

A

دفترچه پاسخ تشریحی

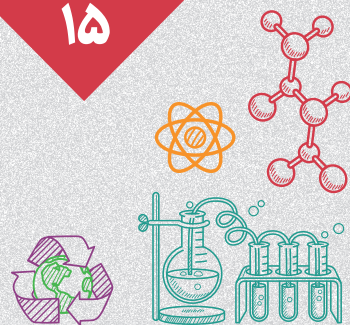
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۴ اسفند ۱۴۰۳

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۱۵



۱۴۰۳-۱۴۰۴



www.SanjeshCloud.ir
Time/SanjeshClouds

گزیده دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➡ آزمون آزمایشی مرحله ۱۶ گزینه دو، در روز جمعه ۵ فروردین ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

➡ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

🔗 در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➡ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۱۵ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

📷 [gozine2.ir](https://www.gozine2.ir)

● مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

● معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

علی صادقی • نیکو دهقان

حسین شفیع زاده • ایمان اردستانی

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیری

حسابان و
ریاضی پایه

محمد امین خدابنده • امیرورودی

سید محسن میراسلامی • علی نعمت

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

محمد امین خدابنده • امیرورودی

علیرضا شریف خطیبی • امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

ریاضیات
گسسته

پوپک مقدم

مهرداد کیوان • علی افضل زاده

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

ریاضی
تجربی

وحید رباعی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضایی

ریاضی
انسانی

گروه
ریاضی

گروه ریاضی: علی الفتی، محمدرضا محمدهاشمی، سید شاکری

کارشناسان

طراحان

بتول خواجه پور • حسین ایمانی پور
مرتضی فرهنگد

محمد یازگی • امیر کبیری راد
علی پناهی شایق • علیرضا اکبریور
بهرام میرحبیبی • مسعود حدادی
منصور کهن دل • فرزاد صادقیان

مسئول درس: امیر کبیری راد
دستیار: پرسا کامکار

زیست
شناسی

سید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی
مریم گلی حسنلو

علی نعیمی • بهمن شاهمرادی
احمد رضوانی • احمد مصلائی
جمال خم خاجی

مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی • حسین ایمانی پور

ماشاءالله سلیمانی • بهنام ابراهیم پور
مهرداد ملاصالحی • شهرام شاه پرویزی
محمد علی توسلی فر • محمد احمدی

مسئول درس: شهرام شاه پرویزی

شیمی

فرزانه صاعدی • روزبه اسحاقیان
آنیته هرطونیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی
فرزانه صاعدی

مسئول درس: شکبیا کریمی

زمین
شناسی

گروه
علوم

گروه علوم: محمدرضا محمدهاشمی، حسین کشانی

کارشناسان

طراحان

سپهر سالار کیا • سید محمد صادق حسام زاده
محمدحسن مزروعی • عرشیا شریفیان

محمدرضا لمسه چی • ابوالفضل قاضی
عماد فیض آبادی • علی عطری

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: حسنا محمدی

علوم و
فنون ادبی

هستی ناصح • نیایش غریبی
مهتاب شیرازی

فروغ تیموریان • محمدزمان کبیر

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه
شناسی

ثناکاشیان • فاطمه انوری

سیده ضحی سکاکی • سیمین زاهدی
مهدی جاهدی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی
دستیار: حسین اصفهانی

روان
شناسی

سارا حمزه • فاطمه نظری
مهتاب شیرازی • یکتا فضل الهی
صبا پهلوان

اسرافیل قربانپور • کاظم غلامی
پدرام علیمرادی • حمید جوهری مجد
عرفان جالیزی • پویا رضاداد

مسئول درس: پویا رضاداد

زبان
عربی

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

بهرز یحیی • شهرام امامی
فاطمه نیتی • نگار مروتی

مسئول درس: مهسا اصغری
دستیار: ثناکاشیان

تاریخ

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

بهرز یحیی • شهرام امامی
نگار مروتی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

مهدی مشایخی • مهتاب پیشه
محمد علی مهرآبادی • فرار مختاری نژاد

احمد خداداد حسینی • حمید سودیان طهرانی
سعید رحیمیان • علی اکبر آخوندی
مهدی لاچوردی

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمدحسین خدام

فلسفه
و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • حسین شمش کلا
محمدرضا مبارکی • علی اکبر شاکری
آرش بدری

مسئول درس: امیر محمد بیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

گروه
انسانی

گروه انسانی: علی اکبر آخوندی، سید شاکری



زیست شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۷)



با توجه به برگ‌های موجود در گیاه موردنظر می‌توان گفت گیاه، دولپه‌ای است و در دولپه‌ای‌ها ریشه‌های افشان وجود نداشته و در مرکز ریشه نیز آوندها قرار دارند.



گزینه ۱: با توجه به مطالب فصل ۷ سال دهم در گفتار ۱ می‌توان گفت دانشمندان بر این باور هستند که می‌توان ژن تثبیت نیتروژن را از باکتری به گیاه انتقال داد تا آن‌ها بتوانند بدون نیاز به همزیستی با باکتری‌ها تثبیت نیتروژن جو را داشته باشند.
گزینه ۲: برای تشکیل سریع‌تر ریشه و ساقه در کال می‌توان از محرک‌های رشد اکسین و سیتوکینین استفاده کرد.
گزینه ۳: برای جداسازی ژن از پلازمید دو برش و برای برش دناى خطی جهت جایگزین کردن ژن در آن یک برش لازم است.
همچنین با توجه به اینکه در هر برش دو فسفودی‌استر شکسته می‌شود، پس مجموعاً شش پیوند فسفودی‌استر شکسته خواهد شد.

۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۷)



A و G دو باز آلی هستند و بین آن‌ها پیوند فسفودی‌استر وجود ندارد که با اثر آنزیم تجزیه شود.



گزینه ۲: دو رشته در جهت عکس همانند یکدیگر هستند. پس تعداد حلقه‌های آلی بین آن‌ها برابر است.
گزینه ۳: در هر رشته آن نوکلئوتید اول با آخر، دوم با یکی مانده به آخر و... رابطه مکملی دارند.
گزینه ۴: جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده هرگز نمی‌تواند تعداد نوکلئوتید فرد داشته باشد.

۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۷)



اینترفرون حاصل از فرایند مهندسی پروتئین به اندازه اینترفرون طبیعی افزایش می‌یابد، نه اینکه از آن فعال‌تر باشد.



گزینه ۱: تغییر جزئی است و باعث جایگزین شدن یک آمینواسید به جای آمینواسید دیگر می‌شود که این توصیف مربوط به جهش جانشینی دگرمناس است و چون به‌طور مصنوعی در آزمایشگاه انجام می‌شود از واژه مصنوعی استفاده شده است.
گزینه ۳: این اینترفرون، فعالیت ضدویروسی دارد، پس اینترفرون نوع یک است، در صورتی‌که اینترفرون نوع دو می‌تواند باعث فعال شدن ماکروفاژها برای بیگانه‌خواری یاخته‌های خودی مرده حاصل از مرگ برنامه‌ریزی شده شود.
گزینه ۴: یک آمینواسید با آمینواسید دیگری جایگزین شده است، پس تعداد آمینواسید تغییر نکرده است.

۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۷)



بازوفیل دارای دانه‌های تیره و هسته دوقسمتی و روی هم افتاده است. منظور از ترشحات بازوفیل، هپارین است که از لخته شدن جلوگیری می‌کند، اما پلاسمین لخته را تجزیه می‌کند، پس عملکرد آن‌ها یکسان نیست.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: چون آنزیم پروتئینی و برون یاخته‌ای است، پس توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.
گزینه ۳: تولید آن به روش مهندسی پروتئین در اثر تغییر ژن و جانشین شدن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر صورت می‌گیرد.
گزینه ۴: کاهش عملکرد پلاسمین باعث ایجاد لخته در سرخرگ‌های مغز و سکتة مغزی می‌شود. در نتیجه با مرگ نوروها، تعداد نمودارهای ایجاد پتانسیل عمل کاهش می‌یابد.

۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)



ویروس ایدز رنا دارد، نه دنا. از خون فرد مشکوک دنا ساخته شده از رنا ویروسی استخراج می‌شود.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۲: در ژن درمانی یاخته‌هایی از بدن بیمار خارج می‌شوند و سپس نسخه ژن سالم را وارد آن‌ها می‌کنند.
گزینه ۳: مثلاً در بیماری‌های بارز نمی‌توان با وارد کردن ژن سالم به یاخته آن را اصلاح کرد.
گزینه ۴: در پیوند مغز استخوان، ژن‌ها دچار تغییر نمی‌شوند و ژن درمانی روی نمی‌دهد.

۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)



داروی نشان داده شده، انسولین تولیدشده به روش جدید است.
در این روش زنجیره‌های پلی‌پپتیدی ساخته شده توسط باکتری‌های تراژنی جمع آوری و در آزمایشگاه به وسیله پیوندهایی به یکدیگر متصل می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: تولید دارو در محیط آزمایشگاه صورت می‌گیرد. باکتری‌های تراژنی زنجیره‌های A و B را تولید می‌کنند.
گزینه ۲: توالی مربوط به زنجیره‌های A و B به باکتری منتقل می‌شود.
گزینه ۴: پیوند بین زنجیره‌های A و B از نوع پیوند پپتیدی نیست.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



موارد «ب» و «ج» درست هستند.
ب) درست؛ رفتار مراقبت از زاده‌ها نوعی رفتار غریزی است و اساس این رفتار در همه افراد یک گونه یکسان است.
ج) درست؛ ژن B دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگر را فعال می‌کند. آنزیم‌ها انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می‌دهند.

نباید سراغ اینا بری



الف) نادرست؛ در هر یاخته‌ای از بدن موش که همانندسازی می‌کند، ژن B الگوی عمل دنا بپاراز است. در یاخته‌های مغزی موش الگوی عمل رنا بپاراز است.
د) نادرست؛ موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولد شده را واریسی کردند، ولی بعد آن‌ها را نادیده گرفتند.

۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



دوری پرندگان از مترسک همانند شکار کردن پروانه موناک توسط پرنده شیره خوار، رفتاری غریزی است.

نباید سراغ اینا بری



- گزینه ۱: رفتار نقش پذیری علاوه بر پستانداران در پرندگان نیز مشاهده می شود. پرندگان دارای کیسه هودار هستند.
- گزینه ۳: رفتار مکیدن در شیرخواران نیز رفتاری غریزی است.
- گزینه ۴: عدم جمع کردن بازوها توسط شقایق دریایی در پاسخ به جریان دائمی آب یادگیری از نوع خوگیری است، ولی دوری پرندگان از مترسک رفتاری غریزی است.

۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۸)



در رفتار شرطی شدن فعال جانور بین رفتار خود و پاداش و تنبیهی که دریافت می کند، ارتباط برقرار کرده، در آینده با توجه به آن رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می کند. در اینجا هم پرندگان بعد از این اتفاق به دلیل نتیجه ناخوشایند، از تکرار خوردن پروانه مونارک خودداری می کند. پس این رفتار یادگیری از نوع شرطی شدن فعال است که در آن برخلاف شرطی شدن کلاسیک، آزمون و خطا نقش مهمی دارد.

نباید سراغ اینا بری



- گزینه ۱: شرطی شدن فعال می تواند در سراسر طول زندگی رخ دهد.
- گزینه ۲: خود سؤال منظور شرطی شدن فعال است. پس برخلاف شرطی شدن فعال عبارت نادرستی می باشد.
- گزینه ۴: شرطی شدن فعال ارتباط به پاسخ یا عدم پاسخ به محرک تکراری و بی زیان ندارد.

۱۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * زیست شناسی ۳ (فصل ۸)



در شرطی شدن کلاسیک محرک بی اثر (مثلاً صدای زنگ در آزمایش پاولف) به محرک شرطی تبدیل می شود و به تنهایی منجر به بروز رفتار می شود.

نباید سراغ اینا بری



- گزینه ۱: برقراری ارتباط بین رفتار با پاداش خاص شرطی شدن فعال است.
- گزینه ۳: پاسخ در موقعیت جدید بر اساس تجربه های گذشته مربوط به حل مسئله است.
- گزینه ۴: سگ در آزمایش پاولف همانند موش در آزمایش اسکینر متعلق به گروه پستانداران هستند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۸)



هم در رفتارهای غریزی و هم در یادگیری دستورالعمل های ژنی دخالت دارند.

نباید سراغ اینا بری



- گزینه ۱: مثلاً شقایق دریایی دارای رفتار خوگیری است، اما فاقد مغز است.
- گزینه ۲: رفتار جانوری می تواند در پاسخ به محرک های خارجی یا داخلی باشد.
- گزینه ۴: مثلاً رفتار مکیدن در شیرخواران مربوط به دوره ای از زندگی آن ها است.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۸)



فقط مورد «الف» نادرست است.

رفتار حل مسئله در محیط طبیعی نیز انجام می شود.

بررسی همه موارد:

(ب) درست؛ نقش پذیری باعث شناختن مادر و ایجاد پیوند بین او و زاده ها و الگو برداری زاده ها از مادر می شود.

(ج) درست؛ مثال این مورد رفتار طوطی ها در خوردن خاک رس است که محتوای انرژی چندانی ندارد، اما به خنثی کردن مواد سمی کمک می کند.

(د) درست؛ این رفتارها غریزی بوده و اساس ژنی دارند، اما یادگیری نیز در کامل شدن و بهتر شدن آن ها مؤثر است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



محرك طبیعی و غیرشرطی غذاست که پاسخ به آن ترشح بزاق است. ترشح بزاق در پاسخ به غذا پاسخی غریزی بوده و ارتباطی با شرطی شدن کلاسیک ندارد.



گزینه ۱: شقایق دریایی به حرکات مداوم آب پاسخ نمی‌دهد و تغییر رفتار دارد. این جانور یادگیری از نوع عادی شدن را انجام می‌دهد. شقایق دریایی فاقد مغز است.
گزینه ۲: مثلاً نوک زدن جوجه کاکایی برای دریافت غذا هم در دوره مشخصی از زندگی رخ می‌دهد، ولی نقش‌پذیری نیست.
گزینه ۴: تنها برخی جانوران چنین قابلیت‌هایی دارند و می‌توانند از تجارب قبلی خود برای حل مسئله تازه استفاده کنند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



رفتار کاکایی در دور انداختن پوسته تخم‌های شکسته توسط انتخاب طبیعی ایجاد نمی‌شود، بلکه توسط آن برگزیده می‌شود.



گزینه ۱: پاسخ به سؤالات چرایی رفتار به دیدگاه انتخاب طبیعی مربوط است.
گزینه ۳: جوجه‌های کاکایی دارای رفتار غریزی درخواست غذا هستند.
گزینه ۴: هرچه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد.

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



موارد «الف» و «ج» نادرست هستند.
الف) نادرست؛ در لاک‌پشت‌های دریایی تخم‌گذاری توسط جنس ماده صورت می‌گیرد و هزینه تولیدمثل بیشتر بر عهده جنس ماده است. پس انتخاب جفت توسط ماده صورت می‌گیرد.
ج) نادرست؛ جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای (یک کیسه) به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند.



ب) درست؛ شاخ گوزن نر از صفات ثانویه جنسی است که هنگام جفت‌یابی و رقابت با نرهای دیگر به کار می‌رود.
د) درست؛ قمری خانگی با جمع‌آوری شاخه‌های نازک لانه‌سازی می‌کند. این پرندگان تک‌همسرند و در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



طاووس نری انتخاب می‌شود که رنگ‌های درخشان و لکه‌های چشم‌مانند بیشتری روی پرهای دم خود دارد، نه بال‌ها!



گزینه ۱: طاووس نظام جفت‌گیری چندهمسری دارد، درحالی‌که بیشتر پرندگان نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارند. در نظام چندهمسری یکی از والدین هزینه پرورش و نگهداری زاده‌ها را می‌پردازد.
گزینه ۲: طاووس ماده انتخاب جفت را انجام می‌دهد. این انتخاب برای تضمین موفقیت طاووس ماده در تولیدمثل است.
گزینه ۴: اساس رفتار غریزی در همه افراد گونه یکسان است چراکه ژنی و ارثی می‌باشد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری رفتارهای زادآوری انجام می‌دهند که یکی از این رفتارها نوع نظام جفت‌گیری است. بنابراین نظام جفت‌گیری چندهم‌سری همانند تک‌همسری برای دستیابی به موفقیت در زادآوری است.



