



دَفْتَرِجَهٗ پَاسِخِ

۲۹ فروردین ماه ۱۳۹۹

عمومی دوازدهم

رشتهٔ ریاضی

طراحان به ترتیب حروف الفبا

فارسی	محسن اصغری، حسن یاسیار، داود تالشی، ابراهیم رضایی مقدم، مریم شمیرانی، محسن فدایی، محمدجواد قورچیان، کاظم کاظمی، اسماعیل گنجهای، حسن وسکری
عربی، زبان قرآن	درویشعلی ابراهیمی، سیدمحمدعلی جتانی، حسین رضایی، محمدرضا سوری، هیرش صمدی تودار، محمدعلی کاظمی نصرآبادی، مسعود محمدی، خالد مشیریناهی، فاطمه منصورخاکی
دین و زندگی	محمد آقاصالح، محبوبه ابتسام، ابوالفضل احدزاده، محمد رضایی بقا، محمدرضا فرهنگیان، سکینه گلشنی، محمدابراهیم مازنی، مرتضی محسنی کبیر، هادی ناصری، سیدهادی هاشمی
زبان انگلیسی	مهدی احمدی، میرحسین زاهدی، محمد سهرابی، علی شکوهی، علی عاشوری، ساسان عزیزی نژاد، محسن کردافشاری، شهراد محجوبی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	گروه ویراستاری	ویراستاران رتبه‌های برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	محمدجواد قورچیان	محمدجواد قورچیان	محسن اصغری، مریم شمیرانی، مرتضی منشاری	-	فریبا رتوفی
عربی، زبان قرآن	فاطمه منصورخاکی	فاطمه منصورخاکی	درویشعلی ابراهیمی، حسین رضایی، اسماعیل یونس پور	-	لیلا ابزیدی
دین و زندگی	محمد رضایی بقا	محمد رضایی بقا	سکینه گلشنی	صالح احصائی، محمدابراهیم مازنی	محدثه پرهیزکار
زبان انگلیسی	آناهیتا اصغری	آناهیتا اصغری	محدثه مرآتی	فریبا توکلی	پویا گرجی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	فاطمه منصورخاکی
مسئول دفترچه	فرهاد حسین پوری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: فاطمه رسولی نسب، مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه عظیمی
نظارت چاپ	سوران نعیمی

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-

(ممدجوادر قورپهیان)

دعوی: ادعا، ادعای خواستن یا داشتن چیزی

(فارسی ۳، لغت، صفحه ۱۲۳)

۲-

(ممدجوادر قورپهیان)

شکل صحیح املایی: هول و ترسناک (حول: پیرامون)

(فارسی ۳، املا، صفحه ۱۱۰)

۳-

(راور تالش)

استعاره: شاعر برای سیل، شخصیت انسانی قائل شده است ← تشخیص و استعاره کنایه: محو در دریا شدن کنایه از فانی شدن/سنگ راه بودن کنایه از مانع بودن تشبیه: پیش‌بینی مثل سنگ راه است. حسن تعلیل: سیل به این دلیل در دریا محو شد که پیش پای خود را ندید و پیش‌بینی نکرد.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: تشبیه ندارد.

گزینه «۲»: حسن تعلیل ندارد.

گزینه «۴»: حسن تعلیل ندارد.

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۴-

(ممدجوادر قورپهیان)

تضاد: بیت ب: میان «ادبار» و «اقبال» تضاد وجود دارد.

جناس: بیت ج: کی (پادشاه)، کی (چه موقع) ← جناس همسان

تشبیه: بیت د: عاشق به آتش تشبیه شده است.

کنایه: بیت الف: پا یک سو نهادن: کنایه از همراه نشدن

(فارسی ۳، آرایه، ترکیبی)

۵-

(مسن خرابی - شیراز)

نقش دستوری «اینجا» در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۴» نهاد است ولی در بیت گزینه «۳» قید است. نهاد مصراع دوم در بیت گزینه «۳»، واژه «بار» در مصراع اول است.

(فارسی ۳، دستور، ترکیبی)

۶-

(مسن پاسیار)

خود ← بدل

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «واو» در هر دو مصراع حرف ربط است.

گزینه «۲»: «جان» در دو نقش متفاوت به کار رفته (نهاد و مفعول) و نمی‌تواند «تکرار» باشد.

گزینه «۴»: «صلاح» نیز دو نقش متفاوت دارد (نهاد و مسند) و در دو جمله آمده است، بنابراین «تکرار» نیست.

«همه» قید است.

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۱۲۶)

۷-

(مسن پاسیار)

وابسته‌های پیشین: آن حکایت، صد رساله

وابسته‌های پسین: حکایت شب، شب هجران، حکایت حال، بیان

گزینه «۳» دارای شش وابسته پیشین و پسین است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ۵ وابسته پیشین و پسین دارد (سر گل، کلاله سنبل، میان چمن، بوی کلاله، آن کلاله).

گزینه «۲»: ۵ وابسته پیشین و پسین دارد (آفتاب می، مشرق پیاله، باغ عارض، عارض ساقی، هزار لاله).

گزینه «۴»: ۵ وابسته پیشین و پسین دارد (حسرت دهان، دهانش، جانم، کام تنگستان، آن دهن)

(فارسی ۳، دستور، صفحه ۱۱۵)

۸-

(ابراهیم رضایی مقدم - لاهیجان)

مفهوم بیت سؤال و گزینه «۲»:

راه پرخطر عشق را باید دلاوری طی کند.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: بیان بدبختی و غم و اندوه بسیار

گزینه «۳»: دشواری راه عشق

گزینه «۴»: سکوت عارفانه

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲۰)

۹-

(ابراهیم رضایی مقدم)

مفهوم عبارت سؤال «سیمرغ (خدا) را با نعمت‌ها و زیبایی‌ها عوض کردن» است ولی مفهوم ابیات گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» «مقصد عارفان فقط خداست».

مفهوم بیت گزینه «۲»: ترسناک و عذاب‌آور بودن فراق

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۲۱)

۱۰-

(مریم شمیرانی)

جان‌بازی در راه یار پیام مشترک بیت سؤال و گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» است اما مفهوم گزینه «۲» کسب رضایت محبوب است.

(فارسی ۳، مفهوم، صفحه ۱۱۵)

فارسی ۱

۱۱-

(مسن اصغری)

معنی درست واژه‌ها:

آخره: چنبره گردن، قوس زیر گردن

افلاک: آسمان‌ها، جمع فلک

برگداشتن: برگردانیدن

خلنگ: نام گیاهی است، علف جارو

(فارسی، لغت، ترکیبی)

۱۲-

(مریم شمیران)

گزینۀ «۱»: قصه ← غصه

گزینۀ «۲»: خاری کشان ← خواری کشان

گزینۀ «۴»: عمارت ← امارت

(فارسی، املا، ترکیبی)

۱۳-

(مهمربوار تورپیان)

«مانده‌های زمینی و مانده‌های تازه» اثر «آندره ژید»، «سمفونی پنجم جنوب» اثر

«نزار قبانی»، «لطایف الطوائف» اثر «فخرالدین علی صفی» و «من زنده‌ام» اثر

«معصومه آباد» است.

(فارسی، تاریخ ادبیات، ترکیبی)

۱۴-

(مسن فرای - شیراز)

«کمند» و «عقیق» به ترتیب استعاره از زلف و لب معشوق است. شاعر به «نافه» و

«لعل» شخصیت انسانی داده است که همین امر آرایه «تشخیص» ایجاد کرده است.

شاعر در این بیت علت سرخ بودن لعل را سرخی لب معشوق دانسته که همین امر

«حسن تعلیل» ایجاد کرده است.

نکات مهم درسی

دو تا تشبیه «تفضیل یا مرجح» در بیت پنهان است: یکی تشبیه «کمند» یا زلف

معشوق به «نافه» و دیگری تشبیه «عقیق» یا لب معشوق به «لعل» که در هر دو

تشبیه، شاعر «مشبه» را بر «مشبه‌به» برتر می‌داند.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۵-

(اسماعیل کتبه‌ای)

«آب حیوان» تلمیح دارد ولی اسلوب معادله در بیت وجود ندارد.

در اسلوب معادله هر دو مصراع از نظر نحوی مستقل هستند و وابسته یکدیگر

نیستند. مصراع دوم این بیت با حرف ربط «که» وابسته شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینۀ «۱»: «مه رخسار»: تشبیه/این که شاعر نماز خویش را به این دلیل قضا کرده

که رخسار معشوق را که مثل ماه است با آفتاب سحرگاهی اشتباه گرفته است،

حسن تعلیل دارد.

گزینۀ «۲»: حس آمیزی: گذشته‌های شیرین / استعاره: دل ترانه را به یادگار دارد.

گزینۀ «۳»: ایهام تناسب: «قانون»: ۱- قاعده و روش (معنای پذیرفته در بیت) ۲-

نام کتابی در طب از ابن‌سینا که با «شفا» تناسب دارد. همچنین «تب عشق، آتش

حسد، قانون محبت» تشبیه هستند.

(فارسی، آرایه، ترکیبی)

۱۶-

(اسماعیل کتبه‌ای)

در بیت گزینۀ «۴» شیوه بلاغی به کار نرفته است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینۀ «۱»: مصراع دوم، شیوه بلاغی دارد، مفعول (ستد) بعد از فعل آمده است.

گزینۀ «۲»: مصراع اول شیوه بلاغی دارد، منادا (ای صبا) هر چند جمله مستقلی است

ولی چون در اول جمله مربوط نیامده است، شیوه بلاغی محسوب می‌شود.

گزینۀ «۳»: تقدم فعل (است) بر نهاد جمله (عشق است مرا چاره)، چاره من عشق

است. در مصراع دوم تقدم فعل بر مسند، شیوه بلاغی ایجاد کرده است.

(فارسی، دستور، صفحه ۸۴)

۱۷-

(کاتم کاطمی)

مفهوم بیت گزینۀ «۱»: جدایی روح آدمی از تن و بازگشت آن به اصل و عالم معنا

مفهوم مشترک ابیات مرتبط: بیان پویایی، تکاپو و پرهیز از ایستایی و بی‌حرکی

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحه ۸۱)

۱۸-

(مسن اصغری)

مفهوم ابیات مرتبط: تحمل سختی‌های راه عشق و لذت بخش دانستن آن

مفهوم بیت گزینۀ «۲»: شکایت عاشق از درد و رنج طریق عشق

(فارسی، مفهوم، مشابه صفحه ۵۸)

۱۹-

(مسن وسکری - ساری)

مفهوم ابیات مرتبط «تعز من تشاء» است (عزت‌بخش واقعی خداست).

مفهوم بیت «ب»: «اطاعت و سپاسگزاری از خداوند»

مفهوم بیت «د»: «راضی بودن به آن چه که خدا داده است.»

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۲۸)

۲۰-

(کاتم کاطمی)

مفهوم مشترک عبارت صورت سؤال و بیت‌های مرتبط: نکوهش ریاکاری و توصیه به

یکرنگی و بی‌ریایی

مفهوم بیت گزینۀ «۲»: نتیجه هر عملی متناسب با خود آن عمل است و با بدی

کردن نمی‌توان انتظار نیکی داشت.

(فارسی، مفهوم، صفحه ۱۷)

عربی، زبان قرآن ۳ و ۱

۲۱-

(ممدعلی کاظمی نمر آباری - کاشان)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «قلوب» به صورت مفرد ترجمه شده و نادرست است و همچنین ترجمه فعل «یکتمون» نیز به صورت نادرست (انجام می‌دهید) معنی شده است.
گزینه «۲»: «زبانشان» باید به صورت «دهان‌هایشان» باشد و همچنین فعل «عمل می‌کنید» در ترجمه «یکتمون» نادرست و درست آن «پنهان می‌کنند» است.
گزینه «۴»: «دهان‌شان» به صورت مفرد معنی شده و نادرست است و همچنین فعل «يقولون» به اشتباه به صورت ماضی استمراری (می‌گفتند) معنی شده است. در ضمن «أعلم» نیز اسم تفضیل است. (ترجمه)

۲۲-

(مسین رضایی)

«مِنَ النَّاسِ»: از مردم / «مَنْ»: کسی هست که / «يَجْرِي»: جاری می‌شود / «لَأَنَّ»: برایش / «أَجْرُ أَعْمَالٍ»: پاداش کارهایی / «بَعْدَ مَوْتِهِ»: پس از مرگش / «أَيْضًا»: نیز (ترجمه)

۲۳-

(هیرش صمدی تودر - مریوان)

«كَانَ ... يَسْتَرُ»: پنهان (مخفی) می‌کرد (معادل ماضی استمراری) / «حَبَّه»: عشقش را / «جَهْرَ به»: آن را آشکار کرد / «جَهْرًا» (مفعول مطلق نوعی) مَنْ: همانند کسی که / «لا خوف» هیچ ترسی نداشت

نکته مهم درسی

«جَهْرًا مَنْ» مضاف و مضاف‌الیه هستند و نقش «جَهْرًا» مفعول مطلق نوعی است که در ترجمه آن باید از کلماتی مانند «مثل و همانند» استفاده کرد. (ترجمه)

۲۴-

(مسین رضایی)

«يَخَافُ»: بیمناک هستند، پروا دارند (در این جا به صورت جمع ترجمه می‌شود) / «بَغْضُ الْوَالِدِينَ»: برخی والدین (پدر و مادرها) / «مِنْ أَنْ يُرْعَبَ»: از این که علاقه‌مند شوند / «أَوْلَادَهُمْ»: فرزندانشان / «فِي مُجَالَسَةٍ»: به هم‌نشینی با / «زُجَلَاءَ»: هم‌شاگردی‌ها / «مُشَاعِرِينَ»: اخلاگری که / «يَضْرُوبُهُمْ»: به آنان آسیب می‌رسانند / «بِسُلُوكِهِمْ»: با رفتارهایشان

(ترجمه)

۲۵-

(ممد رضا سوری - نهاوند)

يُؤَكِّدُ: مضارع مجهول است (تأکید می‌شود).

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: ینابع: چشمه‌ها (جمع است) / أُلْحَصَ: خالص گردانید
گزینه «۲»: الأزمنة: زمان‌ها (جمع است) / كانت ... تَنشُدُ: سروده می‌شدند (ماضی مجهول استمراری)
گزینه «۳»: مدینتی: دو شهر (مدینتین + ی) (ترجمه)

۲۶-

(هیرش صمدی تودر - مریوان)

در گزینه «۴»، «غذاء فكري» نکره است، اما به صورت معرفه ترجمه شده است و «بحث» مفعول مطلق نوعی است و باید در ترجمه آن کلمه «مانند» بیاید.

(ترجمه)

۲۷-

(درویشعلی ابراهیمی)

«خاصیت‌ها»: خواص / «برخی»: بعض / «گیاهان دارویی»: الأعشاب الطَّيِّبَةُ / «استفاده آن‌ها»: استعمالها / «برای پیشگیری»: للوقاية / «از»: مِنْ / «بیماری‌های مختلف»: الأمراض المختلفة / «مرا حیران می‌کند»: تُحَيِّرُنِي

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «يَحَيِّرُنِي» به صورت مذکر و ضمیر «ه» در «استخدامه» نادرست‌اند.
گزینه «۳»: «أعشاب طَيِّبَةٍ» به صورت نکره و ضمیر «ه» در «استعماله» نادرست‌اند.

گزینه «۴»: «حَيَّرَت» به صورت ماضی و بدون ضمیر «ی» و «أعشاب طَيِّبَةٍ» به صورت نکره نادرست‌اند.

(تعریب)

۲۸-

(فاله مشیرپناهی - دهگلان)

عبارت داده شده در صورت سؤال مصراع دوم از یک بیت سعدی است که می‌گوید: «شبه‌های تیره من به امید دیدن روی تو صبح می‌شود و گاهی چشمه حیات در میان تاریکی‌ها جست و جو می‌شود.» که با بیت داده شده در گزینه «۱» هم مفهوم هستند. مفهوم بیت گزینه «۱» چنین است که هر جایی که ویرانه باشد، در آنجا می‌توان امید پیدا کردن گنج را داشت و گنج حق را می‌توان در دل ویرانه و شکسته پیدا کرد.

(مفهوم)

ترجمه متن درک مطلب:

واژه رمضان از ریشه «ر م ض» و به معنای شدت تابش‌های خورشید بر سنگریزه است. می‌گویند چون به هنگام نامگذاری ماه‌های عربی، به وسیله اعراب جاهلی، این ماه در فصل تابستان قرار داشت، ماه رمضان نامیده می‌شد و این ماه از بین ماه‌های قمری، تنها اسم در قرآن کریم است. در این ماه چون ماه‌های دیگر سی روز وجود دارد، اما با توجه به آغاز شدن ماه با رؤیت هلال ماه و پایان یافتن آن با رؤیت هلال در زمان بعد (ماه بعد)، طول این ماه ممکن است بیست و نه روز نیز باشد. صحف ابراهیم در شب اول ماه رمضان و تورات در روز ششم ماه رمضان، انجیل در روز سیزدهم ماه رمضان نازل شده‌اند. بهار قرآن ماه رمضان است و شب‌های قدر در آن قرار دارد. روزه تکلیف خداوند بر انسان است، چون باعث آرامش روانی و جسمی و مانع نفوذ شیطان می‌شود. از سنت‌های عربی برپایی دو بازار در این ماه بوده است. بازار عدن از اول تا دهم ماه رمضان و بازار صنعاء، از نیمه رمضان تا نیمه شوال!

۲۹-

(مسعود صمدی)

با توجه به متن «بازار صنعاء» در نیمه دوم ماه رمضان تا نیمه شوال برگزار می‌شود!

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: از سنت‌های عربی برپایی دو بازار در ماه رمضان است!

گزینه «۳»: روزه باعث آرامش روانی و جسمی می‌شود!

گزینه «۴»: روزه ماه رمضان بر مردم واجب است!

(درک مطلب)

۳۰-

(مسعود مغموری)

طبق مفهوم متن، رمضان با رؤیت هلال ماه آغاز و با رؤیت هلال ماه بعد پایان می‌یابد!

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: هنگام نام‌گذاری ماهها، ماه رمضان در فصل پاییز بود!
گزینه «۳»: ماه‌های قمری در قرآن کریم ذکر شده‌اند!
گزینه «۴»: روزه مانع تأثیر شیطان فقط در ماه رمضان می‌شود!

(درک مطلب)

۳۱-

(مسعود مغموری)

برخلاف بقیه ماهها، کتاب‌های مقدس همگی در ماه رمضان نازل شده است!

(درک مطلب)

۳۲-

(مسعود مغموری)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «للمخاطب» نادرست است.
گزینه «۲»: «مجهول» و «فاعله محذوف» نادرست‌اند.
گزینه «۴»: «مصدره علی وزن تَفَعَّل» نادرست است.

(تفلیل صرفی و مغل اعرابی)

۳۳-

(مسعود مغموری)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «جمع مکسر أو تکسیر (مفرده الجاهل)» نادرست است.
گزینه «۳»: «فاعل» نادرست است.
گزینه «۴»: «فاعل» نادرست است.

