳۵\}, \{۲۶, ۳۲\}$$

همچنین اعداد ۲، ۵ و ۲۹ در هیچ کدام از این زیرمجموعه‌ها قرار نمی‌گیرند. با انتخاب ۱۰ عدد (برابر مجموع تعداد زیرمجموعه‌های دو عضوی و اعدادی که در هیچ کدام از این زیرمجموعه‌ها قرار نمی‌گیرند) ممکن است مجموع هیچ دو عضوی برابر ۵۸ نباشد ولی با انتخاب عدد یازدهم، حداقل دو عدد

وجود دارند که به یکی از زیرمجموعه‌های دو عضوی مشخص شده تعلق دارند و در نتیجه مجموع آنها برابر ۵۸ است.

(ریاضیات کسسته- ترکیبیات: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۸۴)

۱۸۹- گزینه «۳»

(امیرسین ابومصوب)

تعداد بال‌های گراف کامل K_{11} برابر است با:

$$q(K_{11}) = \frac{۱۱ \times ۱۰}{۲} = ۵۵$$

با توجه به اینکه $۹ = \left[\frac{۵۵}{۶} \right]$ ، پس طبق اصل لانه کبوتری حداقل ۱۰ یال در

این گراف وجود دارد که هم‌رنگ باشند.

(ریاضیات کسسته- ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۱۹۰- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌فطیپی)

گزینه «۱»: مستطیلی به طول اضلاع ۶ و ۸ را می‌توان به ۴۸ مربع به طول ضلع ۱ تقسیم کرد. چون $۵۰ > ۴۸$ ، پس مربعی به ضلع ۱ در این مستطیل وجود دارد که شامل حداقل ۲ نقطه باشد.

گزینه «۲»: مستطیلی به طول اضلاع ۶ و ۸ را می‌توان به ۱۲ مربع به طول ضلع ۲ تقسیم کرد. چون $۵۰ > ۱۲ \times ۴$ ، پس مربعی به ضلع ۲ در این مستطیل وجود دارد که شامل حداقل ۵ نقطه باشد.

گزینه «۳»: مستطیلی به طول اضلاع ۶ و ۸ را می‌توان به ۶ مستطیل به طول اضلاع ۲ و ۴ تقسیم کرد. با توجه به رابطه $۵۰ < ۶ \times ۹$ ، نمی‌توان مطمئن بود که مستطیلی به طول اضلاع ۲ و ۴ در مستطیل مفروض و شامل ۱۰ نقطه وجود داشته باشد. (ممکن است در هیچ کدام از مستطیل‌های کوچک‌تر، بیشتر از ۹ نقطه وجود نداشته باشد.)

گزینه «۴»: مستطیلی به طول اضلاع ۶ و ۸ را می‌توان به ۸ مستطیل به طول اضلاع ۳ و ۲ تقسیم کرد. چون $۵۰ > ۸ \times ۶$ ، پس مستطیلی به طول اضلاع ۳ و ۲ در مستطیل مفروض وجود دارد که شامل حداقل ۷ نقطه باشد.

(ریاضیات کسسته- ترکیبیات: مشابه کار در کلاس ۲ صفحه ۸۰)



فیزیک ۳

۱۹۱- گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

با توجه به نمودار، بسامد آستانه این فلز، $f_0 = 1/2 \times 10^{15} \text{ Hz}$ می باشد. با استفاده از معادله فوتوالکتریک، داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - hf_0$$

$$\Rightarrow \frac{3/2 \times 10^{-20}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{1200}{\lambda} - 4 \times 10^{-15} \times 1/2 \times 10^{15}$$

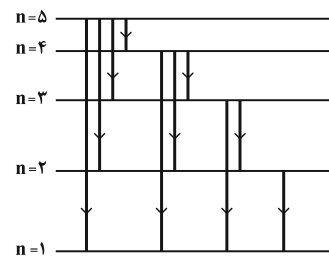
$$\Rightarrow \lambda = 240 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۱۹۲- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

چهارمین تراز برانگیخته یعنی $n = 5$ ، بنابراین مطابق شکل زیر، ده فوتون با انرژی های مختلف می تواند گسیل شود.



بنابراین از خط های طیفی رشته بالمر ($n' = 2$)، سه خط می تواند گسیل شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۹۳- گزینه «۳»

(شارمان ویسی)

ناحیه طیفی قابل رؤیت مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$) است.

در هر رشته طیفی، کوتاه ترین طول موج به ازای $n = \infty$ و بلندترین طول موج به ازای $n = n' + 1$ به دست می آید.