گزینه ۲: طاووس نر دارای نظام جفت‌گیری چندهم‌سری است. بیشتر پرندگان نظام جفت‌گیری تک‌همسری دارند.
گزینه ۳: طاووس نر نسبت به ماده انرژی کمتری برای تولیدمثل مصرف می‌کند، اما دارای نظام جفت‌گیری چندهم‌سری است.
گزینه ۴: طاووس نر نظام جفت‌گیری چندهم‌سری دارد و در نگهداری زاده‌ها نقشی ندارد، البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی و... به‌طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک کند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



رفتار قلمروخواهی دارای هزینه و فایده برای جانور است. آواز خواندن رفتاری است که از ورود پرندۀ مزاحم به قلمرو جلوگیری می‌کند، اما موقعیت پرندۀ را برای شکارچی آشکار می‌کند.



گزینه ۱: رفتار غذاییابی بهینه کسب بیشترین انرژی به ازای کمترین هزینه است، البته گاهی جانوران غذاهایی مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارند.
گزینه ۳: کبوتر خانگی از میدان مغناطیسی برای بازگشت به لانه استفاده می‌کند.
گزینه ۴: در خواب زمستانی همانند رکود تابستانی یک دوره کاهش فعالیت مشاهده می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



یابندۀ غذا می‌تواند یک زنبور باشد، ولی نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه توسط زنبورهای کارگر صورت می‌گیرد.



گزینه ۱: زندگی گروهی ممکن است دسترسی به غذا را افزایش دهد.
گزینه ۲: برخی کارگرها وظیفۀ برش برگ‌ها و انتقال به لانه را دارند و برخی نگهبان هستند.
گزینه ۴: در جمعیت زیاده‌تر کبوترها احتمال فرار کردن کبوترها افزایش و احتمال شکار شدن آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



همۀ موارد درست هستند.
بررسی همۀ موارد:
الف) درست؛ جبرجیرک نر با تولید صدا، ماده را آگاه می‌کند. روی هریک از پاهای جلویی، محفظۀ هوا وجود دارد که روی آن پردۀ صماخ کشیده شده است.
ب) درست؛ دم عصایی‌ها با تولید صدا سایرین را از وجود شکارچی آگاه می‌کنند.
ج) درست؛ زنبور یابنده با حرکات ویژه‌ای اطلاعات خود را به سایر زنبورها می‌دهد. هنگام انجام حرکات صدای وزوز متفاوتی نیز دارد. در نهایت زنبورها با کمک بویایی محل دقیق منبع غذا را پیدا می‌کنند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



فقط مورد «د» به‌درستی بیان شده است.

(د) درست؛ تمامی رفتارهای جانوری به‌دلیل ایجاد سازگاری توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده‌اند.

نباید سراغ اینا بری



(الف) نادرست؛ در برخی مواقع رفتار دگرخواهی به نفع خود فرد است، مانند پرنده‌های یاریگر. در چنین شرایطی طبعاً احتمال بقا و تولیدمثل فرد دگرخواه کاهش نمی‌یابد.

(ب) نادرست؛ این گزینه برای رفتار دگرخواهی در جانداران نگهبان درست است، نه همه رفتارهای دگرخواهی. به‌عنوان مثال در خفاش‌های خون‌آشام که گروه همکاری تشکیل می‌دهند و یا در پرنده‌های یاریگر دیده نمی‌شود.

(ج) نادرست؛ در رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام؛ این خفاش‌ها لزوماً خویشاوند نیستند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



با توجه به شکل می‌توان تیرگی پوست (وجود ملانین) و وجود مو روی پوست (بیان ژن کراتین) را در این جانور مشاهده کرد.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: استفراغ همراه با قطع تنفس است، پس یک انعکاس بصل‌الغای است. در ضمن خفاش ممکن است رفتار دگرخواهی را برای غیر خویشاوند خود نیز انجام دهد.

گزینه ۲: در اندام حرکتی جلویی خفاش، بال مشاهده می‌شود که در این جانور دارای نقش مهمی می‌باشد، پس قطعاً وستیجبال محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: کلیه در خزندگان و پرندگان توانایی بالایی در بازجذب آب دارد، نه در پستانداران!

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



در رابطه با رفتار دگرخواهی در پرنده یاریگر، جمعیت یا گروه بزرگی وجود ندارد. این دگرخواهی بین پرنده یاریگر و والدین جوجه‌ها صورت می‌گیرد.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۲: یاریگرها هیچ‌گاه با میزبان درگیر نخواهند شد، زیرا می‌خواهند از تجربیات آن‌ها استفاده کنند و اگر جفت‌های میزبان زادآور به هر علتی از بین بروند از قلمروی آن‌ها استفاده می‌شود.

گزینه ۳: زنبورهای کارگر نازا هستند و گامت تولید نمی‌کنند.

گزینه ۴: خفاش‌های خون‌آشام از حشرات تغذیه نمی‌کنند، چون حشرات همولنف دارند. این خفاش‌ها از خون پستانداران تغذیه می‌کنند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



موارد «ب» و «د» نادرست هستند.

(ب) نادرست؛ در سیب‌زمینی از غده‌های زیرزمینی، ریشه‌ای منشعب نمی‌شود.

(د) نادرست؛ صورت سؤال در مورد ساقه تمایز یافته است. آلبالو به‌واسطه رشد جوانه‌های روی ریشه تولیدمثل رویشی انجام می‌دهد.

نباید سراغ اینا بری



(الف) درست؛ اگر ساقه رونده باشد، سبز است و فتوسنتز می‌کند و چرخه کالوین دارد. در چرخه کالوین اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی تبدیل می‌شود.

(ج) درست؛ منظور پیاز است که تک‌لپه‌ای است و در مرکز ریشه آن مغز وجود دارد.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



در روش قلمه‌زدن، بخشی از ساقه در خاک یا آب گذاشته می‌شود که از سمت درون آب یا خاک ریشه ایجاد می‌کند. دقت کنید که جدا کردن از گیاه مادر مربوط به روش خوابانیدن است، نه قلمه‌زدن.



گزینه ۱: منظور زمین‌ساقه و پیاز است که جوانه‌های جانبی و انتهایی توان تولید گیاه جدید را دارند.
گزینه ۲: منظور روش خوابانیدن است که پایه جدید از محل گره آن ایجاد می‌شود.
گزینه ۳: منظور ساقه رونده (روزمینی) است که در محل گره هم ساقه و هم ریشه ایجاد می‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



عبارت صورت سؤال نادرست است. زیرا یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی را در محیط کشت سترون و حاوی مواد غذایی می‌گذارند. پس به دنبال گزینه‌ای که عبارت صحیح دارد، می‌گردیم. یاخته موردنظر در فعالیت کتاب درسی پارانشیم است. پارانشیم در سامانه بافت پوششی (منظور در پیراپوست)، سامانه بافت زمینه‌ای و سامانه بافت آوندی یافت می‌شود.



گزینه ۲: در کال توده‌ای از یاخته‌های تمایز نیافته هم‌شکل مشاهده می‌شود.
گزینه ۳: در آزمایشگاه از این روش برای تولید گیاهانی با ژن‌های یکسان استفاده می‌کنند.
گزینه ۴: در این روش از تقسیم رشتان یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی قرار داده در محیط کشت، کال ایجاد می‌شود.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



بخش «الف» به جدار تخمدان و بخش «ب» به تخمک اشاره می‌کند. هردوی این بخش‌ها در حلقه مرکزی (اگر کل کامل باشد، در حلقه چهارم) دیده می‌شوند.



گزینه ۱: تصویر مربوط به گیاهان نهان‌دانه است. سانتیول‌ها ساختارهایی کاملاً پروتئینی هستند که در گیاهان دانه‌دار دیده نمی‌شوند.
گزینه ۲: در هر دو بخش یاخته‌هایی با بیش از یک مجموعه فام‌تن یافت می‌شود.
گزینه ۴: میوه حقیقی از رشد تخمدان ایجاد می‌شود و بخش «الف» همان جدار تخمدان است.