(تفلیل صرفی و مغل اعرابی)

۳۴-

(فاطمه منصورفانکی)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «مُجَفَّفًا» اسم مفعول است و به صورت «مُجَفَّفًا: خشک شده» صحیح است.
گزینه «۲»: «بِتَمَاشٍ» فعل مضارع ثلاثی مزید از باب تَفَاعُل است و به صورت «بِتَمَاشٍ» صحیح است.
گزینه «۴»: «يَلَاحِظُ» فعل مضارع ثلاثی مزید از باب مُفَاعَلَة است و به صورت «يَلَاحِظُ» صحیح است.

(حرکت‌گذاری)

۳۵-

(هیرش همدری تودار- مریوان)

ترجمه همه گزینه‌ها

گزینه «۱»: نجات‌دهنده: شخصی که از شکست نمی‌ترسد و بسیار تلاش می‌کند!
(این ویژگی فرد کوشا و امیدوار است.)
گزینه «۲»: ارتش: مجموعه بزرگی از سربازان و جمع آن «الأجیاش» است! (جمع آن «الجیوش» است.)
گزینه «۳»: اردک: پرنده‌ای است که اخبار جنگل را ارسال می‌کند! (این ویژگی کلاغ است.)
گزینه «۴»: مهمان‌دوست: کسی که مهمان را دوست دارد و قطعاً به او خوشامد می‌گوید!

(مفعول)

۳۶-

(مسین رضایی)

«واجبات» جمع مؤنث سالم از کلمه «واجبة» است که به انتهای آن «ات» اضافه شده است. «أنفس» جمع مکسر است. در سایر گزینه‌ها جمع مؤنث سالم به کار نرفته است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: در این گزینه، اسم جمع به کار نرفته و «تَبَات: گیاه» اسم مفرد است.
گزینه «۳»: «أَنَارٌ»، «الشَّعْرَاءُ» و «أَبْيَاتًا» هر سه جمع مکسر هستند.
گزینه «۴»: «الشَّعْرَاءُ»، «الأحادیث» و «أشعار» هر سه جمع مکسر هستند.

(قواعد اسم)

۳۷-

(مهمدر علی کاظمی نصرآبادی- کاشان)

در گزینه «۴»، «مِن» از حروف جر است. در سایر گزینه‌ها هیچ‌یک از حروف جر به کار نرفته است.

(انواع جملات)

۳۸-

(مسین رضایی)

فاعل فعل مجهول، نامشخص است در عبارت گزینه «۳»، «الرَّجُلُ» فاعل جمله است: «مرد مسلمان احکام دینی را می‌داند!». در سایر گزینه‌ها فعل، به صورت مجهول به کار برده شده است.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»: «درختان کوچک در روزهایی نزدیک به بهار کاشته می‌شوند!»
گزینه «۲»: «سالن مدرسه برای روز معلم با گل‌های زیبا آراسته شد!»
گزینه «۴»: «آیا می‌دانی که پیامبران فرستاده شدند، تا مردم را هدایت کنند؟!»

(انواع جملات)

۳۹-

(مهمدر علی کاظمی نصرآبادی- کاشان)

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۲»: «نَطَّرَ» مفعول مطلق نوعی است که بعد از آن مضاف‌الیه (العابدین) آمده است.
گزینه «۳»: «عیش» مفعول مطلق نوعی است که بعد از آن مضاف‌الیه (البخلاء) آمده است.
گزینه «۴»: «إخباراً» مفعول مطلق نوعی است که بعد از آن صفت (عجیباً) آمده است.

(مفعول مطلق)

۴۰-

(سیدمهمدر علی بنانی)

در گزینه «۲»، «تَفَكَّرًا» مفعول مطلق تأکیدی است و «يَفْهَمُ» جواب شرط است و جمله وصفیه نیست.

تشریح گزینه‌های دیگر

گزینه «۱»، «نظراً» مصدر منصوب فعل جمله (نظرت) است و به دلیل داشتن صفت، مفعول مطلق نوعی است.

گزینه «۳»، «صبر»، مصدر منصوب فعل جمله (اصبروا) است و به دلیل داشتن مضاف‌الیه، مفعول مطلق نوعی است.

گزینه «۴»: «بتسامه» مصدر منصوب فعل جمله (ابتسمت) است و به دلیل داشتن صفت، مفعول مطلق نوعی است.

(مفعول مطلق)

دین و زندگی ۱ و ۳

۴۱-

(میبویه ایشام)

یکی از اهداف مهم پیامبر اکرم (ص)، ارتقای جایگاه خانواده به عنوان کانون رشد و تربیت انسان‌ها و مانع اصلی فساد و تباهی بود. احیای منزلت زن و ارزش‌های اصلی او از عناصر اصلی این برنامه به‌شمار می‌رفت. رسول خدا (ص) با گفتار و رفتار خویش (قول و فعل نبوی)، انقلابی عظیم در جایگاه خانواده و زن پدید آورد. (دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه ۱۱۴)

۴۲-

(مهمم رضایی بقا)

قرآن کریم، اصولاً تلقی درجه دوم بودن زن را به شدت نفی کرده و با این‌که در آن عصر و حتی تا همین دوره‌های اخیر، در اروپا زن را براساس تورات، موجود درجه دوم تلقی می‌کردند، آیات قرآنی با این نگاه مبارزه کرد و عبارت قرآنی «من انفسکم ازواجاً» در آیه شریفه «و من آیاته ان خلق لکم من انفسکم ازواجاً...» مؤید این موضوع است که زن و مرد دارای منزلت یکسانی هستند. (دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۴۳-

(مرتضی ممسنی کبیر)

قرآن کریم در آیه شریفه «و لا تقربوا الزنی اینه کان فاحشه و ساء سیلاً» حکم و حکمت حرمت زنا را بیان داشته است و از پیامدهای نامیمون آن در عصر کنونی، تزلزل موقعیت خانواده و به خطر افتادن سلامت جسمی و روحی انسان‌ها می‌باشد. (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۴۴-

(هاری ناصری)

مجموعه افراد جامعه باید با پیروی از پیامبر اکرم (ص) و امر به معروف و نهی از منکر، روابط اقتصادی را سالم نگه دارند. باید بکوشیم که رزق و روزی حلال به خانه بیاوریم و از همه اموری که سبب ناپاک شدن روزی ما می‌شود، مانند تولید کالا با کیفیت پایین و فریبکاری در معامله خودداری کنیم تا آثار مثبت روزی حلال را در تربیت فرزند و اقتصاد کشور مشاهده کنیم. (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۴۵-

(مرتضی ممسنی کبیر)

شوق و علاقه مسلمانان به دانش سبب شد که در بسیاری از شهرها در کنار هر مسجد، مدرسه‌ای نیز بنا کنند. ملاصدرا، فیلسوف بزرگ اسلامی درباره هماهنگی میان دین و تفکر عقلی می‌گوید: «منی شود قوانین این دین بر حق الهی، که چون خورشید، روشن و درخشان است، با دانش استدلالی یقینی مخالفت داشته باشد. نیست یاد آن فلسفه‌ای که قوانینش با کتاب قرآن و سنت رسول خدا (ص) و ائمه اطهار (ع) مطابقت نداشته باشد.» (دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه ۱۱۸)

۴۶-

(مهمم ابراهیم مازنی)

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

حکم حرام بودن (تحریم) زنا برای دیروز، امروز و فردای انسان‌ها باقی است تا هیچ‌گاه موقعیت خانواده متزلزل نشود و سلامت جسمی و روحی انسان‌ها به خطر نیفتد. (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۳)

۴۷-

(مهمم رضایی بقا)

نزول تدریجی آیات قرآن کریم و دعوت مکرر این کتاب به خردورزی و دانش از یک طرف و تشویق‌های دائمی رسول خدا (ص) به علم‌آموزی از طرف دیگر، سد جاهلیت و خرافه‌گرایی را شکست (انکسار) و یکی از جاهل‌ترین جوامع آن روز را مشتاق (شیفته) علم ساخت. (دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه ۱۱۶)

۴۸-

(مرتضی ممسنی کبیر)

نمی‌توان بایدها و نبایدهای دینی و الهی را با قوانین بشری که اهداف محدود و کوچکی دارند، مقایسه کرد و مثلاً گفت چرا خداوند برای فلان گناه چنین مجازاتی قرار داده است؟ چرا که خداوند می‌داند آن گناه مانعی بزرگ بر سر راه سعادت و نعمت‌های ابدی است؛ نعمت‌هایی که خداوند بخشی از آن را در قرآن کریم به ما معرفی کرده و مراتبی از آن هم که اخروی است، در این دنیا قابل توصیف نیست (وصف‌نشدنی). قرآن می‌فرماید: «هیچ‌کس نمی‌داند چه پاداش‌هایی که مایه روشن چشم‌هاست برای آن‌ها نهفته شده؛ این پاداش کارهایی است که انجام می‌داند.» (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۹۷)

۴۹-

(مهمم رضا فرهنگیان)

در عرصه اقتصاد، باید بکوشیم جامعه و به‌خصوص بانک‌های کشور به ربا آلوده نشود و ثروت افراد جامعه در خدمت تولید قرار گیرد. همچنین قبل از ورود به عرصه کار و تجارت باید با احکام تجارت آشنا شویم تا گرفتار کسب حرام نگردیم. حضرت علی (ع) در این باره می‌فرماید: «یا مَعْشَرَ التَّجَّارِ، اَلْفَقْهَ ثُمَّ المَتَجَرَ: ای گروه تاجران و بازرگانان! اول یادگیری مسائل شرعی تجارت، سپس تجارت کردن.» اگر مصرف کالاهای خارجی سبب وابستگی کشور به بیگانگان شود، واجب است از خرید آن خودداری (اجتناب) شود.

دقت کنید که اشرافی‌گری و تجمل‌گرایی و رواج مصرف‌گرایی صرفاً در خرید کالاهای خارجی نیست و اجتناب از آن بر مسئولین واجب اما برای مردم، بهتر است. (مستحب) (دین و زندگی ۳، درس ۸، صفحه ۱۰۵ و ۱۰۶)

۵۰-

(مرتضی ممسنی کبیر)

رستم فرخزاد در مذاکره با زهره‌بن عبدالله گفت: «در میان ما مردم ایران، سنتی حاکم است که کشاورز و پیشه‌ور حق ندارند به طبقه بالاتر روند ... (اختلاف طبقاتی و نابرابری افراد جامعه)» و این موضوع در تقابل با جامعه عدالت‌محور، از معیارهای تمدن اسلامی است و آیه «لقد ارسلنا رسلنا ... بالقسط» با آن ارتباط دارد. (دین و زندگی ۳، درس ۹، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۵۱-

(مهمم رضایی بقا)

از دقت در ترجمه آیات ۹۹ و ۱۰۰ سوره مؤمنون: «آن‌گاه که مرگ یکی از آن‌ها فرا رسد می‌گوید، پروردگارا! مرا بازگردانید باشد که عمل صالح انجام دهم؛ آنچه را در گذشته ترک کرده‌ام. هرگز! این سخنی است که او می‌گوید و پیش‌روی آن‌ها برزخ و فاصله‌ای است تا روزی که برانگیخته می‌شوند.» ترک اعمال صالح، نشان‌دهنده کافر و مشرک بودن این افراد است: «لَعَلِّي أَعْمَلُ صَالِحاً فِيمَا تَرَكْتُ» و کم‌ارزشی سخن کافران در عبارت «كَلَّا إِنَّهَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا» تبیین گردیده است. (دین و زندگی ۱، درس ۵، صفحه ۶۱)

۵۲-

(ابوالفضل امیرزاده)

افراد زیرک با انتخاب خدا به عنوان هدف اصلی خود، هم از بهره‌های مادی زندگی استفاده می‌کنند و هم از آن جایی که تمام کارهای دنیوی خود را در جهت رضای خدا انجام می‌دهند، جان و دل خود را به خداوند نزدیک‌تر می‌کنند و سرای آخرت خویش را نیز آباد می‌سازند. این مفهوم از آیه «مَنْ كَانَ يُرِيدْ ثَوَابَ الدُّنْيَا فَعِنْدَ اللَّهِ ثَوَابُ الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ: هرکس نعمت و پاداش دنیا را بخواهد، نعمت و پاداش دنیا و آخرت نزد خداست.» برداشت می‌شود. دقت شود که به استعدادها انسان بی‌نیاهت‌طلبی او در این آیه اشاره‌ای نشده است (نادرستی گزینه «۲»).

(دین و زندگی ۱، درس ۱، صفحه ۲۱)

۵۳-

(مهمم رضایی بقا)

خداوند، ما را صاحب اراده و اختیار آفرید و مسئول سرنوشت خویش قرار داد. سپس راه رستگاری و راه شقاوت را به ما نشان داد تا با استفاده از سرمایه عقل، راه رستگاری را برگزینیم و از شقاوت دوری کنیم. با توجه به آیه ۱۰ سوره ملک: «و می‌گویند: اگر ما گوش شنوا داشتیم یا تعقل می‌کردیم، در میان دوزخیان نبودیم.» عدم بهره‌گیری از عقل، موجب قرار گرفتن در زمره دوزخیان می‌شود. (دین و زندگی ۱، درس ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

زبان انگلیسی ۳ و ۱

(ممسن کرد افشاری)

۶۱- ترجمه جمله: «رئیس گفت هر کارگری که تمایل دارد [کار خود را] به طور غیرمنتظره‌ای ترک کند باید نامه درخواست خود را به منشی رئیس ارسال کند.»

نکته مهم درسی

فعل وجهی "should" فعل کمکی است که برای بیان یک توصیه یا انتظار انجام کاری استفاده می‌شود (رد گزینه «۲»). از آن جایی که فعل "send" متعدی است و مفعول آن نیز آمده است (his request letter)، به ساختار مجهول پس از فعل کمکی نیاز نداریم (رد گزینه «۴»). بعد از افعال وجهی به شکل ساده فعل نیاز داریم (رد گزینه «۱»). (گرامر)

(علی عاشوری)

۶۲- ترجمه جمله: «من مطمئن هستم که ما موفق خواهیم شد و بهترین نتیجه را خواهیم گرفت، چون به اندازه کافی سخت تلاش کرده‌ایم.»

نکته مهم درسی

بعد از عبارتهایی مثل "I think" و "I am sure" که به نوعی پیش‌بینی آینده است، از "will" به همراه شکل ساده فعل استفاده می‌شود. بعد از "will be" و "will have" از شکل ساده فعل استفاده نمی‌شود (رد گزینه‌های «۲» و «۴»). از "be going to" برای کارهای برنامه‌ریزی شده و پیش‌بینی شده استفاده می‌شود (رد گزینه «۳»). (گرامر)

(علی شکوهی)

۶۳- ترجمه جمله: «من بی‌نهایت در مورد سخنرانی در آن کنفرانس مضطرب بودم. راستش، قبل از آن موقع در جلوی آن همه آدم نایستاده بودم.»

نکته مهم درسی

بخش اول جمله به زمان گذشته ساده اشاره دارد. با توجه به وجود کلمه "before" در انتهای جمله دوم، درمی‌یابیم که با زمانی پیش از زمان گذشته سروکار داریم و همان‌طور که می‌دانید برای نشان دادن عملی که پیش از زمان گذشته اتفاق می‌افتد، باید از ماضی بعید با ساختار "had + p.p." استفاده کنیم. (گرامر)

(میرمسیان زاهدی)

۶۴- ترجمه جمله: «من در یک موقعیت اضطراری قرار داده شدم تا تصمیمی عقلانی بگیرم. متأسفانه، افکار بسیار زیادی در ذهنم راه یافتند و من نتوانستم به یک [تصمیم] منطقی برسم.»

عمل	۲
فکر	۴

(واژگان)

(مهری احمدی)

۶۵- ترجمه جمله: «وزیر بهداشت معتقد است که تعداد واقعی بیماران ویروس کرونا کمتر از آن چیزی است که شبکه‌های اجتماعی ادعا می‌کنند.»

واقعی	۱
نگران‌کننده	۲
پیشگیرانه	۳
سنگین	۴

(واژگان)

(ساسان عزیزنژاد)

۶۶- ترجمه جمله: «از آن جایی که پرواز مستقیمی وجود نداشت، آن‌ها مجبور بودند قبل از رسیدن به مقصد نهایی خود، دو بار هواپیما عوض کنند.»

سرگرمی	۱
مقصد	۲
جاذبه	۳
پیشنهاد	۴

(واژگان)

(شهرار ممبویی)

۶۷- ترجمه جمله: «گفته می‌شود که کاهش استحکامات (تجهیزات دفاعی) هسته‌ای می‌تواند موجب افزایش احتمال یک جنگ هسته‌ای در آینده شود.»

فاصله	۱
ارتباط	۲
احتمال	۴

(واژگان)

(ممسر سهرابی)

۶۸- ترجمه جمله: «شاید یک راه‌حل فنی خوب وجود داشته باشد، هرچند که تاکنون به‌نظر نمی‌رسد چنین باشد.»

پرانرژی	۱
خسته‌کننده، کسل‌کننده	۲
مراقب	۴

(واژگان)

(ممسر رضایی‌بغا)

۵۴- بهشت را بدین سبب سرای سلامتی (دارالسلام) می‌نامند که هیچ نقصانی، غصه‌ای، ترسی و ... در آن‌جا نیست. نبودن غصه، معادل عبارت «لا هُم یَحْزَنُونَ» است و نبودن ترس، معادل عبارت «فَلا خَوْفٌ عَلَیْهِمْ» می‌باشد.
(دین و زندگی ۱، درس‌های ۳ و ۷، صفحه‌های ۳۰ و ۸۱)

(سکینه کلشنی)

۵۵- بدکاران از مشاهده گواهی اعضای بدن خویش به شگفت می‌آیند و خطاب به اعضای بدن خود با لحنی سرزنش‌آمیز می‌گویند که چرا علیه ما شهادت می‌دهید؟ (اعتراض)

با دیدن نامه اعمال، برخی بدکاران به انکار اعمال ناشایست خود روی می‌آورند تا جایی که برای نجات خود از مهلکه به دروغ سوگند می‌خورند که چنین اعمالی انجام نداده‌اند.
(دین و زندگی ۱، درس ۶، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

(ممسر آقاصالح)

۵۶- طبق آیه «فَخَسِبْتُمْ أَنَّمَا خَلَقْنَاكُمْ عَبَثًا وَأَنْتُمْ عَلِنَا لَا تُرْجَعُونَ»، علت به دور بودن عبث‌آفرینی از خداوند، بازگشت به سوی اوست: «وَأَنْتُمْ عَلِنَا لَا تُرْجَعُونَ». بیهوده نبودن خلقت جهان، بیانگر حکمت الهی و دلیلی بر ضرورت معاد است.
(دین و زندگی ۱، درس ۴، صفحه ۵۲)

(ممسر ابراهیم مازنی)

۵۷- در عبارت «لا اله الا الله» به ترتیب به تبری و تولی به عنوان پایه‌های دینداری اشاره شده است.