اما نکته قابل توجه آن است که در رشته طیفی بالمر فقط ۴ خط اول در ناحیه مرئی قرار دارند یعنی ۳، ۴، ۵ و ۶. بنابراین کوتاه ترین طول موج قابل رؤیت به ازای $n = 6$ به دست می آید.

$$\frac{1}{(\lambda_{\min})_{\text{مرئی}}} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = 0.01 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right)$$

$$\Rightarrow (\lambda_{\min})_{\text{مرئی}} = 450 \text{ nm} \quad (1)$$

$$\frac{1}{(\lambda_{\max})_{\text{بالمر}}} = 0.01 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\Rightarrow (\lambda_{\max})_{\text{بالمر}} = 720 \text{ nm} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{(\lambda_{\min})_{\text{مرئی}}}{(\lambda_{\max})_{\text{بالمر}}} = \frac{450}{720} = \frac{5}{8}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۱۹۴- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی ۹۳)

رابطه بین انرژی و نیز شعاع مدار گردش الکترون با n به صورت زیر است، بنابراین داریم:

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \frac{r_3}{r_1} = \left(\frac{3}{1} \right)^2 = 9$$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \frac{E_3}{E_1} = \left(\frac{1}{3} \right)^2 = \frac{1}{9}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۲۵ تا ۱۲۹)

۱۹۵- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

محیط لیزر یا همان منبع تولید نور لیزری، می تواند گاز، مایع یا جامد باشد.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۳۲ و ۱۳۳)

۱۹۶- گزینه «۳»

(شارمان ویسی)

هسته هایی که دارای عدد اتمی یکسان (تعداد پروتون های یکسان) هستند ولی تعداد نوترون های متفاوت دارند، ایزوتوپ نامیده می شوند. بنابراین هسته های A و B ایزوتوپ یکدیگرند.

چون خط واصل دو هسته A و C بر خط $N = Z$ عمود است، بنابراین طبق تعریف عدد جرمی ($N = -Z + A$)، دو هسته A و C دارای عدد



جرمی یکسان هستند.

با توجه به این که در هسته C، تعداد پروتون‌های هسته از تعداد نوترون‌های آن بیش تر است، بنابراین هسته C نمی‌تواند یک هسته پایدار در طبیعت باشد.

هسته‌های B و C دارای تعداد نوترون‌های یکسانی هستند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۱)

۱۹۷- گزینه «۱»

(مسئله چندپله‌ای)

ابتدا انرژی حاصل از تبدیل سه گرم ماده به انرژی را محاسبه می‌کنیم:

داریم:

$$E_{\text{ورودی}} = mc^2 = 3 \times 10^{-3} \times (3 \times 10^8)^2 \Rightarrow E_{\text{ورودی}} = 3^3 \times 10^{13} \text{ J}$$

حال با توجه به تعریف بازده می‌توان نوشت:

$$Ra = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{nPt}{E_{\text{ورودی}}}$$

$$\Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{n \times 2000 \times 15 \times 60}{3^3 \times 10^{13}} \Rightarrow n = 4/5 \times 10^8 \text{ لامپ}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه ۱۴۱)

۱۹۸- گزینه «۲»

(علیرضا گونه)

نوترون‌ها و پروتون‌های یک هسته، نوکلئون نامیده می‌شوند. بنابراین تعداد نوکلئون‌های هر هسته برابر با عدد جرمی آن است.

داریم:

$$232 + 1 = 181 + A + 3 \Rightarrow A = 49$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۹۹- گزینه «۴»

(میثم شتیان)

تعداد هسته‌های اولیه هر ماده را N_0 در نظر می‌گیریم، برای ماده A داریم:

$$N_A = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n_A} \Rightarrow \frac{1}{32} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n_A} \Rightarrow n_A = 5$$

$$\Rightarrow \frac{t}{\left(\frac{T_1}{2}\right)_A} = 5 \Rightarrow \left(\frac{T_1}{2}\right)_A = \frac{t}{5} \quad (*)$$

چون ۷۵٪ از هسته‌های اولیه ماده B دچار فروپاشی شده‌اند، ۲۵٪ از

هسته‌های آن باقی مانده‌اند. بنابراین برای ماده B داریم:

$$N_B = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n_B} \Rightarrow \frac{1}{4} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{n_B} \Rightarrow n_B = 2$$

$$\Rightarrow \frac{t}{\left(\frac{T_1}{2}\right)_B} = 2 \Rightarrow \left(\frac{T_1}{2}\right)_B = \frac{t}{2} \quad (**)$$

در نتیجه:

$$\xrightarrow{(*), (**)} \frac{\left(\frac{T_1}{2}\right)_B}{\left(\frac{T_1}{2}\right)_A} = \frac{\frac{t}{2}}{\frac{t}{5}} = \frac{5}{2}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

۲۰۰- گزینه «۳»

(مهمد علی راست پیمان)

در راکتورهای شکافت هسته‌ای برای افزایش احتمال جذب نوترون توسط

$^{235}_{92}\text{U}$ ، باید به وسیله موادی از قبیل گرافیت، نوترون‌ها را کند کرد.