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



گزینه ۴: در برخی گیاهان که گل‌های نر و ماده جداگانه‌ای دارند هر دو نوع گل می‌تواند روی یک گیاه باشد. یعنی در یک گیاه برخی گل‌ها نر و برخی ماده باشند.



گزینه ۱: درون هر لوله گرده دو تا یاخته جنسی نر وجود دارد که از میتوز یاخته زایشی تولید شده‌اند و لذا زئوتیپ یکسانی دارند.
گزینه ۲: گامت‌های گیاهی از میتوز یاخته‌ها پلوئید ایجاد می‌شوند. یاخته‌ها پلوئید میوز ندارد.
گزینه ۳: درون یک تخمدان ممکن است تخمک‌های متعددی وجود داشته باشد که در این صورت یاخته‌های تخمزی درون آن‌ها می‌توانند متفاوت باشند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



- موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست‌اند.
- یاخته‌های بافت خورش کیسه رویانی تازه بارور شده را دربر می‌گیرند.
- ب) نادرست؛ مصرف آندوسپرم توسط لپه‌های دانه لوبیا صورت می‌گیرد.
- ج) نادرست؛ همه یاخته‌هایی که در اطراف کیسه رویانی حضور دارند، میوز انجام نمی‌دهند. فقط یکی از یاخته‌های بافت خورش تقسیم میوز انجام می‌دهد.
- د) نادرست؛ اتصال رویان به گیاه مادر به کمک یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم اول یاخته تخم صورت می‌گیرد.



الف) درست؛ پارانسیم خورش دارای یاخته‌های دیپلوئید است و این یاخته‌ها هم کروموزوم همتا و هم کروموزوم غیرهمتا دارند.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



- موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.
- الف) درست؛ یکی از یاخته‌های خورش بزرگ می‌شود و سپس با میوز چهار یاخته هاپلوئید ایجاد می‌کند.
- ج) درست؛ دو ال مشابه از گیاه ماده دریافت شده است و لذا گیاه ماده قطعاً الل مربوط به رنگ سفید را دارد و قطعاً سفید یا صورتی است و نمی‌تواند قرمز باشد.
- د) درست؛ در بین چهار یاخته حاصل از کاستمان یاخته خورش، یاخته درشت‌تر نسبت به بقیه دورتر از منفذ تخمک قرار دارد.



ب) نادرست؛ درون یک تخمدان می‌تواند چندین تخمک وجود داشته باشد و لذا چندین یاخته خورش (در هر تخمک یکی) میوز انجام می‌دهند.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



یاخته بزرگ‌تر در سمت پایین‌تر (نزدیک به سوراخ رأس تخمک) قرار دارد، پس نسبت به یاخته کوچک‌تر از کلالة دورتر است.



- گزینه ۱: تقسیم یاخته بزرگ‌تر پس از چند مرحله متوقف می‌شود، ولی یاخته‌های کوچک‌تر تا تولید رویان کامل به تقسیم‌های خود ادامه می‌دهند.
- گزینه ۲: با توجه به تصویر کتاب درسی، در مراحل انتهایی رشد رویان ممکن است لپه‌ها مجاور یاخته بزرگ‌تر قرار گیرند.
- گزینه ۴: رویان قلبی شکل در نهان‌دانگان دولپه دیده می‌شود و اندوخته دانه در این گیاهان همان لپه‌ها هستند و معمولاً اثری از درون‌دانه باقی نمی‌ماند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



دیواره تخمدان سبز است و فتوسنتز می‌کند. کاسبرگ نیز به رنگ سبز بوده و توانایی فتوسنتز دارد.



- گزینه ۱: با توجه به شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید گل بلوط زرد رنگ است، ولی با باد گرده‌افشانی می‌کند.
- گزینه ۲: گل‌های سفید می‌توانند توسط خفاش‌ها گرده‌افشانی شوند.
- گزینه ۴: دیواره خارجی دانه گرده قطعاً منفذ دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

۳۳- پاسخ: گزینه ۲



موارد «الف» و «د» درست هستند.

الف) درست؛ مطابق شکل کتاب درسی یاخته بزرگ‌تر به سرعت سبب تشکیل رابط بین رویان و پوشش تخمک گردیده و سپس تا زمان ایجاد بخش‌های مختلف دانه، سرعت رشد آن کاهش می‌یابد.

د) درست؛ تقسیم سیتوپلاسم اولین تقسیم یاخته کوچک‌تر برخلاف یاخته بزرگ‌تر مساوی است.



ب) نادرست؛ ساختار فتوسنتزکننده‌ای که خشک می‌شود، مربوط به برگ‌های رویانی در رویش روزمینی است. برگ‌های رویانی در بسیاری از گیاهان به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.

ج) نادرست؛ هم رویان و هم رابط بین رویان و پوشش تخمک می‌توانند در مجاورت پوشش دانه که یاخته‌های گیاه مادر است، مجاورت داشته باشند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

۳۴- پاسخ: گزینه ۴



«الف»: رویان، «ب»: پوسته دانه، «ج»: لپه و «د»: آندوسپرم را نشان می‌دهد.

ژنوتیپ پوسته دانه مشابه تخمک و گیاه ماده است. ممکن است ژنوتیپ گیاه ماده مشابه رویان باشد، ولی ژنوتیپ آندوسپرم ۳n است و قطعاً با رویان متفاوت است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

۳۵- پاسخ: گزینه ۱



در همه گیاهان نهان‌دانه که گیاهان گل‌دار محسوب می‌شوند، یاخته جنسی نر، فاقد وسیله حرکتی است.



گزینه ۲: معمولاً پوسته دانه‌ها سخت است.

گزینه ۳: معمولاً طول عمر درختان از گیاهان علفی بیشتر است.

گزینه ۴: معمولاً میوه‌های نارس مزه ناخوشایندی دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

۳۶- پاسخ: گزینه ۲



در دانه بالغ لوبیا مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها شده و در آنجا ذخیره می‌شوند، در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند، بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند و فاقد یاخته‌های تریپلوئید هستند.



گزینه ۱: پوسته تخمک به پوسته دانه تبدیل می‌شود که ساختار دیپلوئیدی است و از گیاه نسل قبل به وجود آمده است، اما لپه‌ها جزئی از رویان هستند که می‌توانند محتوای ماده ژنتیکی متفاوت با گیاه مادر داشته باشند.

گزینه ۳: لپه‌ها بعد از لقاح تولید می‌شوند.

گزینه ۴: لپه‌ها جزئی از رویان هستند و از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده‌اند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

۳۷- پاسخ: گزینه ۲



در گیاهان تک‌لپه‌ای همچون ذرت، آندوسپرم به عنوان ذخیره دانه باقی می‌ماند، اما در گیاهان دولپه‌ای آندوسپرم جذب لپه‌ها شده و به عنوان ذخیره دانه باقی نمی‌ماند. در دانه لوبیا بخش‌های مربوط به رویان ژنوتیپ فرزندی و پوسته دانه، ژنوتیپ گیاه ماده را دارد. پس امکان مشاهده دو نوع ژنوتیپ وجود دارد.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: در برخی از گیاهان، دانه گرده رسیده دارای تزئینات است. در واقع نمی توان گفت که هر دانه گرده رسیده به صورت حتم دارای تزئینات خاصی در دیواره خود می باشد و این موضوع ربطی به دولبه یا تک لپه بودن گیاه ندارد.

گزینه ۳: کامبیوم چوب پنبه ساز و یاخته های حاصل از آن در مجموع پیراپوست را تشکیل می دهند. پیراپوست در اندام های مسن، جانشین روپوست می شود. در پیراپوست بخشی به نام عدسک ایجاد می شود. در گیاهان تک لپه ای مریستم پسین وجود ندارد؛ بنابراین کامبیوم چوب پنبه ساز نیز در این گیاهان مشاهده نمی شود.