اگر کسی بخواهد قلبش را خانه خدا کند، باید شیطان و امور شیطانی را از آن بیرون کند (تبری).
اگر می‌خواهیم محبت خدا در دلمان خانه کند، باید محبت کسانی را که رنگ و نشانی از او دارند و خداوند محبت و دوستی آنان را به ما توصیه کرده، در دل جای دهیم (تولی).

(دین و زندگی ۱، درس ۹، صفحه ۱۱۱)

(سپهرادی هاشمی)

۵۸- قرآن کریم در عبارت قرآنی «ذلک ادنی ان یعرفن فلا یؤذین»، «حکمت و فلسفه حجاب» را بیان داشته است و آن این است که نزدیک کردن پوشش‌ها به خود (بدنین علیهن من جلابیهن) که حکم قرآنی است، به عفاف شناخته شدن و مورد آزار قرار نرفتن را به دنبال دارد.

از آن‌جا که امت اسلامی از اقوام و ملل گوناگون و با آداب و رسوم مختلفی تشکیل شده است که هر کدام پوشش و لباس مخصوص خود را دارند. لذا چگونگی و نوع پوشش، تا حدود زیادی تابع و تحت تأثیر آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام است.

(دین و زندگی ۱، درس ۱۲، صفحه ۱۳۴)

(ممسر رضایی‌بغا)

۵۹- به همان میزان که رشته‌های عفاف در روح انسان قوی و مستحکم می‌شود، نوع آراستگی و پوشش او باوقارتر می‌شود. امام صادق (ع) می‌فرماید: «لباس نازک و بدن نما نپوشید؛ زیرا چنین لباسی نشانه سستی و ضعف دین‌داری فرد است.»

(دین و زندگی ۱، درس ۱۱، صفحه ۱۳۶)

(ممسر ابراهیم مازنی)

۶۰- اگر مسافری از شهری که می‌خواهد بیش از ده روز در آن‌جا بماند، به وطن برگردد اگر قبل از ظهر برسد و کاری که روزه را باطل می‌کند، مانند خوردن و آشامیدن انجام نداده باشد، باید روزه را بگیرد و اگر بعدازظهر برسد، نمی‌تواند روزه بگیرد. اگر فرزند یا نپی پدر و مادر به سفری برود که آن سفر بر او واجب است (دقت شود)، باید نماز را شکسته (قصر) بخواند و نمی‌تواند روزه بگیرد.

(دین و زندگی ۱، درس ۱۰، صفحه ۱۲۷ و ۱۲۸)

ترجمه متن کلوز تست:

وقتی می‌بینیم که دنیا از زمان نیاکان ما [تا به حال] چه اندازه تغییر کرده است، مهم است که به خاطر داشته باشیم که حمل و نقل چه قدر تغییر کرده است. البته، مردم اینک از ترافیک خوششان نمی‌آید، اما حتی در گذشته، مردم فکر می‌کردند که جاده‌ها خطرناک هستند. وقتی خودرو، اختراع جدیدی بود مردی با یک پرچم قرمز در جلوی آن‌ها حرکت می‌کرد و به همه هشدار می‌داد. البته حالا، ما به آن‌ها عادت کرده‌ایم.

چیز دیگری که ما دیگر عجیب نمی‌دانیم [وجود] انواع مختلف چیزها در فروشگاه‌های ماست. وقتی به سوپرمارکت محلی خود وارد می‌شویم، چای چینی، موز آمریکای جنوبی و رادیوهای ژاپنی را می‌بینیم. تمام این محصولات می‌بایست حمل شوند. هر روزه این چیزها با انواع وسایل حمل و نقل از قبیل کامیون، کشتی، هواپیما و غیره از یک قسمت دنیا به جای دیگر انتقال داده می‌شوند.

- ۶۹- (۱) گهواره (۲) اختراع
(۳) آزمایش (۴) باور (کلوز تست)

- ۷۰- نکته مهم درسی
در این سؤال با توجه به مفهوم جمله و نیز حرف اضافه "to" پیش از جای خالی، باید از ضمیر مفعولی مناسب با کلمه "cars" که در جمله قبلی به آن اشاره شده است، استفاده کنیم. گزینه (۱) ضمیر انعکاسی، گزینه (۲) ضمیر فاعلی و گزینه (۳) صفت ملکی است که هیچ کدام مناسب نیستند.

- (کلوز تست)
۷۱- (۱) مناسب (۲) سریع
(۳) عجیب (۴) قوی (کلوز تست)

- ۷۲- (۱) نظارت کردن (۲) حل کردن
(۳) حرکت کردن، انتقال دادن (۴) توسعه دادن (کلوز تست)

ترجمه متن درک مطلب ۱:

منظومه شمسی، خورشید و اشیایی است که به دور آن حرکت می‌کنند. زمین بخشی از منظومه شمسی است، زیرا آن نیز به دور خورشید سفر می‌کند. خورشید ستاره‌ای مشابه ستاره‌های دیگر، آسمان است، اما بسیار نزدیک‌تر به زمین است. خورشید عمدتاً یک توپ بزرگ از گازهای اساساً تشکیل شده از هیدروژن و هلیوم است. هفت سیاره دیگر نیز وجود دارند که به دور خورشید حرکت می‌کنند. به ترتیب، این سیارات شامل عطارد، زهره، مریخ، مشتری، زحل، اورانوس و نپتون هستند. زمین بین زهره و مریخ واقع شده است. مسیری که یک سیاره هنگام حرکت به دور خورشید استفاده می‌کند بیضی شکل است و به آن مدار آن گفته می‌شود. هریک از سیارات منظومه شمسی مقدار زمان متفاوتی را برای گردش یا حرکت به دور خورشید می‌گیرند. چهار سیاره داخلی، عطارد، زهره، زمین و مریخ از سنگ ساخته شده‌اند که حاوی بسیاری از مواد معدنی مختلف است. چهار سیاره بیرونی، مشتری، زحل، اورانوس و نپتون عمدتاً از گازهای مختلفی تشکیل شده‌اند. مشتری عمدتاً هلیوم، هیدروژن و آب است. چهار سیاره بیرونی همچنین دارای حلقه‌هایی هستند که به دورشان می‌چرخند که بیشترین حلقه‌ها را زحل دارد.

سایر اشیاء موجود در فضا شامل قمرهای شش سیاره است. ماه یک جسم آسمانی است (جسم در فضا) که به دور جسم دیگری در فضا می‌چرخد. تقریباً ۱۷۳ قمر در سراسر منظومه شمسی وجود دارد. زمین دارای یک ماه واحد است، عطارد و زهره هیچ (قمری) ندارند و سیاره‌ای که بیشترین قمر را دارد مشتری با ۶۳ (قمر) است. زحل با ۶۲ قمر در پشت مشتری است. کمریند سیارک شیء دیگری در منظومه شمسی است. کمریند سیارک حاوی پیکرهایی به شکل نامنظم به نام سیارک‌ها است که گمان می‌رود از ابتدای منظومه شمسی، ۴/۶ میلیارد سال پیش باقی مانده باشد. اشیاء صخره‌ای و نامنظم هستند و ممکن است برخی از آن‌ها به عرض صدها مایل باشند، اما بیش‌تر سیارک‌ها بسیار کوچک هستند.

۷۳-

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «تفاوت بین خورشید و سایر ستارگان جهان در چیست؟»
«سایر ستارگان از زمین دورترند.»

(درک مطلب)

۷۴-

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر ترتیب صحیح سیارات بیرونی است؟»
«مشتری، زحل، اورانوس، نپتون»

(درک مطلب)

۷۵-

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر تعریف سیارک است؟»
«اجسامی با اشکال نامنظم که این باور وجود دارد که باقی‌مانده از بدآت منظومه شمسی هستند.»

(درک مطلب)

۷۶-

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «چهار سیاره بیرونی چه چیز مشترکی دارند؟»
«چیزهای مدوری که آن‌ها را احاطه کرده‌اند.»

(درک مطلب)

ترجمه متن درک مطلب ۲:

استفاده از ایمیل بیش از یک دهه است که رواج داشته است. ایمیل جریان ایده‌ها را ساده‌تر می‌کند، افراد را از بخش‌های دور به هم متصل می‌کند، نیاز به جلسات را برطرف می‌کند و اغلب باعث افزایش بهره‌وری می‌شود. با این وجود، ایمیل باید با دقت مدیریت شود تا از ارتباط نامفهوم و نامناسب جلوگیری کند. پیام‌های ایمیل باید مختصر و محدود به یک موضوع باشد. هنگامی که باید به مسائل پیچیده‌ای رسیدگی شود، تماس‌های تلفنی هنوز بهترین (ابزار) هستند.

(الف) ایمیل موثقترین و امن‌ترین وسیله ارتباط را فراهم می‌کند. (ب) امروزه، ارتباطات با ایمیل بیش از تجارت بین کارمندان گسترش یافته است. (ج) ایمیل بسیاری از مشکلات اخلاقی و مرتبط با فناوری را فراهم می‌کند. (د) در بعضی موارد، کارمندان تمایل دارند که شایعاتی را در مورد سازمان‌های دیگر منتشر کنند، اطلاعات یا داده‌ها را برای طرفی ناخواسته افشا کنند، از زبان توهین‌آمیز در ارتباطات خود استفاده کنند که با عملکرد اخلاقی فرد در سازمان‌ها مغایرت دارد.

۷۷-

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «ایده اصلی متن این است که ایمیل برای انواع مشخصی از پیام‌ها مؤثر است، اگر علاقه‌مند مدیریت شود.»

(درک مطلب)

۷۸-

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «مناسب‌ترین عنوان برای این متن کدام یک از موارد زیر است؟»
«استفاده مناسب از ایمیل»

(درک مطلب)

۷۹-

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «حروف [A], [B], [C] و [D] در پاراگراف دوم بر این موضوع دلالت دارد که جمله زیر به‌عنوان یک جمله پشتیبان، در کدام قسمت متن می‌تواند اضافه شود. مناسب‌ترین محل جاگذاری جمله کدام است؟»
«به علاوه، کارمندان تمایل دارند تا مقدار زیادی فایل‌های ضمیمه‌ای، فیلم و کلیپ‌های صوتی را برای یکدیگر یا گروه بزرگی از مردم ارسال کنند.»
«[D]»

(درک مطلب)

۸۰-

(مهری احمدی)

ترجمه جمله: «واژه زیرخطدار "spread" در پاراگراف دوم نزدیک‌ترین معنی را به "get around" (رواج یافتن، منتشر کردن) دارد.»

(درک مطلب)



آزمون مشترک

۲۹ فروردین ۹۹

دفترچه مشترک پاسخ

دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲ و ریاضی پایه هندسه	محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلائی - طاهر دادستانی - عادل حسینی - یاسین سپهر - میلاد سجادی لاریجانی - عرفان صادقی - سعید علم پور - حمید عزیزاده - میلاد منصوری - جهانبخش نیکنام
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - عادل حسینی - محمد خندان - مسعود درویشی - رضا عباسی اصل - امیر حسین ابومحبوب - عادل حسینی - امیر هوشنگ خمسه - مسعود درویشی - عزیزاله علی اصغری - علیرضا شریف خطیبی - ندا صالح پور - نیلوفر مهدوی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عباس اصغری - زهره آقامحمدی - محمد اکبری - عبدالرضا امینی نسب - امیر حسین برادران - حمید زرین کفش - علی قائمی - امیر حسین مجوزی - حسین مخدومی - شادمان ویسی
شیمی	محمد رضا پور جاوید - مرتضی خوش کیش - سهند راحمی پور - حسن رحمتی کوکنده - محمد حسن محمدزاده مقدم - محمد وزیری

گروه علمی

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه، آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلائی عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	غلامرضا محبی	محمد وزیری
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند	مجتبی تشییعی علی ارجمند	امیر محمودی انزایی	یاسر راش
ویرایش استاد	---	محسن اسماعیلی	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوکنده
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمد حسن 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 «۴»

(عادل حسینی)

آهنگ متوسط تغییر تابع در بازه $[1, 4]$ برابر است با:

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

از طرفی آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع f در $x = a$ برابر است با

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

$$\frac{1}{2\sqrt{a}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \sqrt{a} = \frac{3}{2} \Rightarrow a = \frac{9}{4}$$

در نتیجه داریم:

(مسئله ۲- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۸۲- گزینه «۱»

(میلاد سیاری لاریجانی)

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b$$

مماس بر نمودار f در نقاط $x = -1$ و $x = 2$ موازی محور x ها است.

یعنی شیب خطوط مماس صفر است. پس داریم:

$$f'(-1) = f'(2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'(-1) = 3 - 2a + b = 0 \Rightarrow 2a - b = 3 & (1) \\ f'(2) = 12 + 4a + b = 0 \Rightarrow 4a + b = -12 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} a = -\frac{3}{2}, b = -6 \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{-6}{-\frac{3}{2}} = 4$$

(مسئله ۲- صفحه ۹۳)

۸۳- گزینه «۴»

(عادل حسینی)

تابع f در $x = 1$ پیوسته است، پس نیم مماس چپ و نیم مماس راستدارد. حال در یک همسایگی $x = 1$ می‌توانیم بنویسیم:

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

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{-\sqrt{x} - \frac{1}{2\sqrt{x}}(2-x)}{x} & ; x < 1 \\ \frac{-\frac{1}{\sqrt{x}}}{(\sqrt{x+1})^2} & ; x > 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'_-(1) = -\frac{3}{2} \\ f'_+(1) = -\frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow f_+(1) - f'_-(1) = -\frac{1}{4} + \frac{3}{2} = \frac{5}{4}$$

(مسئله ۲- صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۷ و ۹۴)

۸۴- گزینه «۲»

(مهمربمطفی ابراهیمی)

می‌دانیم در ریشه‌های ساده داخل قدرمطلق تابع مشتق‌پذیر نیست. اگر

$$y = |x^2 - 4| = |(x-2)(x+2)| \quad ; x \geq 1 \quad \text{باشد، داریم:}$$

از بین ریشه‌های داخل قدرمطلق فقط $x = 2$ قابل قبول است، چرا که $x = -2$ در فاصله $x \geq 1$ نیست.

$$f(1^+) = |1 - 4| = 3 \quad \text{تابع در } x = 1 \text{ ناپیوسته است.}$$

در نتیجه در این نقطه نیز ناپیوسته می‌باشد.

در $x = 0$ ضابطه $y = [x]$ نیز ناپیوسته است و مشتق‌ناپذیر است. اگر چه تابعدر $x = -1$ پیوسته است ولی چون در این نقطه مقادیر مشتق چپ و راست

متفاوت است، نقطه گوشه می‌باشد و تابع در آن مشتق‌پذیر نیست.

$$f'_+(-1) : [x] \xrightarrow{x=(-1)^+} [(-1)^+] = -1 \xrightarrow{\text{مشتق}} f'_+(-1) = 0$$

$$f'_-(-1) : x^3 \xrightarrow{\text{مشتق}} 3x^2 \xrightarrow{x=-1} f'_-(-1) = 3$$

بنابراین تابع در نقاط $x = 2$ ، $x = 1$ ، $x = 0$ و $x = -1$ مشتق‌پذیرنیست و دامنه f' برابر است با:

$$\mathbb{R} - \{-2, 1, 0, -1\}$$

(مسئله ۲- صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۷)

۸۵- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

برای اینکه تابع در نقطه‌ای خاص مشتق‌پذیر باشد، لازم است ابتدا در آن

نقطه پیوسته باشد. بنابراین f باید در $x = -1$ پیوسته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} (|x|x + b)$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} (-2x + b) = b + 2$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (a|x+1| - 1)$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (a(x+1) - 1) = -1$$

چون تابع f در $x = -1$ از راست پیوسته است، برابری حد چپ و راست

آن در این نقطه به معنای پیوستگی تابع است. بنابراین داریم:

$$b + 2 = -1 \Rightarrow b = -3 \quad (1)$$

حال در یک همسایگی $x = -1$ می‌توانیم بنویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} -2x - 3 & ; x < -1 \\ ax + a - 1 & ; x \geq -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -2 & ; x < -1 \\ a & ; x \geq -1 \end{cases}$$

حال برای مشتق‌پذیری، کافی است مشتق چپ و راست تابع f را در $x = -1$ برابر قرار دهیم:

$$f'_-(-1) = f'_+(-1) \Rightarrow -2 = a \quad (2)$$

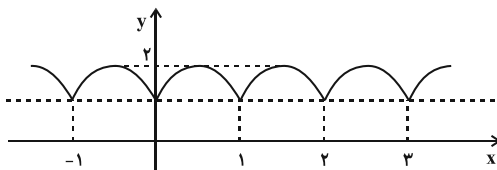
$$\xrightarrow{(1),(2)} a - b = -2 - (-3) = 1$$

(مسئله ۲- صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۹)

۸۶- گزینه «۳»

(سعید علم پور)

نمودار تابع به صورت شکل زیر است:



همانطور که دیده می‌شود تابع در نقاط به طول صحیح گوشه‌ای است. اولین

نقطه گوشه‌ای با طول مثبت $x = 1$ است. پس نقطه مورد نظر $A(1, 1)$

$$\begin{aligned} &= 2 \cos \frac{x}{2} \left(\cos \frac{x}{2} - 2 \sin^2 \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} - \sin x \sin \frac{x}{2} \right) \\ &= 2 \cos \frac{x}{2} \left[\left(1 - \sin^2 \frac{x}{2} \right) \cos \frac{x}{2} - \sin x \sin \frac{x}{2} \right] \\ &= 2 \cos \frac{x}{2} \left(\cos x \cos \frac{x}{2} - \sin x \sin \frac{x}{2} \right) \\ &= 2 \cos \frac{x}{2} \cos \frac{3x}{2} \end{aligned}$$

پس ضابطه به صورت زیر خواهد بود:

$$f(x) = \frac{2 \cos \frac{x}{2} \sin \frac{3x}{2}}{2 \cos \frac{x}{2} \cos \frac{3x}{2}} = \tan \frac{3x}{2}$$

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

$$\Rightarrow f'(\frac{\pi}{9}) = \frac{3}{2} (1 + \tan^2 \frac{\pi}{6}) = \frac{3}{2} (1 + \frac{1}{3}) = 2$$

(مسئله ۲ - صفحه های ۹۵ و ۹۶)

۸۹ - گزینه «۱» (میلاد سیاری لاریجانی)

$$\begin{aligned} f(x) &= \sqrt{(x-1)^2 (x-1)(x+1)} = \sqrt{(x-1)^3 (x+1)} \\ &= (x-1)^2 \sqrt{x+1} \end{aligned}$$

$x=1$ ، ریشه مضاعف تابع f است؛ به این معنی که نمودار f در $x=1$ بر محور x ها مماس است. پس برای اینکه $f''(1)$ را حساب کنیم، کافی است ۲ بار از عامل صفرکننده $(x-1)^2$ مشتق بگیریم و $x=1$ را در $\sqrt{x+1}$ جای گذاری کنیم. داریم:

$$f''(1) = 2\sqrt{x+1} \Big|_{x=1} = 2\sqrt{2}$$

(مسئله ۲ - صفحه ۹۸)

۹۰ - گزینه «۴» (عادل عسینی)

$$\begin{aligned} h &= \frac{f}{g} \Rightarrow h' = \frac{f'g - g'f}{g^2} \\ \Rightarrow h'' &= \frac{(f'g - g'f)'g^2 - (f'g - g'f)(g^2)'}{g^4} \\ &= \frac{(f''g + f'g' - g''f - g'f')g^2 - (f'g - g'f)(2g'g)}{g^4} \\ &= \frac{(f''g - g''f)g + 2g'(fg' - f'g)}{g^3} \end{aligned}$$

با جای گذاری مقادیر لازم داریم:

$$h''(0) = \frac{(2 \times 2 - 2 \times 2)2 + 2 \times 2(2 \times 2 - \sqrt{4} \times 2)}{8} = 2 - \sqrt{4}$$

(مسئله ۲ - صفحه های ۹۳ و ۹۸)

است. شیب نیم مماس چپ همان $f'(1)$ است.

$$f'(1) = (1 + \sin \pi x)' \Big|_{x=1} = \pi \cos \pi x \Big|_{x=1} = -\pi$$

$$\Rightarrow \text{معادله نیم مماس چپ: } y - 1 = -\pi(x - 1)$$

$$\xrightarrow[x=0]{\text{عرض از مبدأ}} y = \pi + 1$$

(مسئله ۲ - صفحه های ۸۳ تا ۸۹)

۸۷ - گزینه «۲» (عمید علیزاده)

با توجه به نمودار، به سادگی مشخص می شود که $g(2) = 3$ و $g'(2) = 1$ است.