از طرفی برای کنترل آهنگ واکنش شکافت و کنترل تعداد نوترون‌های آزاد

شده، از میله‌هایی از جنس کادمیم استفاده می‌شود.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای، صفحه‌های ۱۵۰ و ۱۵۱)



شیمی ۲

۲۰۱- گزینه «۱»

(میبا شرافتی پور)

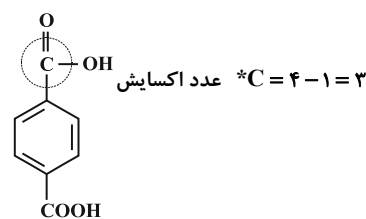
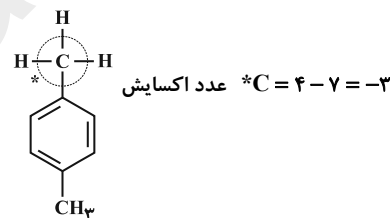
طبق اصل لوشاتلیه، با افزودن مقدار N_2O_5 به سامانه تعادلی، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود تا در حد امکان اثر آن تغییر برطرف شود. اما N_2O_5 اضافی به طور کامل مصرف نشده و غلظت آن در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۵)

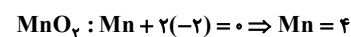
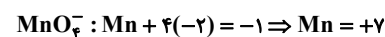
۲۰۲- گزینه «۳»

(میبا شرافتی پور)

با وجود غلظت بالای پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا باز هم بازده واکنش همچنان مطلوب نیست.



تغییر عدد اکسایش C در تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید = ۶



تغییر عدد اکسایش Mn در تبدیل MnO_4^- به MnO_2 = ۳

(شیمی ۳: صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

۲۰۳- گزینه «۴»

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

تفاوت مقدار گاز NO تولید شده در غیاب و حضور مبدل کاتالیستی به ازای طی ۱۰۰km را محاسبه می‌کنیم:

$100g = 104 - 4 =$ تفاوت NO تولید شده

حال می‌توان نوشت:

$kgNO = 30 \text{ روز} \times \frac{100km}{100km} \times \frac{100g}{1000g} \times \frac{1kg}{1000g} = 3kgNO$

(شیمی ۳: صفحه ۹۲)

۲۰۴- گزینه «۲»

(مهمرسن عظیمیان زواره)

PET در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۲۰۵- گزینه «۴»

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

تغییر حجم بر تعادل گازی $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ بی‌تأثیر است. زیرا، تعداد مول گازی مواد در دو طرف معادله واکنش با هم برابر است. اما با کاهش حجم، غلظت تمامی گونه‌ها افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۲۰۶- گزینه «۲»

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

به ازای تولید ۲ مول ماده C گرمای مصرف شده برابر است با:

$\Delta H = 78 - 6 = 72kJ$

حال به ازای یک مول داریم:

$kJ = 1molC \times \frac{72kJ}{2molC} = 36kJ$

(شیمی ۳: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

۲۰۷- گزینه «۴»

(یواز بریری)

قسمت اول:

$$[C] = \frac{3}{1/5} = 15 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[A] = \frac{3}{1/5} = 15 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[B] = \frac{6}{1/5} = 30 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[D] = \frac{3}{1/5} = 15 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[C]^a [D]^b}{[A]^c [B]^d} \Rightarrow \frac{15^a \times 15^b}{15^c \times 30^d} = 1 \Rightarrow 15^a = 15^c \Rightarrow a = c$$

قسمت دوم:

$$K = \left[\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right]^{6-4} = \left[\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right]^2 = \text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

(شیمی ۳: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۲۰۸- گزینه «۴»

(یواز بریری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست؛ اتیل استات طی دو مرحله از اتن به دست می‌آید.

گزینه «۲»: نادرست؛ اتن برای واکنش با هیدروژن و تبدیل شدن به گاز اتان.

نیاز به کاتالیزگر دارد.

گزینه «۳»: نادرست؛ به عنوان مونومر و سازنده اصلی برخی از پلاستیک‌ها

کاربرد دارد (نه تمام پلاستیک‌ها)

گزینه «۴»: درست؛ طبق نمودار صفحه ۱۱۲، اتانول و کلرواتان به شکل مستقیم

از اتن تولید می‌شود.

(شیمی ۳: صفحه ۱۱۲)

۲۰۹- گزینه «۳»

(مبنا شرافتی‌پور)

با اینکه مبدل‌های کاتالیستی برای مدت طولانی کار می‌کنند اما پس از مدت

معینی کارایی آنها کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیستند.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۲۱۰- گزینه «۱»

(مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. با توجه به اینکه با افزایش دما، ثابت تعادل کم می‌شود،

پس واکنش تعادلی در جهت رفت گرماده است. بنابراین E_a رفت کمتر از

E_a برگشت است.

گزینه «۲»: درست. واکنش در جهت رفت گرماده و در جهت برگشت

گرمگیر است.

گزینه «۳»: درست. با افزایش دما، مقدار ثابت تعادل کاهش و در نتیجه

مقدار فراورده‌ها کاهش می‌یابد. بنابراین، پیشرفت واکنش در جهت رفت

کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: درست. با افزایش دما سرعت واکنش‌ها (چه گرماده و چه

گرمگیر) افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)