گزینه ۴: لپه ها، ساقه رویانی و ریشه رویانی همگی تعداد فام تن برابر با هم دارند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۲ (فصل ۸)

جوابش اینه



گزینه ۴: اندوخته غذایی زنبق در ساقه قرار دارد. زنبق گیاه علفی و چندساله است.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: مثلاً زنبق گیاه علفی چندساله است.

گزینه ۲: همه گیاهان دوساله علفی اند. گیاهان چوبی قطعاً چندساله اند.

گزینه ۳: طبق متن کتاب درسی اندوخته غذایی گیاه دوساله در ریشه ذخیره می شود.

۳۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۲ (فصل ۹)

جوابش اینه



منظور سیتوکینین است که اگر نسبت به اکسین بیشتر باشد، از کال ساقه تولید می شود.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۲: منظور اتیلن است که موجب تحریک تولید آنزیم های تجزیه کننده دیواره یاخته در لایه جداکننده می شود.

گزینه ۳: منظور اتیلن است که هنگام چیرگی رأسی در جوانه جانبی تولید می شود.

گزینه ۴: منظور سیتوکینین است که پیر شدن بخش های هوایی گیاه را به تأخیر می اندازد، در حالی که پیاز، ساقه زیرزمینی است.

۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۲ (فصل ۹)

جوابش اینه



منظور سؤال اکسین است. موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می کنند.

الف) نادرست؛ هورمون اکسین توسط محققان بعد از داروین کشف شد.

ب) نادرست؛ اگر تابش نور یک طرفه باشد، ساقه به سمت نور خمیدگی می یابد.

د) نادرست؛ طی تولید ریشه فرایند تقسیم یاخته ای تحریک می شود.

نباید سراغ اینا بری



ج) درست؛ اگر تخمدان، قبل از لقاح مضاعف رشد کرده و میوه را ایجاد کند، میوه بدون دانه به وجود می آید. اکسین در تولید میوه بدون دانه نقش دارد.

۴۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۲ (فصل ۹)

جوابش اینه



سیتوکینین در افزایش مدت نگهداری برگ و گل نقش دارد و می تواند در فن کشت بافت به همراه مقدار کمی اکسین طی تمایز زایی از کال ساقه تولید کند. اکسین از بازدارنده های رشد محسوب نمی شود.

نباید سراغ اینا بری



- گزینه ۱: آبیسیک اسید در شرایط نامساعد سبب حفظ آب در گیاه می شود و همانند اتیلن در مقاومت گیاه در شرایط نامساعد تأثیرگذار است.
- گزینه ۲: منظور اکسین است که می تواند گیاه دولپه در مزرعه گندم را از بین ببرد. گندم تک لپه است.
- گزینه ۴: منظور اکسین است و می تواند در ریشه دار کردن قلمه در تولیدمثل رویشی در گیاه نقش داشته باشد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۲ (فصل ۹)

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

جوابش اینه



موارد «ب» و «د» درست هستند.

- ب) درست؛ عامل نارنجی مخلوطی از اکسین ها است که بر چرخه یاخته های گیاهان دولپه اثر نامناسب دارد. جاندار مورد مطالعه داروین تک لپه بود.
- د) درست؛ با توجه به تصویر کتاب درسی، آخرین بخشی که اتصال خود را از دست می دهد، بخش آوندی است.

نباید سراغ اینا بری



- الف) نادرست؛ با توجه به تصویر کتاب درسی برای القای نورگرایی، اکسین یاخته به یاخته (از مسیر سیمپلاستی) به هدف خود می رسد.
- ج) نادرست؛ امروزه در تلاش هستند تا با تغییر ژنتیکی، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۲ (فصل ۹)

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه



موارد «الف» و «ب» به یک گروه از پاسخ ها تعلق دارند.

پاسخ هایی از جنس دفاع شامل:

- ۱) تلاش برای جلوگیری از ورود (۲) دفاع شیمیایی و (۳) مرگ یاخته ای است. موارد «الف» و «ب» مربوط به تلاش برای جلوگیری از ورود، مورد «ج» مربوط به دفاع شیمیایی و مورد «ه» مربوط به مرگ یاخته ای است. مورد «د» مربوط به پاسخ به تماس در گیاهان گوشتخوار است و جزء پاسخ هایی از جنس دفاع محسوب نمی شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۲ (فصل ۹)

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه



- هورمون های گیاهی در پاسخ های سریع مانند پاسخ گیاهان گوشتخوار برای شکار تأثیری ندارند. در ضمن باز و بسته شدن سریع بوده و از طریق تغییر در ابعاد یاخته ها انجام می شود، نه از طریق تغییر در تعداد یاخته ها.

نباید سراغ اینا بری



- گزینه ۱: به دنبال ویروسی شدن، یاخته آلوده سالیسیلیک اسید می سازد که مرگ برنامه ریزی شده را به راه می اندازد. یاخته تولیدکننده سالیسیلیک اسید از بین می رود، پس میزان این تنظیم کننده کاهش پیدا می کند.
- گزینه ۲: پس از باز شدن گل آکاسیا، ترکیبی شیمیایی باعث دور شدن مورچه ها می شود تا زنبورها به گرده افشانی آن کمک کنند.
- گزینه ۴: با توجه به تصویر کتاب درسی، رشته قارچ انگل در فضای میانبرگ منشعب می شود و هر انشعاب توانایی آلوده کردن یکی از یاخته های میانبرگ را دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۲ (فصل ۹)

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه



- به دنبال ورود ویروس به یاخته، یاخته آلوده تنظیم کننده رشدی به نام سالیسیلیک اسید را می کند و سپس آنزیم های گوارشی تولید شده در یاخته آلوده سبب مرگ یاخته می شود. ارتباط گیاه با یاخته آلوده قطع شده و در آخر یاخته های سالم ترکیبات ضد ویروسی می سازند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: یاخته آلوده در ابتدا ترکیبات ضدویروسی تولید نمی کند، بلکه با مرگ یاخته آلوده به ویروس از ورود ویروس به دیگر یاخته ها جلوگیری می شود.

گزینه ۳: سالیسیلیک اسید ترکیب ضدویروسی نیست.

گزینه ۴: سالیسیلیک اسید در یاخته آلوده به ویروس تولید می شود و یاخته آلوده توسط آنزیم های خودش گوارش می شود.

فیزیک

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۴۶- پاسخ: گزینه ۳



اگر بسامد هر فوتون برابر یا بیشتر از بسامد آستانه فلز باشد، هر فوتون قادر خواهد بود فقط یک الکترون از فلز جدا نماید. حال اگر انرژی فوتون افزایش یابد (بسامد افزایش یا طول موج کاهش یابد) باز هم هر فوتون یک الکترون از فلز جدا می کند و مابقی انرژی فوتون صرف افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترون می شود. به این ترتیب فوتون با انرژی بیشتر، انرژی جنبشی الکترون را افزایش می دهد نه تعداد آن ها را.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۴۷- پاسخ: گزینه ۲



$$E_A = E_B \xrightarrow{E=n\frac{hc}{\lambda}} n_A \frac{hc}{\lambda_A} = n_B \frac{hc}{\lambda_B} \Rightarrow \frac{6 \times 10^{20}}{420} = \frac{n_B}{560} \Rightarrow n_B = 8 \times 10^{20}$$

$$n_B - n_A = 8 \times 10^{20} - 6 \times 10^{20} = 2 \times 10^{20}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۴۸- پاسخ: گزینه ۱



$$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$$

انرژی هر فوتون از رابطه مقابل حساب می شود:

$$(\lambda_1 - \lambda_2 = 120 \text{ nm})$$

$$E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} \Rightarrow \Delta = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^{17} \text{ eV} \cdot \text{nm}}{\lambda_1 - 120} - \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^{17} \text{ eV} \cdot \text{nm}}{\lambda_1} \Rightarrow \Delta + \frac{120}{\lambda_1} = \frac{120}{\lambda_1 - 120}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \lambda_1 + 120}{\lambda_1} = \frac{120}{\lambda_1 - 120} \Rightarrow \Delta \lambda_1^2 - 60 \lambda_1 - 120 \times 120 = 0 \Rightarrow \lambda_1^2 - 120 \lambda_1 - 120 \times 240 = 0$$

$$\Rightarrow (\lambda_1 + 120)(\lambda_1 - 240) = 0 \Rightarrow \lambda_1 = 240 \text{ nm}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{240 \times 10^{-9}} = \frac{3 \times 10^{17}}{240} = \frac{10^{17}}{80} = \frac{10^{16}}{8} = 1/25 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۴۹- پاسخ: گزینه ۱



$$E = -\frac{E_R}{n^2}$$

$$E_U - E_L = hf = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right)} \Rightarrow 410 = \frac{1240}{13/6 \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{6^2} \right)} \Rightarrow n_L = 2 \rightarrow \text{اولین حالت برانگیخته}$$