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(g(2+h)) - f(g(2))}{h} = 2 \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(f \circ g)(2+h) - (f \circ g)(2)}{h}$$

$$= 2(f \circ g)'(2)$$

برای مشتق تابع f داریم:

$$f'(x) = -\frac{\pi}{x^2} \cos \frac{\pi}{x} \quad (*)$$

$$\Rightarrow (f \circ g)'(2) = g'(2)f'(g(2)) = f'(3)$$

$$\xrightarrow{(*)} -\frac{\pi}{9} \cos \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{18}$$

$$\Rightarrow 2(f \circ g)'(2) = -\frac{\pi}{9}$$

(مسئله ۲ - صفحه ۹۶)

۸۸ - گزینه «۳» (میلاد منصور)

ابتدا ضابطه f را ساده تر می کنیم:

$$\bullet \sin x + \sin 2x = 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} + 2 \sin x \cos x$$

$$= 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} + 4 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} \cos x$$

$$= 2 \cos \frac{x}{2} \left(\sin \frac{x}{2} + 2 \cos x \sin \frac{x}{2} \right)$$

$$= 2 \cos \frac{x}{2} \left(\sin \frac{x}{2} + \cos x \sin \frac{x}{2} + \cos x \sin \frac{x}{2} \right)$$

$$= 2 \cos \frac{x}{2} \left[\sin \frac{x}{2} (1 + \cos x) + \cos x \sin \frac{x}{2} \right]$$

$$= 2 \cos \frac{x}{2} \left[\sin \frac{x}{2} (2 \cos^2 \frac{x}{2}) + \cos x \sin \frac{x}{2} \right]$$

$$= 2 \cos \frac{x}{2} \left[(2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}) \cos \frac{x}{2} + \cos x \sin \frac{x}{2} \right]$$

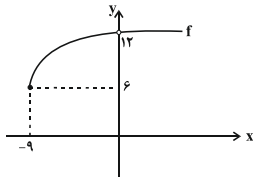
$$= 2 \cos \frac{x}{2} \left(\sin x \cos \frac{x}{2} + \cos x \sin \frac{x}{2} \right) = 2 \cos \frac{x}{2} \sin \frac{3x}{2}$$

$$\bullet \cos x + \cos 2x = 2 \cos^2 x - 1 + 1 - 2 \sin^2 x$$

$$= 2 \cos^2 \frac{x}{2} - 2 \sin x (2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2})$$

$$= 2 \cos \frac{x}{2} \left(\cos \frac{x}{2} - 2 \sin x \sin \frac{x}{2} \right)$$

$$= 2 \cos \frac{x}{2} \left(\cos \frac{x}{2} - \sin x \sin \frac{x}{2} - \sin x \sin \frac{x}{2} \right)$$



با توجه به شکل تابع، اعداد طبیعی ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۱۲ در برد تابع قرار ندارند.
(مسئله ۱- تابع، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

گزینه ۲ (ظاهر دارستانی)

دامنه f، به صورت $\mathbb{R} - \{2\}$ و دامنه g مجموعه $\{-1, 2, 3\}$ است. بنابراین دامنه $f + g$ مجموعه $\{-1, 2\}$ است. داریم:

$$\begin{cases} (f+g)(-1) = f(-1) + g(-1) = -1 + 1 = 0 \\ (f+g)(2) = f(2) + g(2) = -9 + (-1) = -10 \end{cases}$$

پس مجموع اعضای برد $f + g$ برابر ۱۰- است.

(مسئله ۱- تابع، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

گزینه ۴ (کلیه اعداد)

$$D_{f \circ f} = \{x \mid x \in D_f, f(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \mid -1 \leq x \leq 2, -1 \leq 5x - 10 \leq 2\} = \{x \mid -1 \leq x \leq 2, \frac{9}{5} \leq x \leq \frac{12}{5}\}$$

$$\Rightarrow D_{f \circ f} = [-1, 2] \cap \left[\frac{9}{5}, \frac{12}{5}\right] = \left[\frac{9}{5}, 2\right]$$

(مسئله ۱- تابع، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

گزینه ۴ (سعید علم‌پور)

$$x \in [3, 5] \Rightarrow 1 \leq \frac{x}{3} \leq \frac{5}{3} \Rightarrow \left[\frac{x}{3}\right] = 1 \Rightarrow f(x) = \sqrt{x+1}$$

$$\frac{x-2}{f \circ g^{-1}} \Rightarrow f(g^{-1}(2)) = 0 \quad (*)$$

اگر فرض کنیم $g^{-1}(2) = t$ باشد، داریم:

$$g^{-1}(2) = t \Rightarrow g(t) = \sqrt{t+a} = 2 \Rightarrow t = 4-a$$

$$\frac{x-2}{f \circ g^{-1}} \Rightarrow f(4-a) = \sqrt{4-a+1} = \sqrt{5-a} = 0 \Rightarrow a = 5$$

(مسئله ۱- تابع، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

گزینه ۲ (یاسین سپهر)

مختصات $(0, 7)$ و $(-3, 0)$ در ضابطه تابع صدق می‌کنند.

$$\begin{cases} f(0) = -1 + a^b = 7 \Rightarrow a^b = 8 \\ f(-3) = -1 + a^{-3+b} = 0 \Rightarrow a^{-3+b} = 1 \\ \Rightarrow a^{-3+b} = a^0 \Rightarrow -3 + b = 0 \Rightarrow b = 3 \end{cases}$$

$$\frac{a^b = 8}{a^3 = 8} \Rightarrow a^3 = 8 \Rightarrow a^3 = 2^3 \Rightarrow a = 2$$

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

حال فرض کنیم $f^{-1}(1) = t$ است، پس $f(t) = 1$ است.

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

پس $f^{-1}(1) = -2$ است.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

گزینه ۳ (کلیه اعداد)

$$\frac{1}{\log_2 x} = \log_x 2, \frac{1}{\log_3 x} = \log_x 3, \frac{1}{\log_6 (\log_5 6)} = \log_{(\log_5 6)} 6$$

پس معادله به صورت زیر است:

$$\log_x 2 + \log_x 3 = \log_{(\log_5 6)} 6 \Rightarrow \log_x 6 = \log_{(\log_5 6)} 6 \Rightarrow x = \log_5 6$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

ریاضی پایه

گزینه ۲ (عرفان صادقی)

$$\begin{cases} a_2 + a_3 = 5 & a_n = a_1 + (n-1)d \\ a_4 = 2a_6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 + d + a_1 + 2d = 5 \\ a_1 + 6d = 2(a_1 + 5d) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a_1 + 3d = 5 \\ a_1 + 4d = 0 \end{cases} \Rightarrow d = -1, a_1 = 4$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

گزینه ۲ (کلیه اعداد)

مجموع ده جمله اول دنباله هندسی با جمله اول ۱ و قدر نسبت ۲ برابر است

$$S_{10} = \frac{a_1(q^{10} - 1)}{q - 1} = \frac{1 \times (2^{10} - 1)}{2 - 1} = 1023$$

مجموع n جمله اول دنباله حسابی با جمله اول ۵۵ و قدر نسبت ۱/۲ برابر است یا:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) = \frac{n}{2}(2 \times 55 + (n-1)(\frac{1}{2}))$$

$$= \frac{11n^2}{4} + \frac{209n}{4}$$

$$\frac{11n^2}{4} + \frac{209n}{4} = 1023 \Rightarrow 11n^2 + 209n - 4092 = 0$$

$$\xrightarrow{+11} n^2 + 19n - 372 = 0 \quad (*)$$

$$\Rightarrow (n-12)(n+31) = 0 \Rightarrow n = 12, n = -31 \quad (\text{غ ق})$$

به جای حل معادله درجه دوم می‌توانستیم اعداد موجود در گزینه‌ها را در معادله (*) امتحان کنیم.

(مسئله ۱- جبر و معادله، صفحه‌های ۱ تا ۶)

گزینه ۴ (کلیه اعداد)

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

$$b = \frac{2}{\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1} = \frac{2(\sqrt[3]{3}-1)}{(\sqrt[3]{3}-1)(\sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1)}$$

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

$$\Rightarrow \sqrt[3]{a-1} + \sqrt[3]{b+1} = \sqrt[3]{\sqrt{3}+1-1} + \sqrt[3]{\sqrt[3]{3}-1+1}$$

$$= \sqrt[3]{\sqrt{3}} + \sqrt[3]{\sqrt[3]{3}} = \sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{3} = 2\sqrt[3]{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌پایه، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

گزینه ۱ (سعید علم‌پور)

تابع f خطی است پس داریم:

$$f(x) = mx + n \Rightarrow \begin{cases} f(1) = 2 \Rightarrow m + n = 2 \\ f(-1) = 8 \Rightarrow -m + n = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n = 5, m = -3 \Rightarrow f(x) = -3x + 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = f(2) = -6 + 5 = -1 \\ b = f(5) = -15 + 5 = -10 \end{cases} \Rightarrow ab = 10$$

(ریاضی ۱- تابع، صفحه ۱۰۳)

گزینه ۳ (پیمان‌نشین نیک‌نام)

$$f(x) = \frac{2x}{\sqrt{x+9}-3} = 2(\sqrt{x+9}+3); D_f = [-9, +\infty) - \{0\}$$

نمودار تابع f در شکل زیر ترسیم شده است:



هندسه (۳)

۱-۱ گزینۀ «۴»

(مسعود درویشی)

اگر $b = 0$ باشد، آنگاه داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 \xrightarrow{b=0} a^2 = c^2 \Rightarrow a = c \Rightarrow \frac{c}{a} = 1$$

در این حالت خروج از مرکز بیضی برابر یک شده و در نتیجه بیضی به یک پاره خط تبدیل می‌گردد.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه ۴۹)

۱-۲ گزینۀ «۴»

(عارل سینی)

مجموع فواصل هر نقطه دلخواه واقع بر یک بیضی از دو کانون آن برابر طول قطر بزرگ بیضی است. پس داریم:

$$MF = \sqrt{(3-0)^2 + (-2-2)^2} = 5$$

$$MF' = \sqrt{(-3-0)^2 + (-2-2)^2} = 5$$

$$2a = MF + MF' = 10 \Rightarrow a = 5$$

$$2c = FF' = |3 - (-3)| = 6 \Rightarrow c = 3$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 25 = b^2 + 9 \Rightarrow b^2 = 16 \Rightarrow b = 4$$

بنابراین طول قطر کوچک بیضی برابر $2b = 8$ است.

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

۱-۳ گزینۀ «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

فاصله هر کانون بیضی از دورترین رأس بیضی نسبت به آن، برابر $a + c$ و طول قطر کوچک بیضی برابر $2b$ است. پس داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow b^2 = a^2 - c^2 = (a+c)(a-c)$$

$$\Rightarrow b^2 = (2b) \times (a-c) \Rightarrow a-c = \frac{b}{2}$$

$$\begin{cases} a+c = 2b \\ a-c = \frac{b}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{5b}{4} \\ c = \frac{3b}{4} \end{cases}$$

$$\text{خروج از مرکز} = \frac{c}{a} = \frac{3}{5}$$

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

۱-۴ گزینۀ «۱»

(مهمر قنران)

قطرهای بزرگ و کوچک لوزی بر هم عمودند. بنابراین مطابق شکل داریم:

$$\frac{S_{BFF'}}{S_{A'BB'}} = \frac{\frac{1}{2}OB \times FF'}{\frac{1}{2}OA' \times BB'} = \frac{\frac{1}{2} \times b \times 2c}{\frac{1}{2} \times a \times 2b} = \frac{c}{a} = \frac{5}{8}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۱-۵ گزینۀ «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

سهیمی‌هایی که معادلات آنها در گزینه‌های «۳» و «۴» داده شده است، رو به بالا یا پایین باز می‌شوند. بنابراین کافی است معادلات گزینه‌های «۱» و «۲» را بررسی کنیم.

گزینۀ «۱»:

$$y^2 - 2x + 2y - 1 = 0 \Rightarrow y^2 + 2y + 1 = 2x + 2$$

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

دهانه سهمی رو به راست است.

گزینۀ «۲»:

$$y^2 + 4x - 2y - 3 = 0 \Rightarrow y^2 - 2y + 1 = -4x + 4$$

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

دهانه سهمی رو به چپ است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱-۶ گزینۀ «۲»

(مهمر قنران)

معادله سهمی را به فرم متعارف تبدیل می‌کنیم:

$$3y^2 - 4x + 6y + 5 = 0 \Rightarrow 3y^2 + 6y + 3 = 4x - 2$$

$$\Rightarrow 3(y+1)^2 = 4(x - \frac{1}{2}) \Rightarrow (y+1)^2 = \frac{4}{3}(x - \frac{1}{2})$$

نقطه $A(\frac{1}{2}, -1)$ رأس سهمی است و سهمی رو به راست باز می‌شود.

بنابراین داریم:

$$4a = \frac{4}{3} \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$\text{معادله خط هادی: } x = -a + h = -\frac{1}{3} + \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{6}$$

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)



۱۰۷- گزینه «۱»

(عادل حسینی)

ابتدا معادله سهمی را به صورت متعارف می‌نویسیم:

$$x^2 - mx - 3y - \frac{m^2}{4} = 0 \Rightarrow x^2 - mx + \frac{m^2}{4} = 3y + \frac{3m^2}{4}$$

$$\Rightarrow \left(x - \frac{m}{2}\right)^2 = 3\left(y + \frac{m^2}{4}\right)$$

نقطه $A\left(\frac{m}{2}, -\frac{m^2}{4}\right)$ رأس سهمی است و سهمی رو به بالا باز می‌شود.

بنابراین داریم:

$$4a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

$$\text{کانون سهمی : } F(h, a+k) = \left(\frac{m}{2}, \frac{3}{4} - \frac{m^2}{4}\right)$$

کانون سهمی روی خط $y = x$ (نیمساز ناحیه اول و سوم) قرار دارد. پس

داریم:

$$y = x \Rightarrow \frac{3-m^2}{4} = \frac{m}{2} \times \frac{4}{4} \Rightarrow 3-m^2 = 2m$$

$$\Rightarrow m^2 + 2m - 3 = 0 \Rightarrow (m+3)(m-1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -3 \\ m = 1 \end{cases}$$

بنابراین به ازای مقدار مثبت $m = 1$ ، کانون سهمی روی نیمساز ناحیه اول و

سوم قرار دارد.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

محور تقارن سهمی، عمودمنصف پاره خطی است که نقاط $M(0, -5)$ و $N(0, 3)$ دو سر آن هستند، پس داریم:

$$\text{محور تقارن سهمی : } y = \frac{-5+3}{2} = -1$$

بنابراین کانون سهمی روی خط $y = -1$ قرار دارد. می‌دانیم هر نقطه واقعبر سهمی از کانون و خط هادی به یک فاصله است، پس اگر $F(\alpha, -1)$ کانون این سهمی باشد، آنگاه با توجه به اینکه نقطه $M(0, -5)$ به فاصله ۴

واحد از خط هادی سهمی واقع است، داریم:

$$MF = 4 \Rightarrow \sqrt{(\alpha-0)^2 + (-1+5)^2} = 4$$

$$\Rightarrow \sqrt{\alpha^2 + 16} = 4 \Rightarrow \alpha = 0$$

فاصله کانون تا خط هادی، دو برابر فاصله کانونی سهمی است، پس $2a = 4$ و در نتیجه فاصله کانونی سهمی $a = 2$ است.