خوبه اینو بدونی



- چنانچه قبل از هر محاسبه تشخیص دهید که این طول موج در ناحیه مرئی است و ناحیه مرئی هم مربوط به رشته بالمر است، نتیجه می گیرید که $n' = 2$ و مربوط به اولین حالت برانگیخته است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

جوابش اینه

λ : بلندترین طول موج رشته پاشن: $n = 4$ و $n' = 3$
 λ' : کوتاهترین طول موج اتم هیدروژن: $n = \infty$ و $n' = 1$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01 \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow \lambda = \frac{14400}{7} \approx 2057 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda'} = 0.01 \left(\frac{1}{1^2} - 0 \right) \Rightarrow \lambda' = 100 \text{ nm}$$

اختلاف دو طول موج خواسته شده برابر است با:

$$\lambda - \lambda' = 2057 - 100 = 1957 \text{ nm}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۱- پاسخ: گزینه ۴

جوابش اینه

گزینه ۴ نادرست بیان شده است. مدل بور برای اتمهای هیدروژن گونه که یونیده شده اند به طوری که تنها یک الکترون برای آنها باقی مانده، مانند He^+ یا Li^{2+} یا Be^{3+} و ... قابل استفاده است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه

$$\Delta E_{(4 \rightarrow 1)} = \Delta E_{(4 \rightarrow 2)} + \Delta E_{(2 \rightarrow 1)} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_{4 \rightarrow 1}} = \frac{hc}{\lambda_{4 \rightarrow 2}} + \frac{hc}{\lambda_{2 \rightarrow 1}} \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{1}{\lambda_{4 \rightarrow 2}} + \frac{1}{120} \Rightarrow \lambda_{(4 \rightarrow 2)} = 600 \text{ nm}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

جوابش اینه

با توجه به شکل این چهار خط چون مرئی اند، مربوط به جهش الکترون از مدارهای بالاتر به مدار $n = 2$ است؛ به طوری که از طول موجهای بلند (قرمز) به طرف طول موجهای کوتاه (بنفش) به ترتیب این چهار خط مرئی مربوط به جهش از مدارهای ۳، ۴، ۵ و ۶ هستند. اکنون با توجه به کاهش شعاع مدار، شماره مدار بالاتر را محاسبه می کنیم:

$$r = a_0 n^2$$

$$r_2 - r_1 = a_0 (n_2^2 - n_1^2) \Rightarrow 1/6 = 0.05 (n_2^2 - 2^2) \Rightarrow n_2^2 - 4 = 32 \Rightarrow n_2^2 = 36 \Rightarrow n_2 = 6$$

اکنون با توجه به اعداد روی شکل، خط چهارم یعنی خط با طول موج ۴۱۰ nm مربوط به این جهش است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

جوابش اینه

شکل «ب» که یک فوتون سبب گسیل ۲ فوتون هم جهت شده است، گسیل القایی نام دارد و شکل «پ» که تعداد الکترونهای تراز بالاتر در مقایسه با تعداد الکترونهای تراز پایین تر بیشتر است، وضعیت وارونی جمعیت را نشان می دهد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۵- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه

چنانچه یک نوترون هسته به یک پروتون و یک الکترون تبدیل شود، الکترون از هسته (β^-) خارج می شود ولی پروتون که در هسته باقی می ماند به بار مثبت هسته می افزاید. به این ترتیب در واپاشی هسته زیاد می شود.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۶- پاسخ: گزینه ۴



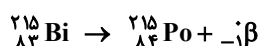
طبق متن کتاب درسی موارد «الف»، «ب» و «پ» درست بیان شده‌اند ولی در مورد «ت» به جای کلمه کمتر باید بیشتر ذکر شود تا عبارت درستی بیان شود؛ در این صورت فقط مورد «ت» نادرست است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۷- پاسخ: گزینه ۳



با توجه به جهت انحراف پرتو گسیل شده و با قاعده دست راست، بار پرتو گسیل شده منفی است. از این رو پرتو گسیلی β^- است. به این ترتیب واپاشی به صورت زیر است:



▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۸- پاسخ: گزینه ۳



ماده پرتوزا، پرتوهای α گسیل می‌کند که در برخورد آن‌ها با مولکول‌های هوا، آن‌ها را به یون تبدیل می‌کند که این یون‌ها جذب صفحه‌های بار مخالف شده و جریانی را در مدار ایجاد می‌کند. هنگام قرار گرفتن دود در بین دو صفحه، یون‌ها خنثی می‌شوند و این عمل باعث کاهش جریان مدار می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۵۹- پاسخ: گزینه ۴



چون خواص شیمیایی هسته نهایی با هسته اولیه یکسان است، باید تعداد پروتون‌های آن‌ها مساوی باشد. از طرفی چون هسته نهایی سبک‌تر است، پس باید تعداد نوترون کمتری داشته باشد. حال اگر هسته‌ای به‌ازای هر α ، $2\beta^-$ گسیل کند (مثلاً α و $2\beta^-$ یا 2α ، $4\beta^-$ و ...) تعداد پروتون آن ثابت می‌ماند ولی نوترون‌های کمتری خواهد داشت و جرم آن کمتر از هسته اولیه می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۰- پاسخ: گزینه ۲



(الف) درست است.

(ب) نادرست؛ همان‌طور که نمودار انحراف پیدا می‌کند، رفته‌رفته نسبت $\frac{N}{Z}$ افزایش می‌یابد و ثابت نمی‌ماند.

(پ) نادرست؛ هسته‌هایی که روی خط قائم بر محور Z قرار می‌گیرند ایزوتوپ یکدیگرند.

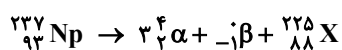
(ت) درست؛ هسته‌های پایدار سبک تقریباً روی خط $N = Z$ قرار دارند که نسبت آن‌ها ۱ می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

۶۱- پاسخ: گزینه ۲



می‌توان واپاشی را به صورت زیر نوشت:



$$\begin{cases} A = 225 \\ Z = 88 \end{cases} \Rightarrow N = A - Z \Rightarrow N = 225 - 88 = 137$$

$$N - Z = 137 - 88 = 49$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۴)



ترتیب افزایش نفوذ پرتوهای حاصل از واپاشی هسته‌ای آلفا، بتا و از همه بیشتر گاما است.

۶۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۴)

در بازه زمانی ۸ روز تا ۴۰ روز یعنی در مدت ۳۲ روز تعداد هسته‌ها از $5 / 12 \times 10^{24}$ به 2×10^{22} رسیده است، بنابراین داریم:

$$N = \frac{N_1}{\frac{t}{T}} \Rightarrow 2 \times 10^{22} = \frac{5 / 12 \times 10^{24}}{\frac{32}{T}} \Rightarrow 256 = \frac{32}{T} \Rightarrow 2^8 = \frac{32}{T} \Rightarrow 8 = \frac{32}{T} \Rightarrow T = 4 \text{ روز}$$

اکنون برای زمان $t = 0$ تا روز $t = 8$ داریم:

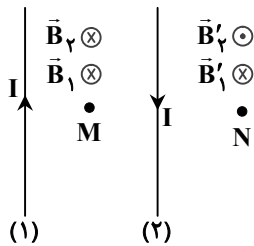
$$5 / 12 \times 10^{24} = \frac{N_0}{\frac{8}{T}} \Rightarrow N_0 = 2 / 0.48 \times 10^{25}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)



در ابتدا جهت میدان‌های مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۲) را در نقاط M و N مشخص می‌کنیم:

در نقطه M، $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ هر دو درون سو هستند؛ بنابراین برای آن‌ها نیز در نقطه M درون سو است:

$$B_M = B_1 + B_2 \quad \otimes$$

در نقطه N، $\vec{B}_1$ درون سو و $\vec{B}_2$ برون سو است و از طرفی فاصله نقطه N از سیم (۱) بیشتر از فاصله آن از سیم (۲) است؛ بنابراین اندازه میدان حاصل از سیم (۱) در نقطه N کوچک‌تر از اندازه میدان حاصل از سیم (۲) در این نقطه است، پس داریم:

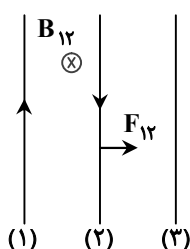
$$B \propto \frac{I}{r} \Rightarrow \frac{B'_1}{B'_2} = \frac{r_{N2}}{r_{N1}} \xrightarrow{(r_{N1} > r_{N2})} \frac{B'_1}{B'_2} < 1 \Rightarrow B'_1 < B'_2 \Rightarrow \text{میدان برایند در نقطه N برون سو است.}$$

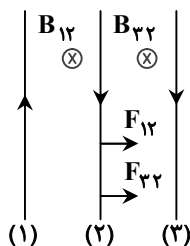
۶۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۳)



جهت جریان در سیم (۱) رو به بالاست؛ بنابراین جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در محل سیم (۲) به صورت درون سو است. در این حالت اگر فرض کنیم که جهت جریان در سیم (۲) رو به بالا باشد، با استفاده از قاعده دست راست نیرویی که از طرف سیم (۱) بر سیم (۲) وارد می‌شود به سمت چپ است و چون در صورت سؤال گفته شده که نیروی خالص وارد بر سیم (۲) به سمت راست است، پس باید نیرویی که از طرف سیم (۳) بر سیم (۲) وارد می‌شود به سمت راست بوده و اندازه آن از F_{12} بزرگ‌تر باشد که این امر امکان‌پذیر نیست چراکه جریان سیم‌های (۱) و (۲) برابر و فاصله آن‌ها از سیم (۲) با یکدیگر برابر است ($F_{12} = F_{32}$)؛ پس فرض اینکه جهت جریان در سیم (۲) رو به بالاست درست نبوده و بنابراین جهت جریان در سیم (۲) رو به پایین است.





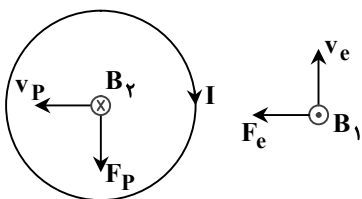
با توجه به شکل بالا اگر فرض کنیم جهت جریان در سیم (۳) رو به بالا باشد، میدان حاصل از آن در محل سیم (۲) به صورت برون سو و در نتیجه مطابق با قاعده دست راست نیرویی که از طرف سیم (۳) بر سیم (۲) وارد می شود به سمت چپ خواهد بود (F_{32}) و بنابراین برآیند نیروهای وارد بر سیم (۲) صفر خواهد شد که مخالف فرض سؤال است؛ پس جهت جریان در سیم (۳) فقط می تواند به سمت پایین باشد:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۶- پاسخ: گزینه ۱



با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از حلقه حامل جریان را به دست می آوریم که جهت آن در مکان الکترون به صورت برون سو و در مکان پروتون به صورت درون سو است. اکنون می توان با استفاده از قاعده دست راست و جهت حرکت الکترون و پروتون، جهت نیروی وارد بر آن ها را تعیین کرد:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۷- پاسخ: گزینه ۳



شیب نمودار میدان مغناطیسی داخل یک سیملوله آرمانی بر حسب جریان عبوری از آن با استفاده از رابطه $B = \mu_0 \frac{N}{L} I$ برابر است با:

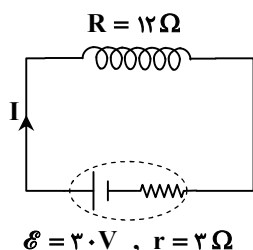
$$m = \frac{\mu_0 N}{L} \xrightarrow{\text{(با توجه به نمودار)}} \frac{24 \times 10^{-4}}{4} = \frac{(12 \times 10^{-7}) \times N}{1 \times 10^{-2}} \Rightarrow 6 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-5} N \Rightarrow N = \frac{6 \times 10^{-4}}{12 \times 10^{-5}} = 5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۸- پاسخ: گزینه ۳



مقاومت الکتریکی سیملوله 12Ω است؛ بنابراین جریان گذرنده از سیملوله با توجه به مدار داده شده برابر است با:



$$I = \frac{E}{R + r} \Rightarrow I = \frac{30}{12 + 3} = \frac{30}{15} = 2A$$

حالا می توان اندازه میدان مغناطیسی داخل سیملوله را محاسبه کرد:

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I \Rightarrow B = (12 \times 10^{-7}) \times \frac{50}{25 \times 10^{-2}} \times 2 = 48 \times 10^{-4} T = 48 G$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۹- پاسخ: گزینه ۲



جمله های «ب» و «پ» درست اند.



الف) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان های مغناطیسی قوی خاصیت مغناطیسی ضعیف و گذرا پیدا می کنند.

ب) از مواد فرومغناطیس سخت برای ساخت آهنرباهای دائمی استفاده می کنند.

۷۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۳)



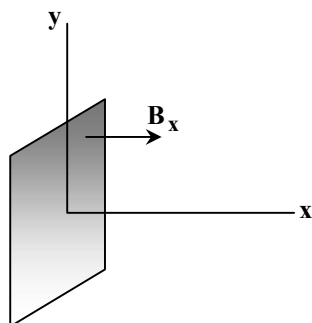
با برقراری جریان، داخل سیم‌لوله میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. در میله‌ها خاصیت مغناطیسی القا شده، قطب‌های همنام دو میله نزدیک هم بوده و یکدیگر را دفع می‌کنند و چون با قطع جریان سریعاً خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهند، اجسام فرومغناطیسی نرم هستند.

۷۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)



سطح قاب مربعی شکل عمود بر محور x است؛ بنابراین مطابق شکل زیر، خط عمود بر سطح قاب در راستای محور x است؛ بنابراین مؤلفه B_x از میدان مغناطیسی از سطح قاب عبور کرده و تولید شار مغناطیسی می‌کند و مؤلفه B_y آن به‌طور کلی از سطح قاب عبور نمی‌کند و در نتیجه تولید شار آن صفر است.



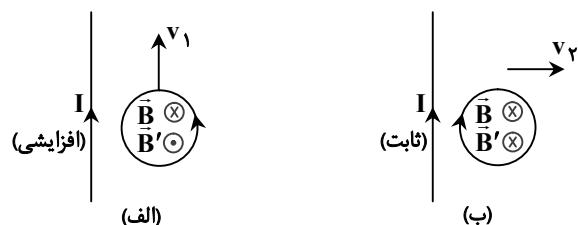
$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{av} &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta B_x}{\Delta t} = -NA \frac{B_{x2} - B_{x1}}{t_2 - t_1} \\ \Rightarrow \mathcal{E}_{av} &= -1 \times (0.5)^2 \times \frac{(0.3 \times (3)^2 + 0.5) - (0.3 \times 1^2 + 0.5)}{3 - 1} \\ \Rightarrow \mathcal{E}_{av} &= -0.25 \times \frac{0.32 - 0.8}{2} = -0.25 \times \frac{0.24}{2} = -0.25 \times 0.12 = -0.03 \text{ V} \\ \Rightarrow |\mathcal{E}_{av}| &= 3 \text{ mV} \end{aligned}$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)



در شکل «الف»، فاصله حلقه از سیم حامل جریان، ثابت است ولی به دلیل اینکه جریان گذرنده از سیم حامل جریان در حال افزایش است، میدان مغناطیسی حاصل از سیم مستقیم و بلند در محل حلقه به صورت درون سو و افزایشی است ($\vec{B}$) و بنابراین مطابق قانون القای فاراده در آن نیروی محرکه القایی ایجاد می‌شود که جهت جریان حاصل از آن مطابق با قانون لنز به صورت پادساعتگرد است تا میدان حاصل از آن برون سو شود ($\vec{B}'$) و با افزایش میدان درون سو حاصل از سیم مستقیم مخالفت کند.