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۵)

۱۰۹- گزینه «۲»

(مهمر فندان)

اگر a فاصله کانونی، d قطر قاعده و h گودی (عمق) دیش مخابراتی

باشد، آنگاه داریم:

$$a = \frac{d^2}{16h} = \frac{48^2}{16 \times 12} = \frac{48}{16} \times \frac{48}{12} = 3 \times 4 = 12$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۵۹)

۱۱۰- گزینه «۳»

(مسعود روشی)

نقطه $F(1, \frac{1}{4})$ کانون این سهمی است. با توجه به مختصات کانون و معادله

خط هادی، دهانه سهمی رو به راست است و رأس سهمی دقیقاً وسط کانون و

خط هادی، یعنی نقطه $A(\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ است. همچنین فاصله کانونی سهمی، برابرفاصله رأس تا کانون، یعنی $a = \frac{3}{4}$ است و در نتیجه داریم:

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

$$\xrightarrow{y=0} \frac{1}{4} = 3x - \frac{3}{4} \Rightarrow 3x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

(هنر سه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)

ریاضیات گسسته

۱۱۱- گزینه «۲»

(مسعود درویشی)

تعداد روش‌های ممکن برای انجام این کار برابر است با:

$$\binom{4}{2} \times \binom{3}{1} \times \binom{2}{1} + \binom{4}{1} \times \binom{3}{2} \times \binom{2}{1} + \binom{4}{1} \times \binom{3}{1} \times \binom{2}{2} \\ = 36 + 24 + 12 = 72$$

(ریاضی ۱ - شمارش بدون شمردن؛ مشابه مثال صفحه ۱۳۴)

۱۱۲- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

$$\times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ \times \circ$$

فرض کنید ابتدا ۶ دانش‌آموز پایه یازدهم در صف بایستند که این کار به

۶! طریق امکان‌پذیر است. اگر محل قرار گرفتن این دانش‌آموزان را مطابق

شکل با \circ نمایش دهیم، آنگاه ۴ دانش‌آموز پایه دوازدهم می‌توانند درمکان‌هایی که با علامت \times در شکل مشخص شده قرار گیرند. بعد از انتخاب

۴ مکان از ۷ مکان مشخص شده باید دقت کرده که ۴! جایگشت برای

ایستادن این ۴ دانش‌آموز در این مکان‌ها وجود دارد، بنابراین تعداد

حالت‌های ایستادن این افراد در یک صف برابر است با:

$$6! \times \binom{7}{4} \times 4! = 6! \times \frac{7!}{4!3!} \times 4! = \frac{6 \times 5! \times 7!}{3!} = 5! \times 7!$$

(ریاضی ۱ - شمارش بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۱۱۳- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومصوب)

عددی بر ۳ بخش‌پذیر است که مجموع ارقام آن بر ۳ بخش‌پذیر باشد، پس

سه حالت زیر امکان‌پذیر است:

الف) عدد مورد نظر شامل هفت رقم ۱ و یک رقم ۲ باشد:

$$n_1 = \frac{8!}{7!1!} = 8$$

ب) عدد مورد نظر شامل چهار رقم ۱ و چهار رقم ۲ باشد:

$$n_2 = \frac{8!}{4!4!} = 70$$

پ) عدد مورد نظر شامل یک رقم ۱ و هفت رقم ۲ باشد:

$$n_3 = \frac{8!}{1!7!} = 8$$

بنابراین کل تعداد اعداد مورد نظر برابر است با:

$$n = n_1 + n_2 + n_3 = 86$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۱۱۴- گزینه «۲»

(عزیز الله علی اصغری)

مسیرهای موجود از شهر A به شهر D عبارت‌اند از:

$$A \rightarrow B \rightarrow D: 2 \times 3 = 6$$

$$A \rightarrow C \rightarrow D: 3 \times 1 = 3$$

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D: 2 \times 1 \times 1 = 2$$

$$A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow D: 3 \times 1 \times 3 = 9$$

بنابراین تعداد کل مسیرهای موجود از شهر A به شهر D برابر است با:

$$6 + 3 + 2 + 9 = 20$$

(ریاضی ۱ - شمارش بدون شمردن؛ مشابه تمرین ۷ صفحه ۱۲۶)

۱۱۵- گزینه «۳»

(عزیز الله علی اصغری)

اعداد مورد نظر را به دو دسته تقسیم می‌کنیم:

الف) رقم یکان، رقم صفر باشد:

$$6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 1 = 360 = \text{تعداد اعداد پنج رقمی}$$

ب) رقم یکان، رقم ۵ باشد (در این حالت رقم صفر نمی‌تواند اولین رقم سمت

چپ باشد):

$$5 \times 5 \times 4 \times 3 \times 1 = 300 = \text{تعداد اعداد پنج رقمی}$$

بنابراین در مجموع می‌توان $360 + 300 = 660$ عدد با شرایط مورد نظر

نوشت.

(ریاضی ۱ - شمارش بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)



۱۱۶ - گزینه «۲»

(امیرمسین ابومبوب)

انتخاب ادویه‌ها به دو طریق امکان‌پذیر است:

الف) هیچ کدام از آن ۳ نوع ادویه استفاده نشود. در این صورت تعداد

$$\binom{7}{4} = 35$$

طعم‌های ایجاد شده برابر است با:

ب) یکی از ۳ نوع ادویه مورد نظر استفاده شود. در این صورت تعداد

طعم‌های ایجاد شده برابر است با:

$$\binom{3}{1} \times \binom{7}{3} = 3 \times 35 = 105$$

بنابراین در مجموع $35 + 105 = 140$ نوع طعم مختلف می‌توان ایجاد کرد.

(ریاضی ۱ - شمارش بدون شماردن؛ مشابه تمرین ۷ صفحه ۱۴۰)

۱۱۷ - گزینه «۱»

(عزیز الله علی اصغری)

رقم ۴ تنها رقم زوج در این عدد هشت رقمی است، پس لزوماً ۴ در رقم

یکان قرار می‌گیرد.

رقم ۳، سه بار و رقم ۵، چهار بار در این عدد تکرار شده است، پس با توجه

به رابطه جایگشت با تکرار تعداد اعداد هشت رقمی زوج قابل نوشتن با ارقام

این عدد برابر است با:

$$\frac{7!}{3!4!} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4!}{6 \times 4!} = 35$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

۱۱۸ - گزینه «۱»

(عادل مسینی)

اگر تعداد شاخه‌های گل انتخاب شده از این ۴ نوع گل را با x_1, x_2, x_3 و x_4 نمایش دهیم، آنگاه تعداد جواب‌های مسئله برابر تعداد جواب‌هایطبیعی معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 7$ است که حاصل از رابطه زیر به

دست می‌آید:

$$\text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{7-1}{4-1} = \binom{6}{3} = 20$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۱۹ - گزینه «۲»

(علیرضا شریف فطیعی)

با استفاده از تغییر متغیر داریم:

$$x_1 > 1 \Rightarrow x_1 \geq 2 \Rightarrow x_1 = y_1 + 2$$

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

اگر $x_3 = y_3$ و $x_4 = y_4$ فرض شود، آنگاه تعداد جواب‌های معادله با

شرایط داده شده برابر تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله زیر است:

$$(y_1 + 2) + (y_2 + 4) + y_3 + y_4 = 12$$

$$\Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 6$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{6+4-1}{4-1} = \binom{9}{3} = 84$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۲۰ - گزینه «۳»

(نیلوغر مهروری)

برای به دست آوردن جواب‌های صحیح معادله، لازم است $\frac{8}{x_2}$ عددی

صحیح باشد، پس ۴ حالت زیر امکان‌پذیر است:

$$x_2 = 1 \Rightarrow x_1 + 8 + x_3 = 13 \Rightarrow x_1 + x_3 = 5$$

$$\Rightarrow |S_1| = \binom{5+2-1}{2-1} = \binom{6}{1} = 6$$

$$x_2 = 2 \Rightarrow x_1 + 4 + x_3 = 13 \Rightarrow x_1 + x_3 = 9$$

$$\Rightarrow |S_2| = \binom{9+2-1}{2-1} = \binom{10}{1} = 10$$

$$x_2 = 4 \Rightarrow x_1 + 2 + x_3 = 13 \Rightarrow x_1 + x_3 = 11$$

$$\Rightarrow |S_3| = \binom{11+2-1}{2-1} = \binom{12}{1} = 12$$

$$x_2 = 8 \Rightarrow x_1 + 1 + x_3 = 13 \Rightarrow x_1 + x_3 = 12$$

$$\Rightarrow |S_4| = \binom{12+2-1}{2-1} = \binom{13}{1} = 13$$

بنابراین تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله برابر است با:

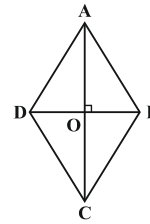
$$|S| = 6 + 10 + 12 + 13 = 41$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

هندسه ۱

۱۲۱- گزینه «۴»

(امیرمسین ایومیبوب)



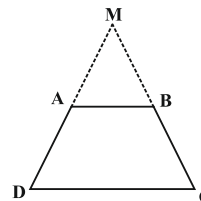
فرض کنید BD قطر کوچک لوزی ABCD باشد، قطرهای لوزی عمودمنصف یکدیگرند. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} BD \leq AC &\Rightarrow OB \leq OA \Rightarrow OB^2 \leq OA^2 \\ &\Rightarrow 2OB^2 \leq OA^2 + OB^2 \Rightarrow 2OB^2 \leq AB^2 \\ &\Rightarrow OB^2 \leq \frac{AB^2}{2} = \frac{10^2}{2} = 50 \Rightarrow OB \leq 5\sqrt{2} \\ &\Rightarrow BD \leq 10\sqrt{2} \end{aligned}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه ۱۶)

(ممر فدران)

۱۲۲- گزینه «۲»



$AB \parallel CD \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \triangle MAB \sim \triangle MCD$

$$\Rightarrow \frac{\text{محیط } \triangle MAB}{\text{محیط } \triangle MCD} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{8}{\text{محیط } \triangle MCD} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \text{محیط } \triangle MCD = 20$$

$$\text{محیط } \triangle MAB = MA + MB + AB \Rightarrow 8 = MA + MB + 2$$

$$\Rightarrow MA + MB = 6$$

$$\text{محیط } \triangle MCD = (MA + AD) + (MB + BC) + CD$$

$$= (MA + MB) + (AD + BC) + CD$$

$$\Rightarrow 20 = 6 + (AD + BC) + 5 \Rightarrow AD + BC = 9$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۴۵)

(رضا عباسی اصل)

۱۲۳- گزینه «۱»

مثلث ABC قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس $\widehat{ABC} = 45^\circ$ و داریم:

$$\widehat{ABD} = \widehat{ABC} - \widehat{DBC} = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$$

اندازه اضلاع روبه‌رو به زوایای 30° و 60° در مثلث قائم‌الزاویه به ترتیب $\frac{1}{2}$

و $\frac{\sqrt{3}}{2}$ اندازه وتر است، بنابراین در مثلث ABD داریم:

$$\widehat{ABD} = 30^\circ \Rightarrow AD = \frac{1}{2}BD = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

$$\widehat{ADB} = 60^\circ \Rightarrow AB = \frac{\sqrt{3}}{2}BD = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3} \Rightarrow AC = \sqrt{3}$$

$$DC = AC - AD = \sqrt{3} - 1$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه ۶۴)

(ممر فدران)

۱۲۴- گزینه «۲»

با رسم هر یک از قطرهای متوازی‌الاضلاع، دو مثلث هم مساحت ایجاد

می‌شود، بنابراین داریم: $S_{ABC} = S_{ADC} = S_{ABD} = S_{BCD}$

در متوازی‌الاضلاع قطرها منصف یکدیگرند، بنابراین $AO = OC$. از طرفی

M وسط ضلع BC است، پس $BM = MC$ ، یعنی نقطه N نقطه

همرسی میانه‌های مثلث ABC است، پس داریم:

$$S_{BMN} = \frac{1}{6}S_{ABC} = \frac{1}{6}S_{BCD} \Rightarrow \frac{S_{BMN}}{S_{BCD}} = \frac{1}{6}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{S_{BMN}}{S_{BCD} - S_{BMN}} = \frac{1}{6-1} \Rightarrow \frac{S_{BMN}}{S_{NMCD}} = \frac{1}{5}$$

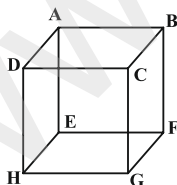
(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(امیرمسین ایومیبوب)

۱۲۵- گزینه «۴»

دو صفحه متمایز عمود بر یک خط، لزوماً موازی یکدیگرند.

به عنوان مثال نقض برای سایر گزینه‌ها به مکعب شکل زیر توجه کنید:



گزینه «۱»: دو خط AB و BC هر دو بر خط BF عمودند ولی این دو

خط موازی یکدیگر نیستند.

گزینه «۲»: دو صفحه ABCD و CBEF هر دو بر صفحه DCGH

عمودند ولی این دو صفحه موازی یکدیگر نیستند.

گزینه «۳»: دو خط AB و BC هر دو موازی صفحه EFGH هستند ولی

این دو خط موازی یکدیگر نیستند.

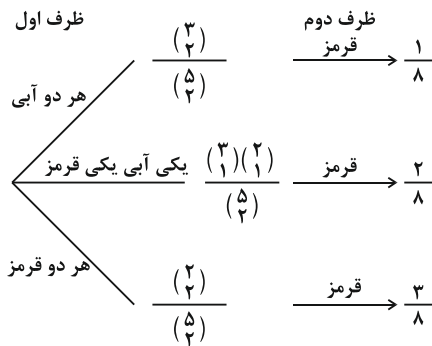
(هنرسه ۱- تبسم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۶)

$$= (P(A) - (A \cap B)) + (P(B) - P(A \cap B))$$

$$= P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) = \frac{20}{90} + \frac{13}{90} - \frac{10}{90} = \frac{33}{90} = \frac{11}{30}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

گزینه «۳» - ۱۲۹ (نرا صالح‌پور)



اگر بیش‌امد خروج مهرة قرمز از ظرف دوم را با R نمایش دهیم، آنگاه طبق نمودار درختی داریم:

$$P(R) = \frac{\binom{3}{2}}{\binom{8}{2}} \times \frac{1}{8} + \frac{\binom{3}{1}\binom{2}{1}}{\binom{8}{2}} \times \frac{2}{8} + \frac{\binom{2}{2}}{\binom{8}{2}} \times \frac{3}{8}$$

$$= \frac{3}{10} \times \frac{1}{8} + \frac{6}{10} \times \frac{2}{8} + \frac{1}{10} \times \frac{3}{8} = \frac{3+12+3}{80} = \frac{18}{80} = \frac{9}{40}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

گزینه «۱» - ۱۳۰ (امیرمسین ابومصوب)

فرض کنید A بیش‌امد آن باشد که در پرتاب سه سکه، فقط یکی رو بیاید. در این صورت داریم:

$$P(A) = \frac{\binom{3}{1}}{\binom{2^3}} = \frac{3}{8}$$

همچنین فرض کنید B بیش‌امد آن باشد که در پرتاب دو تاس، مجموع اعداد رو شده، عددی دو رقمی یعنی ۱۰ یا ۱۱ یا ۱۲ باشد. در این صورت داریم:

$$B = \{(4,6), (5,5), (5,6), (6,4), (6,5), (6,6)\}$$

$$P(B) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

دو بیش‌امد A و B مستقل از یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{3}{8} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{16}$$

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه تمرین ۷ صفحه ۷۲)

آمار و احتمال

گزینه «۲» - ۱۲۶

(علیرضا شریف‌نظیری)

روش اول: با استفاده از جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

p	q	$p \Rightarrow q$	$p \wedge (p \Rightarrow q)$	$\sim [p \wedge (p \Rightarrow q)]$	$\sim [p \wedge (p \Rightarrow q)] \Rightarrow q$
د	د	د	د	ن	د
د	ن	ن	ن	د	ن
ن	د	د	ن	د	د
ن	ن	د	ن	د	ن

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، ارزش گزاره مورد نظر (ستون آخر)

با ارزش گزاره q یکسان است.

روش دوم: با استفاده از قوانین گزاره‌ها داریم:

$$\sim [p \wedge (p \Rightarrow q)] \Rightarrow q \equiv \sim [p \wedge (\sim p \vee q)] \Rightarrow q$$

$$\equiv \sim \left[\underbrace{(p \wedge \sim p)}_F \vee (p \wedge q) \right] \Rightarrow q \equiv \sim (p \wedge q) \Rightarrow q$$

$$\equiv (p \wedge q) \vee q \equiv q$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

گزینه «۴» - ۱۲۷

(امیرمسین ابومصوب)

طبق قوانین جبر مجموعه‌ها داریم:

$$A - (B - C) = A - (B \cap C') = A \cap (B \cap C')'$$

$$= A \cap (B' \cup C) = (A \cap B') \cup (A \cap C) = (A - B) \cup (A \cap C)$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

گزینه «۱» - ۱۲۸

(امیرهوشنگ فمسه)

اگر بیش‌امدهای A و B را به ترتیب بخش‌پذیر بودن عدد انتخاب شده بر ۳ و ۷ در نظر بگیریم، آنگاه هدف مسئله یافتن احتمال بیش‌امد $(A - B) \cup (B - A)$ است. از طرفی بیش‌امدهای $(A - B)$ و $(B - A)$ ناسازگار هستند، بنابراین داریم:

$$|S| = 109 - 19 = 90$$

$$|A| = \left[\frac{109}{3} \right] - \left[\frac{19}{3} \right] = 36 - 6 = 30$$

$$|B| = \left[\frac{109}{7} \right] - \left[\frac{19}{7} \right] = 15 - 2 = 13$$

$$|A \cap B| = \left[\frac{109}{21} \right] - \left[\frac{19}{21} \right] = 5 - 0 = 5$$

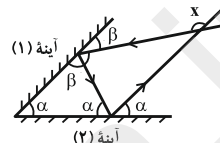
$$P((A - B) \cup (B - A)) = P(A - B) + P(B - A)$$

فیزیک ۳

گزینه ۱» ۱۳۱-

(امیرمسین برادران)

می توان اثبات کرد که زاویه بین پرتو بازتاب از آینه (۲) و پرتو تابیده شده به آینه (۱)، دو برابر زاویه بین دو آینه است. با توجه به قانون بازتاب، زاویه بین دو آینه را به دست می آوریم.



$$\beta + 50^\circ + \beta = 180^\circ \Rightarrow \beta = 65^\circ$$

با توجه به این که مجموع زوایای داخلی هر مثلث برابر با 180° است، در نتیجه زاویه بین پرتو بازتاب از آینه (۲) و پرتو تابیده به آینه (۱) (زاویه X) برابر است با:

$$2\alpha + 65^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x = 2\alpha = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$$

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج: صفحه های ۹۰ تا ۹۴)

گزینه ۲» ۱۳۲-

(امیرمسین برادران)

بسامد پرتو به ویژگی های منبع انتشار آن بستگی دارد، بنابراین با ورود پرتو از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر، بسامد آن ثابت می ماند.

$$f' = f = 4 \times 10^{14} \text{ Hz} \quad (I)$$

اکنون تندی انتشار پرتوی الکترومغناطیسی را در محیط شفاف دیگر به دست می آوریم:

$$v' = \frac{c}{n'} = \frac{3 \times 10^8 \text{ km/s}}{2.5} = 1.2 \times 10^8 \text{ m/s} \quad (II)$$

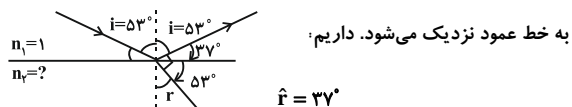
$$I, II \xrightarrow{v=\lambda f} \lambda' = \frac{v}{f} = \frac{1.2 \times 10^8}{4 \times 10^{14}} = 3 \times 10^{-6} \text{ m} = 3000 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج: صفحه های ۹۶ تا ۹۸)

گزینه ۲» ۱۳۳-

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه پرتو نوری از هوا وارد ماده شفاف دیگری شود، پرتو شکست می یابد و



$$r = 37^\circ$$

قانون شکست اسنل را می نویسیم، داریم:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{n_2}{1} \Rightarrow n_2 = \frac{0.8}{0.6} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج: صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

گزینه ۲» ۱۳۴-

(زهره آقاممیری)

مورد «ب» نادرست است. چون با ورود موج به ناحیه کم عمق، تندی و طول موج آن کاهش می یابد که کاهش طول موج همان کاهش فاصله جبهه های موج از یکدیگر است.

مورد «ت» نادرست است. چون با تغییر محیط انتشار، بسامد ثابت می ماند.

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج: صفحه های ۹۴ تا ۹۸)

گزینه ۳» ۱۳۵-

(امیرمسین مجوزی)

طبق قانون شکست عمومی می توان نوشت:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad (1)$$

از طرفی چون $\lambda \propto v$ است، داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

می دانیم زاویه جبهه های موج تابیده با مرز دو محیط برابر زاویه تابش و زاویه

بین جبهه های موج بازتابیده با مرز مشترک همان زاویه بازتابش است:

$$\left. \begin{aligned} \theta_1 = 60^\circ &\Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \theta_2 = 30^\circ &\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

(فیزیک ۳- برهم کنش های موج: صفحه های ۹۴ تا ۹۹)

۱۳۶- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

$$\left. \begin{aligned} \lambda_B &= \lambda_A + 0 / 2\lambda_A = 1 / 2\lambda_A \\ \lambda_C &= \lambda_B - 0 / 2\lambda_B = 0 / 8\lambda_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow \lambda_C = 0 / 96\lambda_A$$

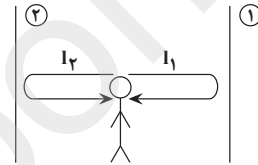
$$\frac{v = \lambda f}{f_C = f_A} \rightarrow v_C = 0 / 96 v_A$$

$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \frac{v_C}{v_A} = \frac{n_A}{n_C} = \frac{24}{25}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)

۱۳۷- گزینه «۲»

(عباس اصغری)



اگر دو صوت با اختلاف زمانی کم‌تر از $0 / 1s$ به گوش شخص برسند، گوش نمی‌تواند آن دو صوت را مستقل از هم تشخیص دهد. بنابراین برای این‌که دو صدا مستقل از هم شنیده شوند، باید اختلاف زمانی رسیدن آن‌ها به گوش بزرگ‌تر یا مساوی $0 / 1s$ باشد. فرض می‌کنیم شخص در فاصله I_1 از یک صخره و در فاصله I_2 از صخره دیگر قرار دارد. در این حالت اختلاف زمانی دو صوت رسیده به شخص در اثر پژواک برابر است با:

$$t_1 = \frac{2I_1}{v}$$

$$t_2 = \frac{2I_2}{v}$$

$$\Rightarrow t_1 - t_2 = \frac{2(I_1 - I_2)}{v} \geq 0 / 1s$$

$$(I_1 - I_2) \geq \frac{0 / 1 \times v}{2} = \frac{34}{2} = 17m$$

$$I_1 - I_2 \geq 17m$$

یعنی حداقل اختلاف فاصله شخص از دیواره صخره‌ها باید $17m$ باشد تا دو

صوت مستقل از هم شنیده شوند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۱۳۸- گزینه «۴»

(ممنبر آکبری)

پهنای نوارهای تاریک و روشن در آزمایش ینگ با یکدیگر برابر و متناسب با طول موج است. از آن‌جا که طول موج نور سبز کوچک‌تر از طول موج نور زرد است، چنانچه در آزمایش ینگ به جای نور سبز از نور زرد استفاده کنیم، پهنای نوارهای تاریک و روشن افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

۱۳۹- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی، برابر با بسامد اصلی تار است. داریم:

$$f_1 = 320 - 280 = 40 \text{ Hz}$$

$$f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow 40 = \frac{v}{2 \times 0 / 2} \Rightarrow v = 16 \frac{m}{s}$$

بسامد هماهنگ سوم برابر است با:

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_3 = 3 f_1 = 3 \times 40 = 120 \text{ Hz}$$

آنگاه داریم:

$$\lambda_3 = \frac{v}{f_3} = \frac{16}{120} m = \frac{4}{30} m = \frac{40}{3} \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۴۰- گزینه «۲»

(شارمان ویسی)

در تارهای مرتعش با دو انتهای بسته، تعداد گره‌ها ۱ واحد بیشتر از تعداد شکم‌ها و تعداد شکم‌ها با شماره هماهنگ برابر است. بنابراین داریم:

$$L = n \frac{\lambda_n}{2} \xrightarrow{n=6} \frac{L}{\lambda_6} = \frac{n}{2} = 3$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)



فیزیک ۱

۱۴۱- گزینه «۴»

(بایک اسلامی)

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

$$\Rightarrow 0.85 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{1} + \frac{m_2}{0.8}} \quad (1)$$

از طرفی طبق صورت سؤال داریم:

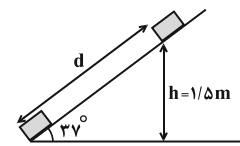
$$m_1 + m_2 = 340 \Rightarrow \frac{\Delta m_2}{12} + m_2 = 340 \Rightarrow m_2 = 240 \text{ g}$$

$$m_1 = \frac{\Delta}{12} m_2 = \frac{\Delta}{12} \times 240 \Rightarrow m_1 = 10 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۴۲- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)



اگر قضیه کار-انرژی جنبشی را در مسیر پایین آمدن جسم از سطح

شیب‌دار بنویسیم، داریم:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

$$\Rightarrow mgh + f_k d \cos 180^\circ = \frac{1}{2} m v_f^2 - 0$$

$$d = \frac{h}{\sin 37^\circ} = \frac{1/5}{0.6} = 2/3 \text{ m}$$

$$f_k = \frac{1}{5} mg$$

$$m \times 10 \times 1/5 + \frac{1}{5} \times m \times 10 \times 2/3 \times (-1) = \frac{1}{2} m \times v_f^2$$

$$\Rightarrow v_f = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۲)

۱۴۳- گزینه «۳»

(عسین مفرومی)

ابتدا با استفاده از رابطه بازده، توان خروجی بالابر را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$R_a = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{5 \times 10^3} \times 100$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 4 \times 10^3 \text{ W}$$

چون بالابر بار را با تندی ثابت بالا می‌برد، بنابراین اندازه کاری که بالابر

انجام می‌دهد با اندازه کار نیروی وزن برابر است و داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{خروجی}}}{t} = \frac{mgh}{t}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^3 = \frac{m \times 10 \times 20}{30} \Rightarrow m = 60 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲)

۱۴۴- گزینه «۱»

(عسین مفرومی)

با استفاده از رابطه فشار کل در شاره‌های ساکن، داریم:

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow \begin{cases} P_{30} = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 30 = 4 \times 10^5 \text{ Pa} \\ P_{10} = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 10 = 2 \times 10^5 \text{ Pa} \end{cases}$$

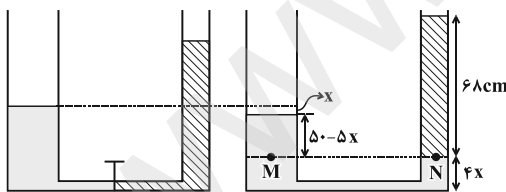
بنابراین:

$$\frac{P_{30}}{P_{10}} = \frac{4 \times 10^5}{2 \times 10^5} = 2$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۱۴۵- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فردر)



بعد از باز کردن شیر رابط و به تعادل رسیدن دو مایع، اگر سطح جیوه در

شاخه سمت چپ به اندازه x پایین بیاید، با توجه به این که سطح مقطع

شاخه سمت چپ، چهار برابر سطح مقطع شاخه سمت راست است، بنابراین

سطح آب در شاخه سمت راست به اندازه 4x بالا می‌رود. حال با توجه به

برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} + P_0 = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow 13.6 \times 6 \times (50 - 5x) = 1 \times 68$$

$$\Rightarrow x = 9 \text{ cm}$$

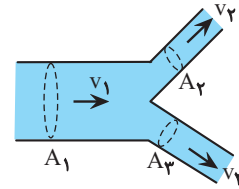
(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)



۱۴۶ - گزینه «۱»

(عمید زین کفش)

طبق معادله پیوستگی، حجم ورودی در واحد زمان برابر مجموع حجم‌های خروجی از دو شاخه در واحد زمان خواهد بود و داریم:



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 + A_3 v_3$$

$$A_1 v_1 = 2 \frac{L}{s} = 2000 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}, \quad A_2 = 25 \text{ cm}^2, \quad A_3 = 75 \text{ cm}^2$$

$$v_2 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$2000 = 25 \times 5 + 75 \times v_3$$

$$\Rightarrow 75 v_3 + 125 = 2000 \Rightarrow v_3 = 25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

۱۴۷ - گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فرد)

درصد تغییرات مساحت از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 2\alpha \times \Delta\theta \times 100 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2 \times 2 \times 10^{-5} \times \Delta\theta \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 200 \text{ K} = 200^\circ \text{C}$$

حال تغییرات دما را بر حسب درجه فارنهایت به دست می‌آوریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32$$

$$\Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta = \frac{9}{5} \times 200 = 360^\circ \text{F}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۲ تا ۱۰۰)

۱۴۸ - گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

با توجه به مسأله، مقدار یخ ذوب شده ۱۵۰g است. ابتدا جرم آب اولیه را به دست می‌آوریم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta + m_{\text{یخ}} L_F = 0$$

$$m \times 4200 \times (0 - 20) + 150 \times 336000 = 0$$

$$\Rightarrow m = 600 \text{ g}$$

بنابراین جرم کل آب داخل ظرف پس از برقراری تعادل برابر است با:

$$600 + 150 = 750 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۶)

۱۴۹ - گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

با توجه به معادله حالت در نقطه a داریم:

$$PV = nRT$$

$$\Rightarrow PV = 1 \times 8 \times 200 \Rightarrow PV = 1600 \text{ J}$$

تغییر انرژی درونی گاز طی فرایند هم‌دمای bc برابر با صفر است و بنابراین

$$\Delta U_{abc} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} = \Delta U_{ab} \quad \text{داریم:}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ab} = Q_{ab} + W_{ab}$$

$$\frac{\text{فرایند ab هم‌حجم است}}{W_{ab}=0} \Rightarrow \Delta U_{ab} = Q_{ab} = \frac{3}{2} V \Delta P$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ab} = \frac{3}{2} \times V (2P - P)$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ab} = \frac{3}{2} PV = \frac{3}{2} \times 1600 = 2400 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۴)

۱۵۰ - گزینه «۴»

(علی قاشمی)

در هر چرخه ماشین گرمایی، گرمای Q_H از منبع گرم دریافت و با انجام کار W ، گرمای Q_L به منبع سرد داده می‌شود. بنابراین قانون اول ترمودینامیک در هر چرخه ماشین گرمایی به صورت $Q_H = |W| + |Q_L|$ خواهد بود.

در گزینه‌های «۱» و «۲»، قانون اول ترمودینامیک در چرخه یک ماشین گرمایی برقرار نیست.

بازده ماشین‌های گرمایی که مقادیر کمیت‌های آن‌ها در گزینه‌های «۳» و

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \begin{cases} \eta_3 = \frac{6}{10} \\ \eta_4 = \frac{5}{12} \end{cases} \quad \text{«۴» آمده است، برابر است با:}$$

بازده ماشین گرمایی کارنویی که بین دو منبع با دماهای 227°C و

23°C کار می‌کند، برابر است با:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_L}{T_H} = 1 - \frac{273 - 23}{273 + 227} = \frac{1}{2}$$

با توجه به قضیه کارنو، بازده یک ماشین گرمایی که بین دو منبع گرمایی کار می‌کند، هرگز نمی‌تواند بیش‌تر از بازده ماشین کارنویی باشد که در بین همین دو منبع کار می‌کند. بنابراین مقادیر داده شده در گزینه «۴» می‌تواند مربوط به ماشین گرمایی باشد که بین دو منبع با دماهای 227°C و 23°C کار می‌کند.

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۶۳ تا ۱۶۵)



شیمی ۳

۱۵۱- گزینه «۳»

(سپندر راضی پور)

شواهد تاریخی در گذر زمان نشان می‌دهد که انسان به تدریج با مسائل پیچیده‌تری روبرو شده است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۰)

۱۵۲- گزینه «۱»

(سپندر راضی پور)

تنها مورد آخر نادرست است. در ام. آر. آی از نوع دیگری از طیف‌سنجی استفاده می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۵۳- گزینه «۴»

(سپندر راضی پور)

در گزینه «۱»، هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به‌طور یکنواخت در هواکره پخش شده است.

در گزینه «۲»، CO در خروجی آگزوز خودروها مشاهده می‌شود.

در گزینه «۳»، هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۵۴- گزینه «۲»

(سپندر راضی پور)

عبارت‌های دوم و چهارم صحیح هستند.

در عبارت اول، جرقه یا شعله فندک انرژی فعال سازی واکنش را تامین می‌کند.

در عبارت سوم، کاتالیزگرها در واکنش شرکت می‌کنند؛ اما در پایان واکنش باقی می‌مانند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۱۵۵- گزینه «۳»

(سپندر راضی پور)

کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد، اما آنتالپی واکنش ثابت می‌ماند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۷)

۱۵۶- گزینه «۴»

(سپندر راضی پور)

بر روی سطح این قطعه سرامیکی که به شکل توری به کار می‌رود، فلزهای رودیم (نه رویدیم) (Rh)، پالادیوم (Pd) و پلاتین (Pt) نشانده شده است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۱۵۷- گزینه «۱»

(سپندر راضی پور)

عبارت‌های الف و ت صحیح هستند.

در عبارت ب، هر چه دمای خودرو بیشتر باشد، گازهای آلاینده در خروجی آگزوز آن کم‌تر خواهد بود.

در عبارت پ، میدل‌های کاتالستی برای مدت طولانی کار می‌کنند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیست.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۱۵۸- گزینه «۲»

(سپندر راضی پور)

$$J / 3k = 381 \times \frac{30}{100} = 114 / 3k$$

پس انرژی فعال‌سازی در مسیر برگشت هم $114 / 3k$ کاهش می‌یابد.

$$\%20 = 100 \times \frac{114/3}{381+181} = \text{درصد کاهش انرژی فعال سازی در مسیر برگشت}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

۱۵۹- گزینه «۴»

(سپندر راضی پور)

$$\%89 = 100 \times \frac{5/99 - 0/61}{5/99} = \text{درصد کاهش CO}$$

$$\%96 = 100 \times \frac{1/04 - 0/04}{1/04} = \text{درصد کاهش NO}$$

$$\%95 = 100 \times \frac{1/67 - 0/07}{1/67} = \text{درصد کاهش } C_xH_y$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۱۶۰- گزینه «۳»

(سپندر راضی پور)

$$g/38 = 5/99 - 0/61 = \text{جرم CO مصرف شده در هر کیلومتر}$$

$$g/269 = 50 \times 5/38 = \text{جرم CO مصرف شده در 50 کیلومتر}$$

$$?kJ = 269gCO \times \frac{1molCO}{28gCO} \times \frac{566kJ}{2molCO} = 2719kJ$$

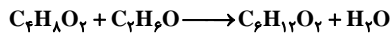
(شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

شیمی ۲

گزینه «۲» - ۱۶۵

(مرتضی خوشکیش)

واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$?gC_7H_8O_2 = 11/6gC_6H_{12}O_2 \times \frac{1molC_6H_{12}O_2}{116gC_6H_{12}O_2}$$

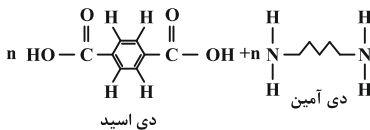
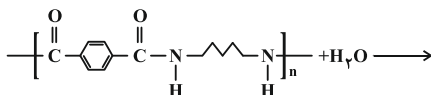
$$\times \frac{1molC_7H_8O_2}{1molC_7H_8O_2} \times \frac{100}{80} = 11gC_7H_8O_2$$

(شیمی ۲، پوشاک نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

گزینه «۴» - ۱۶۶

(حسن رمضانی کولندر)

واکنش آبکافت پلی آمید داده شده به صورت زیر است:



$$C_8H_8O_4 = 166g \text{ جرم مولی دی اسید و } 18g \text{ جرم مولی } H_2O$$

$$?gC_8H_8O_4 = 7/2gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{nmolC_8H_8O_4}{1molH_2O}$$

$$\times \frac{166gC_8H_8O_4}{1molC_8H_8O_4} = 66/4n gC_8H_8O_4$$

(شیمی ۲، پوشاک نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

گزینه «۳» - ۱۶۷

(مهمدرضا پورغابری)

از واکنش n مولکول دی اسید با n مولکول دی آمین، علاوه بر پلی آمید،

۱- 2n مولکول آب نیز تولید می شود.

توجه داشته باشید که به ازای واکنش هر گروه عاملی آمینی و اسیدی، یک

مول آب تولید می شود، اما گروه‌های ابتدایی و انتهایی در زنجیر پلی آمید

واکنش نمی دهند.

(شیمی ۲، پوشاک نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

گزینه «۴» - ۱۶۱

(مهمدر وزیر)

نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها متانویک اسید با فرمول شیمیایی

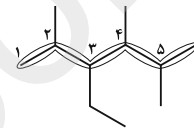
HCOOH است.

(شیمی ۲، در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۸۲)

گزینه «۴» - ۱۶۲

(مهمدر وزیر)

نام درست این ترکیب به صورت زیر است:



۳-اتیل - ۲، ۴، ۵-تری متیل هگزان

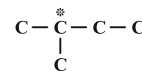
(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

گزینه «۴» - ۱۶۳

(مهمدر وزیر)

به عنوان مثال کربن ستاره‌دار (*) در ترکیب زیر به سه اتم کربن دیگر

متصل است و آلکان شاخه‌دار است.

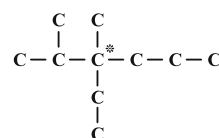


(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

گزینه «۳» - ۱۶۴

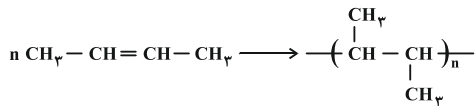
(مهمدر وزیر)

کربن ستاره‌دار (*) به ۴ گروه آلکیل متفاوت متصل شده است.



(شیمی ۲، قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

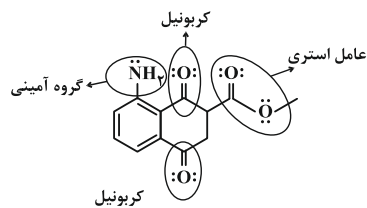
برای پلیمری شدن این ترکیب کافی است از محل پیوندهای دوگانه مونومرها را به هم متصل کنیم:



(شیمی ۲، پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۱۷۰- گزینه ۲» (مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

گزینه «۱»: با توجه به ساختار، ۹ جفت الکترون ناپیوندی در آن وجود دارد.



گزینه «۲»: می‌توان برای تعیین فرمول مولکولی ابتدا تعداد اتم‌های هیدروژن را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$H = 2C + 2 + N - 2 \quad (\text{تعداد پیوند دوگانه})$$

که در آن N: تعداد اتم‌های نیتروژن، C: تعداد اتم‌های کربن و H: تعداد اتم‌های هیدروژن است.

$$H = 2 \times 12 + 2 + 1 - 2(6) - 2(2) = 11 \Rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{11}\text{O}_4\text{N}$$

گزینه «۳»: در این ترکیب گروه‌های عاملی آمین، کربونیل و استر وجود دارد.

گزینه «۴»: تعداد پیوندهای کووالانسی (جفت الکترون‌های پیوندی) در این ترکیب برابر است با:

$$\frac{1}{2} [12(4) + 11(1) + 4(2) + 1(3)] = 35$$

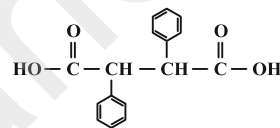
(شیمی ۲، پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

۱۶۸- گزینه ۴» (مهمرضا پورجاویر)

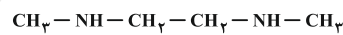
گزینه «۱»: در دی‌اسید سازنده، هر حلقه بنزنی دارای ۳ پیوند دوگانه بوده و هر گروه کربوکسیل نیز یک پیوند دوگانه دارد. به این ترتیب در مجموع ۸ پیوند دوگانه خواهد داشت.

گزینه «۲»: هر یک از اتم‌های O در دی‌اسید اولیه ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند و اتم‌های N موجود در دی‌آمین اولیه نیز یک جفت الکترون ناپیوندی دارند. به این ترتیب در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی دارند.

گزینه «۳»: با توجه به فرمول ساختاری دی‌آمین و دی‌اسید سازنده این پلی‌آمید، سوختن ۱ مول دی‌آمین ۴ کربنی منجر به تولید ۴ مول کربن دی‌اکسید خواهد شد:



دی‌اسید سازنده:



دی‌آمین سازنده:

گزینه «۴»: شمار اتم‌های هیدروژن در دی‌اسید و دی‌آمین سازنده پلی‌آمید به صورت زیر است:

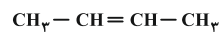
$$14 = \text{شمار اتم‌های H} \Rightarrow \text{دی‌اسید}$$

$$12 = \text{شمار اتم‌های H} \Rightarrow \text{دی‌آمین}$$

(شیمی ۲، پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۶۹- گزینه ۲» (مهمرسن مهمرزاده‌مقدم)

ساختار ۲- بوتن به صورت زیر است:





دفترچه پاسخ

آزمون غیر مشترک «۲۹ فروردین ۹۹»

دفترچه پاسخ

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پدیدآورندگان

نام درسی	نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)
حسابان ۲	کاظم اجلالی - محمد پیمانی - میلاد سجادی لاریجانی - عرفان صادقی - سعید علم‌پور - جهانبخش نیکنام
هندسه ۳	امیرحسین ابومحبوب - عادل حسینی - محمد خندان - مسعود درویشی
ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - رضا توکلی - عادل حسینی - عزیزاله علی‌اصغری - علیرضا شریف‌خطیبی
فیزیک ۳	زهره آقامحمدی - محمدعلی راست‌پیمان - محسن قندچلر - علیرضا گونه - حسین مخدومی
شیمی ۳	محمدرضا پورجاوید - مرتضی خوش‌کیش - حسن رحمتی کوکنده - مبینا شرافتی‌پور - محمد عظیمیان زواره - حسن لشکری

گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	غلامرضا محبی	محمد وزیری
گروه ویراستاری	مرضیه گودرزی علی ارجمند	مجتبی تشیعی علی ارجمند	امیرمحمودی انزایی	یاسر راش
ویرایش استاد	---	محسن اسماعیلی	سیدعلی میرنوری	حسن رحمتی کوکنده
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: فاطمه رسولی‌نسب مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	حسن خرم‌جو - ندا اشرفی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

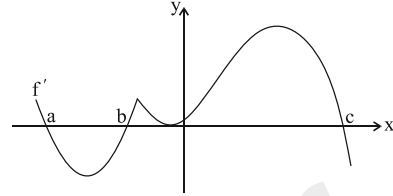
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



حسابان ۲

۱۷۱- گزینه «۴»

(سعید علم‌پور)

نقاطی که f' در آن تغییر علامت بدهد، اکسترم‌های نسبی تابع f هستند:بنابراین نقاط $x=a$ ، $x=b$ و $x=c$ طول نقاط اکسترم نسبی تابع هستند. با تعیین علامت f' داریم:

x	a	b	c
$f'(x)$	+	-	+
f	↗	↘	↗
	max	min	max

تابع ۱ مینیمم نسبی و ۲ ماکزیمم نسبی دارد.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

۱۷۲- گزینه «۳»

(کامران ایلانی)

تابع f در نقطه $x=1$ ناپیوسته است، بنابراین در این نقطه مشتق پذیر نیست و در نتیجه $x=1$ طول نقطه بحرانی تابع f است. یعنی a می‌تواند برابر ۱ باشد.

از طرف دیگر اگر $a \neq 1$ باشد:

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

$$\Rightarrow a^2 = (a-1)^2 \Rightarrow a^2 = a^2 - 2a + 1$$

$$\Rightarrow 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

بنابراین مجموع مقادیر ممکن برای a برابر $\frac{3}{2}$ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۷۳- گزینه «۳»

(جوینش نیکنام)

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

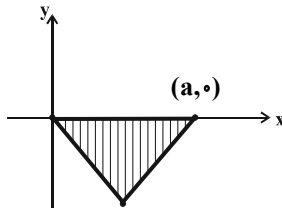
$$f'(x) = \frac{2x-a}{\sqrt[3]{(x^2-ax)^2}}$$

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

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

همچنین مقادیری که در دامنه تابع f' قرار ندارند، جزء طول نقاط بحرانی تابع f هستند. بنابراین $x=0$ و $x=a$ نیز طول نقاط بحرانی تابع f هستند. در نتیجه مختصات رئوس مثلث مورد نظر $(0,0)$ ، $(a,0)$ و

$$\left(\frac{a}{2}, -\sqrt{\frac{a^2}{4}}\right) \text{ هستند.}$$



$$\left(\frac{a}{2}, -\sqrt{\frac{a^2}{4}}\right)$$

مساحت این مثلث را برابر با ۳۲ قرار می‌دهیم:

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

$$\Rightarrow a^5 = (2^6)^2 \times 2^2 = 2^{14} \Rightarrow a = 2^4 = 16$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۷۴- گزینه «۱»

(مهمرب پیمانی)

ابتدا نقاط بحرانی بازه $(-1, 2)$ را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = -6x^2 - a \xrightarrow{f'(x)=0} -6x^2 - a = 0 \Rightarrow x^2 = -\frac{a}{6}$$

چون a مثبت است، معادله بالا جواب ندارد، بنابراین اکسترم‌های مطلق در نقاط $x=2$ و $x=-1$ رخ می‌دهند. داریم:

$$\begin{cases} f(-1) = 2 + a + b \\ f(2) = -16 - 2a + b = 2 + a + b - (18 + 3a) \end{cases}$$

واضح است که $f(2) < f(-1)$ است.

$$\Rightarrow f(-1) - f(2) = 3a + 18 = 20 \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۷۵- گزینه «۳»

(مهمرب پیمانی)

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

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

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

از طرفی مقادیر تابع در ابتدا و انتهای بازه $[-2, 2]$ به ترتیب برابرند با

$$f(2) = -\frac{6}{\sqrt{2}} \text{ و } f(-2) = \frac{6}{\sqrt{2}} \text{ در نتیجه } \left(-\sqrt{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right) \text{ نقطه ماکزیمم}$$



گزینه «۳» - ۱۷۸

(لازم اجلائی)

ابتدا توجه کنید که $f(a) = 1$ و $f'(a) = 0$ است. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} f(a) = 1 \Rightarrow a + \frac{b}{a} = 1 \Rightarrow b = a - a^2 \\ f'(x) = 1 - \frac{b}{x^2} \Rightarrow f'(a) = 1 - \frac{b}{a^2} = 0 \Rightarrow b = a^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - a^2 = a^2 \Rightarrow 2a^2 = a \xrightarrow{a \neq 0} a = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow ab = \frac{1}{8}$$

(مسابان ۲- صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

گزینه «۱» - ۱۷۹

(میلار سیاری لاریجانی)

دامنه f ، $[0, +\infty)$ است.

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

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

طول نقطه اکسترمم تابع:

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

با تشکیل جدول تغییرات رفتار داریم:

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

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

(مسابان ۲- صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

گزینه «۱» - ۱۸۰

(عرفان صادقی)

$$f(x) = 2 \cos x + \cos 2x$$

$$f'(x) = -2 \sin x - 2 \sin 2x = -2 \sin x - 2(2 \sin x \cdot \cos x)$$

$$\xrightarrow{f'(x)=0} -2 \sin x (1 + 2 \cos x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 & \xrightarrow{x \in (0, 2\pi)} \{x = \pi\} \\ \cos x = -\frac{1}{2} & \xrightarrow{x \in (0, 2\pi)} \begin{cases} x = \frac{2\pi}{3} \\ x = \frac{4\pi}{3} \end{cases} \end{cases}$$

معادله $f'(x) = 0$ در بازه $(0, 2\pi)$ ، سه جواب دارد. حال با جدول تغییرات رفتار تابع داریم:

x	$\frac{2\pi}{3}$	π	$\frac{4\pi}{3}$	
f'	-	0	+	-
f	min	max	min	

تابع دو نقطه مینیمم نسبی و یک نقطه ماکزیمم نسبی دارد.

(مسابان ۲- صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)

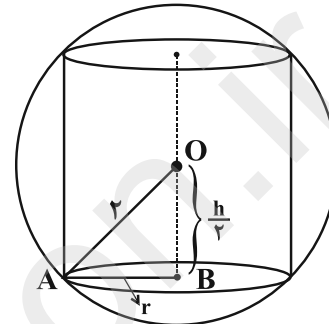
مطلق و $(\sqrt{3}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$ نقطه مینیمم مطلق است. حال شیب خط گذرا از این دو نقطه را حساب می‌کنیم:

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

(مسابان ۲- صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

گزینه «۳» - ۱۷۶

(لازم اجلائی)



اگر ارتفاع استوانه را با h و شعاع قاعده آن را با r نشان دهیم، حجم استوانه برابر است با:

$$V = \pi r^2 h$$

از طرف دیگر در مثلث OAB داریم:

$$\frac{h^2}{4} + r^2 = 4 \Rightarrow r^2 = 4 - \frac{h^2}{4}$$

$$\Rightarrow V = \pi r^2 h = \pi(4 - \frac{h^2}{4})h = \pi(4h - \frac{h^3}{4})$$

$$\Rightarrow V' = \pi(4 - \frac{3h^2}{4}) = 0 \Rightarrow h^2 = \frac{16}{3} \Rightarrow h = \frac{4}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$\Rightarrow r^2 = 4 - \frac{16}{12} = \frac{8}{3} \Rightarrow r = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{h}{r} = \sqrt{2}$$

(مسابان ۲- صفحه ۱۱۹)

گزینه «۱» - ۱۷۷

(لازم اجلائی)

مشق تابع را تعیین علامت می‌کنیم.

$$f'(x) = x^5 + x^4 - x^3 - x^2 = (x^5 - x^3) + (x^4 - x^2)$$

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

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

x	$-\infty$	-1	0	1	
f'(x)	-	0	-	0	+

بنابراین تابع f روی بازه $(-\infty, 1)$ و روی هر بازه زیر مجموعه آن نیز اکیداً نزولی است، پس بیشترین مقدار a برابر ۱ است.

(مسابان ۲- صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۱)



هندسه (۳)

۱۸۱- گزینه «۴»

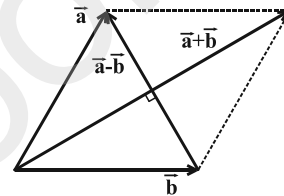
(مسعود درویشی)

اگر $\vec{b} = r\vec{a}$ باشد (بردارهای \vec{a} و \vec{b} هم‌راستا باشند)، آنگاه $|\vec{b}| = r|\vec{a}|$ است. یعنی اندازه بردار \vec{b} برابر r برابر حاصل ضرب قدرمطلق عدد حقیقی r در اندازه بردار \vec{a} است. بنابراین در صورتی که r عددی منفی باشد، رابطه $|\vec{b}| = r|\vec{a}|$ نادرست است.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه ۷۵)

۱۸۲- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومضوب)

اضلاع مجاور یک لوزی برابر یکدیگرند، پس $|\vec{a}| = |\vec{b}|$ است.

از طرفی قطرهای متوازی‌الاضلاع (لوزی‌ای) که روی بردارهای \vec{a} و \vec{b} ساخته می‌شود، برابر $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ است. چون در لوزی قطرها برهم عمودند، پس $\vec{a} + \vec{b} \perp \vec{a} - \vec{b}$ و چون قطرهای لوزی نیمساز زوایای آن هستند، پس $\vec{a} + \vec{b}$ نیمساز زاویه θ است. ولی در لوزی قطرها لزوماً برابر یکدیگر نیستند، پس اندازه بردارهای $\vec{a} + \vec{b}$ و $\vec{a} - \vec{b}$ در حالت کلی یکسان نیست.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۸۳- گزینه «۳»

(عارل مسینی)

با توجه به رابطه فاصله دو نقطه از یکدیگر در R^3 داریم:

$$|PQ| = \sqrt{(0-1)^2 + (-1-0)^2 + (-2-1)^2} = \sqrt{11}$$

$$|PR| = \sqrt{(3-1)^2 + (0-0)^2 + (-1-1)^2} = \sqrt{8}$$

$$|QR| = \sqrt{(3-0)^2 + (0+1)^2 + (-1+2)^2} = \sqrt{11}$$

با توجه به تساوی $|PQ| = |QR|$ ، مثلث PQR متساوی‌الساقین است، ولی طول اضلاع مثلث PQR در رابطه فیثاغورس صدق نمی‌کند، پس این مثلث قائم‌الزاویه نیست.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه ۶۶ و ۶۷)

۱۸۴- گزینه «۱»

(مهمر فندان)

معادلات $Y = 2$ و $Z = 1$ به ترتیب به صفحات عمود بر محور Y ها (موازی صفحه XZ) و عمود بر محور Z ها (موازی صفحه XY) تعلق دارند. بنابراین از تلاقی این دو صفحه، خطی حاصل می‌شود که بر محورهای Y و Z عمود است، یعنی با محور X ها موازی است.

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه ۶۷)

۱۸۵- گزینه «۳»

(عارل مسینی)

$$A = (4, -4, -2) \xrightarrow{\text{تصویر روی محور } Y} M = (0, -4, 0)$$

$$A = (4, -4, -2) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به صفحه } XZ} N = (4, 4, -2)$$

اگر نقطه P وسط پاره‌خط MN باشد، آنگاه داریم:

$$\begin{cases} x_p = \frac{x_M + x_N}{2} = \frac{0 + 4}{2} = 2 \\ y_p = \frac{y_M + y_N}{2} = \frac{-4 + 4}{2} = 0 \\ z_p = \frac{z_M + z_N}{2} = \frac{0 - 2}{2} = -1 \end{cases}$$

بنابراین $P = (2, 0, -1)$ وسط پاره‌خط MN است و مجموع مختصات آن

برابر است با:

$$2 + 0 + (-1) = 1$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه ۶۴ تا ۶۷ و ۷۶)

۱۸۶- گزینه «۲»

(مسعود درویشی)

$$|OA| = \sqrt{(a-1)^2 + a^2 + (2a)^2} = 7$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} a^2 - 2a + 1 + a^2 + 4a^2 = 49 \Rightarrow 6a^2 - 2a - 48 = 0$$

$$\xrightarrow{\div 2} 3a^2 - a - 24 = 0 \Rightarrow a = \frac{1 \pm 17}{6} \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ a = -\frac{8}{3} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$\text{فاصله } A \text{ از محور } Y = \sqrt{x^2 + z^2} = \sqrt{2^2 + 6^2} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

$$\Rightarrow \frac{u_1}{v_1} = \frac{u_2}{v_2} = \frac{u_3}{v_3} = r$$

بنابراین برای دو بردار \vec{u} و \vec{v} در صورت سؤال داریم:

$$\vec{u} \parallel \vec{v} \Rightarrow \frac{a+1}{a} = \frac{a+2}{a-1} = \frac{2b}{b+3}$$

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

$$\Rightarrow a^2 - 1 = a^2 + 2a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{a+1}{a} = \frac{2b}{b+3} \xrightarrow{a=-\frac{1}{2}} \frac{\frac{1}{2}}{-\frac{1}{2}} = \frac{2b}{b+3} \Rightarrow \frac{2b}{b+3} = -1$$

$$\Rightarrow 2b = -b - 3$$

$$\Rightarrow 3b = -3 \Rightarrow b = -1$$

$$a - b = -\frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{2}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(عادل حسینی)

۱۹۰- گزینه «۲»

$$|\vec{a}| = 3 \Rightarrow \sqrt{m^2 + (-m)^2 + (m-1)^2} = 3$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} m^2 + m^2 + m^2 - 2m + 1 = 9 \Rightarrow 3m^2 - 2m - 8 = 0$$

$$\Rightarrow m = \frac{2 \pm 10}{6} \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ m = -\frac{4}{3} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

بنابراین $\vec{a} = (2, -2, 1)$ است و داریم:

$$\frac{|\vec{a} + \vec{k}|}{|\vec{a} + 3\vec{j}|} = \frac{|(2, -2, 2)|}{|(2, 1, 1)|} = \frac{\sqrt{4+4+4}}{\sqrt{4+1+1}} = \frac{\sqrt{12}}{\sqrt{6}} = \sqrt{2}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۸۷- گزینه «۴»

گزینه «۱»: نقطه A بر روی سه وجه مکعب مستطیل واقع است، پس روی

یکی از رأس‌های مکعب مستطیل (نقطه تلاقی سه یال) قرار دارد.

گزینه «۲»: نقطه B بر روی دو وجه مکعب مستطیل واقع است، پس روی یال

مشترک این دو وجه قرار دارد.

گزینه «۳»: با توجه به مقدار Z نقطه C خارج مکعب مستطیل قرار دارد.

گزینه «۴»: نقطه D تنها بر روی یک وجه مکعب مستطیل (وجه مشخص شده

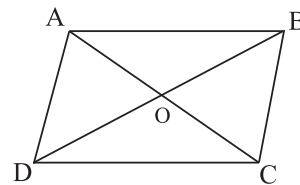
با معادله $Z = 2$) قرار دارد.

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه ۶۸)

(مهمر قنران)

۱۸۸- گزینه «۱»

با توجه به اینکه $\vec{BA} = -\vec{AB}$ و $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$ است، داریم:



$$\vec{AB} - \vec{AO} - \vec{CB} + \vec{CO} = \vec{AB} + \vec{OA} + \vec{BC} + \vec{CO}$$

$$= (\vec{OA} + \vec{AB}) + (\vec{BC} + \vec{CO}) = \vec{OB} + \vec{BO} = \vec{0}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(امیرمسین ابومصوب)

۱۸۹- گزینه «۱»

اگر دو بردار $\vec{u} = (u_1, u_2, u_3)$ و $\vec{v} = (v_1, v_2, v_3)$ موازی یکدیگر

باشند، آنگاه داریم:

$$\vec{u} = r\vec{v} \Rightarrow (u_1, u_2, u_3) = (rv_1, rv_2, rv_3)$$



ریاضیات گسسته

۱۹۱- گزینه «۲»

(امیرمسین ایومضوب)

گزینه «۱»: در ستون سوم، عدد ۳، دویار و در ستون چهارم، عدد ۲، دو بار تکرار شده است.

گزینه «۳»: در ستون دوم، عدد ۳، دویار و در ستون سوم، عدد ۴، دو بار تکرار شده است.

گزینه «۴»: در سطر سوم، عدد ۴، دویار و در سطر چهارم، عدد ۲، دو بار تکرار شده است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۹۲- گزینه «۱»

(عارل مسینی)

در مربع لاتین صورت سؤال، درایه‌های واقع بر قطر فرعی یکسان هستند. تنها در مربع لاتین گزینه «۱» شرایط مشابهی وجود دارد که با اعمال جایگشت $1 \rightarrow 1, 2 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 2$ بر روی مربع لاتین صورت سؤال، مربع لاتین گزینه «۱» حاصل می‌شود.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۹۳- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌فطیپی)

در ستون سوم، a و c نمی‌توانند برابر هیچ یک از اعداد ۲ و ۳ باشند، بنابراین یکی برابر ۱ و دیگری برابر ۴ است. در ستون چهارم، b و d نمی‌توانند برابر هیچ یک از اعداد ۱ و ۲ باشند، بنابراین یکی برابر ۳ و دیگری برابر ۴ است. در نتیجه داریم:

$$a + b + c + d = (a + c) + (b + d) = 5 + 7 = 12$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۹۴- گزینه «۴»

(عزیزالله علی‌اصغری)

یک مربع لاتین چرخشی $n \times n$ به صورت زیر تعریف می‌شود:

۱	۲	۳	...	$n-1$	n
n	۱	۲	...	$n-2$	$n-1$
$n-1$	n	۱	...	$n-3$	$n-2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
۳	۴	۵	...	۱	۲
۲	۳	۴	...	n	۱

بنابراین سطر چهارم این مربع لاتین با عدد $n-2$ ، یعنی ۷ شروع می‌شود و در نتیجه در ستون‌های دوم و سوم این سطر به ترتیب اعداد ۸ و ۹ قرار می‌گیرند.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه ۶۳)

۱۹۵- گزینه «۲»

(علیرضا شریف‌فطیپی)

دو درایه باقی‌مانده از ستون اول به اعداد ۲ و ۳ اختصاص دارد که به ۲ حالت مختلف قابل پر کردن است و به ازای هر حالت، درایه‌های ستون چهارم به طور منحصر به فرد پر می‌شوند. به طور مشابه دو درایه باقی‌مانده از ستون دوم به اعداد ۱ و ۴ اختصاص دارد که به ۲ حالت مختلف قابل پر کردن است و به ازای هر حالت، درایه‌های ستون سوم به طور منحصر به فرد پر می‌شوند. در نتیجه مربع لاتین مورد نظر را به $2 \times 2 = 4$ حالت می‌توان با اعداد ۱ تا ۴ کامل کرد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۹۶- گزینه «۳»

(عارل مسینی)

گزینه «۱»: درایه‌های واقع در سطر دوم، ستون سوم و سطر سوم، ستون چهارم در مربع لاتین A هر دو برابر ۱ و در مربع لاتین B هر دو برابر ۲ هستند، پس مربع‌های لاتین A و B متعامد نیستند. گزینه «۲»: درایه‌های واقع در سطر اول، ستون اول و سطر چهارم، ستون دوم در مربع لاتین A هر دو برابر ۱ و در مربع لاتین C هر دو برابر ۲ هستند، پس مربع‌های لاتین A و C متعامد نیستند. گزینه «۴»: درایه‌های واقع در سطر اول، ستون اول و سطر سوم، ستون چهارم در مربع لاتین A هر دو برابر ۱ و در مربع لاتین E هر دو برابر ۴ هستند، پس مربع‌های لاتین A و E متعامد نیستند.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)



۱۹۷- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومحبوب)

فرض کنید مربع لاتین A به صورت زیر تعریف شده باشد.

۱	۲	۳
۲	۳	۱
۳	۱	۲

در این صورت داریم:

۳	۱	۲
۲	۳	۱
۱	۲	۳

 A_1

۲	۱	۳
۱	۳	۲
۳	۲	۱

 A_2

۳	۲	۱
۲	۱	۳
۱	۳	۲

 A_3

مربع‌های لاتین A و A_1 متعامدند ولی مربع‌های لاتین A و A_2 متعامد نیستند، چون درایه‌های واقع بر قطر فرعی در هر کدام از این دو مربع لاتین، شامل سه رقم یکسان است. به دلیل مشابه مربع‌های لاتین A و A_3 نیز متعامد نیستند.

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۱۹۸- گزینه «۱»

(عزیزالله علی‌اصغری)

ابتدا مربع لاتین B را تکمیل می‌کنیم:

۱	۲	۳	۴
۲	۱	۴	۳
۴	۳	۲	۱
۳	۴	۱	۲

از مقایسه درایه‌های داده شده از مربع لاتین A با مربع لاتین B، مشخص است که در این جایگشت، $۳ \rightarrow ۴$ ، $۴ \rightarrow ۱$ ، $۱ \rightarrow ۳$ ، $۳ \rightarrow ۲$ و در نتیجه $۲ \rightarrow ۱$.

چون $x \rightarrow ۴$ و $x \rightarrow ۲$ ، پس $y = ۱$ و $x = ۲$ است، پس داریم:

$$x + y = ۳$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۹۹- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومحبوب)

اگر A و B دو مربع لاتین ۴×۴ متعامد باشند، آنگاه از کنار هم قرار دادن درایه‌های نظیر A و B، مربعی حاصل می‌شود که شامل ۱۶ عدد دو رقمی متمایز ساخته شده با ارقام ۱، ۲، ۳ و ۴ است. در نتیجه داریم:

$$\begin{aligned} \text{مجموع اعداد} &= ۴(۱۰+۲۰+۳۰+۴۰) + ۴(۱+۲+۳+۴) \\ &= ۴ \times ۱۰۰ + ۴ \times ۱۰ = ۴۴۰ \end{aligned}$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۲۰۰- گزینه «۱»

(رضا توکلی)

فرض کنید مربع لاتین B با مربع لاتین A متعامد باشد.

a	○		
	b	○	
		c	○
○			d

در این صورت درایه‌های واقع بر قطر اصلی این مربع لاتین باید اعدادی متمایز باشند. در نتیجه درایه واقع در سطر اول و ستون چهارم می‌تواند با یکی از دو عدد b یا c پر شود و جایگاه‌های مشخص شده با دایره نیز لزوماً اعدادی متمایز هستند (جایگاه‌های متناظر با این دایره‌ها در مربع لاتین A به عدد ۲ اختصاص دارند). در صورتی که درایه موردنظر با b پر شود، مطابق شکل دو جایگاه مشخص شده با دایره لزوماً با عدد a پر می‌شوند که خلاف فرض متعامد بودن مربع‌های A و B است.

a	c	d	b
	b	a	c
		c	a
			d

در صورتی که درایه سطر اول و ستون چهارم با c پر شود، اتفاق مشابهی رخ می‌دهد، پس هیچ مربع لاتینی وجود ندارد که با مربع لاتین A متعامد باشد.

(ریاضیات کسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)



فیزیک ۳

۲۰۱- گزینه «۲»

(ممبرعلی راست پیمان)

پدیده فوتوالکتریک زمانی رخ می‌دهد که انرژی فوتون تابیده شده به سطح فلز بزرگتر از کمینه کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از سطح فلز (تابع کار فلز) باشد. انرژی فوتون‌های تابیده شده به سطح فلزها برابر است با:

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{248 \text{ nm}} \Rightarrow E = 5 \text{ eV}$$

با مقایسه انرژی فوتون‌های تابیده شده به سطح فلزها، داریم:

$$5 < 6 \Rightarrow E < W_A \Rightarrow \text{پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.}$$

$$5 > 4/8 \Rightarrow E \geq W_B \Rightarrow \text{پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد.}$$

$$5 > 4/2 \Rightarrow E \geq W_C \Rightarrow \text{پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد.}$$

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

۲۰۲- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

با استفاده از معادله فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow \frac{K'_{\max}}{K_{\max}} = \frac{hf' - W_0}{hf - W_0}$$

$$\Rightarrow \frac{K'_{\max}}{K_{\max}} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 2 \times 2 \times 10^{15} - 4}{4 \times 10^{-15} \times 2 \times 10^{15} - 4} \Rightarrow \frac{K'_{\max}}{K_{\max}} = 3$$

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

۲۰۳- گزینه «۳»

(مسین مفرومی)

با استفاده از معادله فوتوالکتریک و نمودار، داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \Rightarrow 14 = 4 \times 10^{-15} \times 6 \times 10^{15} - W_0$$

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

$$\Rightarrow \lambda_0 = 120 \times 10^{-9} \text{ m} = 120 \text{ nm}$$

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

۲۰۴- گزینه «۱»

(مسن قندیلر)

در رشته بالمر، $(n' = 2)$ ، به ازای $n = 3$ ، بیشترین طول موج و کمترین

بسامد و به ازای $n = \infty$ ، کمترین طول موج و بیشترین بسامد رخ می‌دهد.

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{4} - 0 \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

$$\Rightarrow f_{\max} = \frac{c}{\lambda_{\min}} = \frac{c}{4} \Rightarrow f_{\max} = \frac{c \cdot R}{4}$$

$$(\lambda_{\max})(f_{\max}) = \frac{36}{5R} \times \frac{c \cdot R}{4} = \frac{9}{5}c$$

بنابراین:

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

۲۰۵- گزینه «۴»

(ممبرعلی راست پیمان)

گستره طول موج‌های هر رشته، اختلاف بلندترین طول موج گسیلی از آن رشته

از کوتاه‌ترین طول موج گسیلی از آن رشته است. برای رشته پاشن

$(n' = 3)$ ، بلندترین طول موج به ازاء $n = 4$ و کوتاه‌ترین طول موج به ازاء

$n = \infty$ حاصل می‌شود. داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{144}{7R}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{9}{R}$$

$$\Rightarrow \Delta \lambda_{\text{پاشن}} = \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \frac{144}{7R} - \frac{9}{R} = \frac{81}{7R}$$



برای رشته بالمر ($n' = 2$)، بلندترین طول موج به ازای $n = 3$ و کوتاه ترین طول موج به ازای $n = \infty$ حاصل می شود. داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{\Delta R}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

$$\Rightarrow \Delta \lambda_{\text{بالمر}} = \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \frac{36}{\Delta R} - \frac{4}{R} = \frac{16}{\Delta R}$$

در نتیجه:

$$\frac{\Delta \lambda_{\text{بالمر}}}{\Delta \lambda_{\text{باشن}}} = \frac{16}{\Delta R} \cdot \frac{112}{16} = \frac{112}{\Delta R} = \frac{405}{112}$$

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

۲۰۶- گزینه «۲»

(مسین مفرومی)

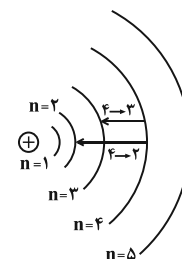
در دماهای معمولی، بیش تر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه فرورسرخ قرار دارد نه فرابنفش. بقیه گزینه ها، عبارت های صحیحی هستند.

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۲۰۷- گزینه «۴»

(علیرضا کونه)

$$\Delta E(4 \rightarrow 2) - \Delta E(4 \rightarrow 3) = \Delta E(3 \rightarrow 2)$$



(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه ۱۲۷)

۲۰۸- گزینه «۴»

(مسین مفرومی)

با استفاده از رابطه شعاع مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن، داریم:

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow \frac{r_4}{r_2} = \left(\frac{4}{2} \right)^2 \Rightarrow \frac{r_4}{r_2} = 4$$

از طرفی با استفاده از رابطه ترازهای انرژی الکترون برای اتم هیدروژن، داریم:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow \frac{E_4}{E_2} = \left(\frac{2}{4} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۲۵ تا ۱۲۸)

۲۰۹- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

ابتدا با استفاده از رابطه ترازهای انرژی الکترون، n را می یابیم. داریم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow -0.85 = \frac{-13.6}{n^2} \Rightarrow n = 4$$

بنابراین الکترون ابتدا در تراز $n = 4$ قرار دارد، با گذار الکترون از این تراز به ترازهای پایین تر، زمانی بلندترین طول موج تابش می شود که الکترون به تراز $n = 3$ برود. بنابراین:

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow E_3 = \frac{-13.6}{3^2} = -1.51 \text{ eV}$$

$$\Delta E = E_4 - E_3 = -0.85 - (-1.51) = 0.66 \text{ eV}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow \Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow 0.66 = \frac{1240}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 1878 \text{ nm}$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه های ۱۲۵ تا ۱۲۸)

۲۱۰- گزینه «۳»

(مسین مفرومی)

پرتو لیزر در اثر گسیل القایی ایجاد می شود و از کاربردهای آن می توان به اصلاح دید چشم در چشم پزشکی اشاره کرد.

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



شیمی ۳

۲۱۱- گزینه ۲»

(مر تفتنی فوش کیش)

با افزایش فشار (کاهش حجم)، تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ به سمت راست جابه‌جا می‌شود، بنابراین شمار مول گازهای اکسیژن و گوگرد تری اکسید به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد. چون فشار افزایش یافته، بنابراین در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه، حجم سامانه کمتر می‌شود. به دلیل کاهش حجم سامانه، غلظت تمام مواد افزایش می‌یابد. در تعادل $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ ، تعداد مول مواد گازی واکنش دهنده و فرآورده یکسان است. بنابراین تغییر فشار این تعادل را جابه‌جا نمی‌کند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۲۱۲- گزینه ۲»

(مر تفتنی فوش کیش)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزودن مقداری از ماده A سبب جابه‌جایی تعادل به سمت راست می‌شود.

گزینه ۲: K فقط به دما بستگی دارد و با تغییر غلظت مواد موجود در تعادل، تغییر نمی‌کند.

گزینه ۳: با خارج کردن مقداری از ماده C، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود در نتیجه، مقدار مول ماده A کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: کاهش غلظت ماده B، سبب جابه‌جایی تعادل به سمت راست می‌شود.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳ و ۱۰۵)

۲۱۳- گزینه ۲»

(مسس لشرکی)

نمودار داده شده مربوط به تعادل گازی $2B \rightleftharpoons A$ است.

هنگامی که حجم افزایش می‌یابد غلظت A و B هر دو کاهش می‌یابد اما تغییرات غلظت B کمتر است زیرا تعادل به سمت تولید B پیش می‌رود. (تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود).

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: «۱» نادرست است. زیرا، با کاهش حجم، فشار افزایش می‌یابد و تعادل به سمت تولید مول گاز کمتر یعنی A پیش می‌رود. (تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود).

گزینه ۳: «۳» نادرست است. زیرا مقدار عددی K فقط به دما بستگی دارد و تغییر حجم مقدار آن را تغییر نمی‌دهد.

گزینه ۴: «۴» نادرست است. زیرا با تغییر حجم تعادل جابه‌جا می‌شود و از آنجایی که K فقط با دما تغییر می‌کند، مقدار عددی K در دمای تعادل نشان داده شده در نمودار برابر با $\frac{1}{2n}$ خواهد بود:

$$K = \frac{[A]}{[B]^2} = \frac{\frac{1}{2}n}{n^2} = \frac{1}{2n}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

۲۱۴- گزینه ۱»

(ممد رضا پوریاویر)

بررسی عبارت‌ها:

الف) این واکنش گرماده بوده و با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. بنابراین ثابت تعادل آن در دمای $50^\circ C$ کوچک‌تر از مقدار ثابت تعادل در دمای $35^\circ C$ خواهد بود.

ب) با کاهش غلظت AB، تعادل در جهت رفت (یعنی تعداد مول گازی کم‌تر) جابه‌جا می‌شود.

پ) افزایش دما سرعت واکنش در هر دو جهت رفت و برگشت را افزایش می‌دهد. ولی سرعت واکنش برگشت را بیشتر از واکنش رفت افزایش می‌دهد.

ت) در این واکنش تأثیر افزایش دما (جابه‌جا کردن تعادل در جهت برگشت) برعکس تأثیر افزایش فشار (جابه‌جا کردن تعادل در جهت رفت) است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۶)



۲۱۵- گزینه «۳»

(ممد مرزا عظیمیان/زواره)

گزینه «۱»: درست.

گزینه «۲» درست. باید نیتروژن را به شکل ترکیب‌های نیتروژن‌دار از جمله آمونیاک و اووره به خاک افزود.

گزینه «۳»: نادرست. واکنش N_2 و H_2 در دمای اتاق و حتی در حضور کاتالیزگر یا جرقه پیش نمی‌رود.

گزینه «۴»: درست.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۲۱۶- گزینه «۳»

(حسن رعمتی/کولتوره)

افزایش حجم (کاهش فشار)، تعادل گازی را در جهت تعداد مول گازی بیشتر پیش می‌برد اما از آنجایی که در این تعادل گازی، تعداد مول‌های گازی دو طرف برابر است تعادل جابه‌جا نمی‌شود و مقدار ثابت تعادل نیز تغییر نمی‌کند. (زیرا دما ثابت است).

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۲۱۷- گزینه «۳»

(حسن رعمتی/کولتوره)

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

الف) به ازای تولید هر مول C، ۲ مول B نیز تولید می‌شود. پس مقدار B در تعادل اولیه برابر با یک مول است. با توجه به اینکه حجم ظرف برابر با یک لیتر است می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow K = \frac{[B]^2 [C]}{[A]^2} = \frac{(1)^2 (0.5)}{(1)^2} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

ب) با افزودن C، مقدار ثابت تعادل تغییری نمی‌کند چون ثابت تعادل فقط تابع دما است.

پ و ت) با افزودن ۰/۳ مول C به سامانه، تعادل در جهت برگشت (مصرف C) پیش می‌رود و تا حدودی مقدار اضافه شده C (نه همه آن) مصرف می‌شود. بنابراین مقدار A و C نسبت به تعادل اولیه افزایش و فقط مقدار B کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۲۱۸- گزینه «۳»

(ممد مرزا پورجاویر)

این واکنش گرماده $(2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + Q)$ است و با کاهش دما، غلظت واکنش دهنده‌ها کاهش یافته و غلظت فراورده‌ها افزایش می‌یابد. پس از رسیدن به تعادل جدید نیز غلظت همه مواد ثابت خواهد ماند. توجه داشته باشید که میزان تغییر غلظت مواد متناسب با ضریب مولی آنها در معادله واکنش است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۲۱۹- گزینه «۳»

(ممد مرزا عظیمیان/زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به اینکه افزایش دما سبب جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت شده است بنابراین، تعادل گرماده می‌باشد.

گزینه «۲»: زیرا با افزایش دما درصد مولی AB_2 کاهش و درصد مولی گاز A_2 (و همچنین B_2) افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: چون این تعادل گرماده است با افزایش دما ثابت تعادل کاهش می‌یابد و K_p نشان دهنده ثابت تعادل در دمای بالاتر می‌باشد.

گزینه «۴»: با افزایش فشار، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و درصد مولی گازهای واکنش دهنده در مخلوط تعادلی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۲۲۰- گزینه «۳»

(مینا شرافتی/پور)

ثابت تعادل واکنش گرماده با کاهش دما افزایش می‌یابد. یعنی:

$$T \downarrow \Rightarrow K \uparrow$$

از طرفی رابطه K به صورت زیر نوشته می‌شود.

$$K = \frac{[CH_3OH]}{[H_2]^2 [CO]}$$

آنچه که در صورت سؤال آمده است عکس این کسر است. در نتیجه با

کاهش دما، مقدار عددی $\frac{1}{K}$ کاهش می‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)