در شکل «ب»، جریان عبوری از سیم مستقیم و بلند ثابت بوده ولی به دلیل اینکه فاصله حلقه از سیم در حال افزایش است، میدان مغناطیسی حاصل از سیم در محل حلقه ($\vec{B}$) در حال کاهش و جهت آن به صورت درون سو است؛ بنابراین جریان القا شده در حلقه مطابق قانون لنز به صورت ساعتگرد است تا میدان حاصل از آن که به صورت درون سو است، با کاهش میدان حاصل از سیم در محل حلقه مخالفت کند.

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)



بلافاصله پس از بستن کلید k، به دلیل خاصیت خود- القاوری، القاگر با تغییر جریان مخالفت کرده و بنابراین جریانی از مدار عبور نمی‌کند و در نتیجه لامپ خاموش است. ولی پس از گذشت مدت زمان کافی به دلیل اینکه جریان ثابت است، القاگر همانند یک مقاومت رفتار کرده و بنابراین لامپ روشن خواهد بود.

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)



با افزایش جریان عبوری از القاگر به مقدار ۱A، انرژی ذخیره شده در القاگر ۲/۲۵ برابر می شود، بنابراین داریم:

$$I_2 = I_1 + 1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = 2/25 \xrightarrow{(U = \frac{1}{2}LI^2)} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \Rightarrow 2/25 = \left(\frac{I_1+1}{I_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{I_1+1}{I_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{I_1+1}{I_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2I_1+2=3I_1 \Rightarrow I_1=2A$$

$$U_1 = \frac{1}{2}LI_1^2 = \frac{1}{2} \times (15 \times 10^{-3}) \times (2)^2 = 3 \times 10^{-3} J = 3 \text{ mJ}$$

در پایان، برای محاسبه خواسته تست داریم:

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)



مقدار جریان متناوب در لحظه $t = \frac{1}{8} s$ برابر ۱A است؛ بنابراین:

$$I = 2 \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow 1 = 2 \sin \left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{1}{8} \right) \Rightarrow \frac{1}{2} = \sin \left(\frac{\pi}{4T} \right) \Rightarrow \sin \frac{\pi}{6} = \sin \left(\frac{\pi}{4T} \right) \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{4T} \Rightarrow 6 = 4T \Rightarrow T = \frac{3}{2} s$$

$$\Rightarrow I = 2 \sin \left(\frac{2\pi}{\frac{3}{2}} t \right) = 2 \sin \left(\frac{4\pi}{3} t \right)$$

با توجه به معادله جریان حاصل، مقدار بیشینه جریان برابر ۲A است؛ بنابراین لحظه ای که جریان بیشینه می شود، برابر است با:

$$I = 2 \sin \left(\frac{4\pi}{3} t \right) \Rightarrow 2 = 2 \sin \left(\frac{4\pi}{3} t \right) \Rightarrow \sin \left(\frac{4\pi}{3} t \right) = 1 = \sin \left(\frac{\pi}{2} \right) \Rightarrow \frac{4\pi}{3} t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{3}{8} s$$

شیمی

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)



گزینه ۱: اندازه شیب نمودار مول - زمان به ضریب مولی ماده بستگی دارد و ماده با ضریب مولی بزرگ تر، نمودار مول - زمان با اندازه شیب بیشتری دارد.

گزینه ۲: در صورتی نمودارهای مول - زمان دو ماده شرکت کننده در یک واکنش یکسان اند که هر دو ماده یک سمت معادله بوده، ضرایب مولی و شمار مول اولیه یکسانی داشته باشند.

گزینه ۴: ماده ای که کوچک ترین ضریب مولی را دارد، با کمترین سرعت متوسط در واکنش مصرف یا تولید می شود.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)



با توجه به معادله واکنش به ازای مصرف هر مول N_2O_4 دو مول NO_2 تولید می شود، پس شمار مول های مخلوط یک مول افزایش می یابد؛ بنابراین اگر شمار مول گازها ۰/۰۲ مول ($0/42 - 0/4 = 0/02 \text{ mol}$) افزایش یافته است، پس ۰/۰۴ مول NO_2 تولید شده است.

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\Delta n_{NO_2}}{V \times \Delta t} = \frac{0/04}{5 \times 20 \times \frac{1}{60}} = 2/4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)



در بازه زمانی معین، نسبت اندازه تغییر شمار مول مواد با نسبت ضرایب مولی آنها برابر است. A واکنش دهنده و B و C فراورده‌های واکنش هستند. اگر ضریب مولی A، ۱ باشد، ضرایب مولی B و C به ترتیب ۲ و ۳ هستند. پس معادله موازنه شده واکنش به صورت $2A \rightarrow 4B + 3C$ است.

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



با توجه به نمودار، در بازه زمانی آغاز تا ۳۰ ثانیه، ۲x مول از واکنش دهنده مصرف و x مول از فراورده تولید شده است. پس واکنشی باید انتخاب شود که در معادله شیمیایی آن واکنش دهنده (ها) با ضریب مولی ۲ برابر فراورده‌ها وجود داشته باشد. اگر در زمان ۱۲ ثانیه a مول از واکنش دهنده و a مول از فراورده در ظرف وجود داشته باشند:

$$\begin{array}{c} \text{مقدار مصرف شده} \\ \text{از واکنش دهنده} \end{array} \quad \begin{array}{c} 2x \\ - \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{مقدار فراورده} \\ \text{تولید شده} \end{array} \quad \begin{array}{c} a \\ = \end{array} \Rightarrow 3a = 2x \Rightarrow a = \frac{2}{3}x$$

کل واکنش دهنده

سرعت در بازه زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه: $\bar{R} = \frac{x}{30}$

سرعت در بازه زمانی صفر تا ۱۲ ثانیه: $\bar{R} = \frac{\frac{2}{3}x}{12} = \frac{x}{18}$

و نسبت آنها $\frac{5}{3}$ است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)



مورد «پ»: شمار اتم‌ها در مولکول مونومرهای پلی وینیل کلرید (C_2H_3Cl) و پلی سیانواتن (C_3H_3N) متفاوت است.
مورد «ت»: در تولید نخ دندان از تفلون (پلی تترا فلورو اتن) استفاده می‌شود که در هر واحد تکرار شونده آن، ۶ اتم (C_2F_4) وجود دارد.

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)



فرمول واحد تکرار شونده پلیمر نمایش داده شده $-CH_2CH(C_4H_9)-$ و جرم مولی آن ۵۶ گرم بر مول است، پس جرم مولی پلیمر مورد نظر $112000 (2000 \times 56)$ گرم بر مول است.

۸۲- پاسخ: گزینه ۳

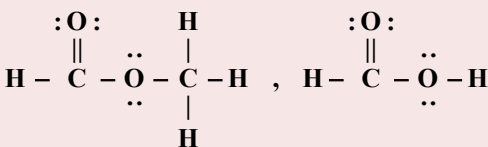
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)



گزینه ۳: درست؛ فقط فرمیک اسید امکان برقراری پیوند هیدروژنی در بین مولکول‌های خود را دارد؛ زیرا در ساختار آن اتم H به اتم O متصل است.



گزینه ۱: نادرست؛ ساده‌ترین اسید یک کربن ($HCOOH$) و ساده‌ترین استر ($HCOOCH_3$) دو کربن دارد، پس به یقین ایزومر یکدیگر نیستند.



گزینه ۲: نادرست

نسبت خواسته شده $\frac{8}{4} \neq \frac{5}{4}$

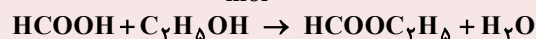
نباید سراغ اینا بری



گزینه ۴: نادرست:

$$\text{HCOOH} = 46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\text{HCOOC}_7\text{H}_5 = 140 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$



$$2/3 \text{ g HCOOH} \times \frac{1 \text{ mol HCOOH}}{46 \text{ g HCOOH}} \times \frac{1 \text{ mol HCOOC}_7\text{H}_5}{1 \text{ mol HCOOH}} \times \frac{140 \text{ g HCOOC}_7\text{H}_5}{1 \text{ mol HCOOC}_7\text{H}_5} = 3/7 \text{ g HCOOC}_7\text{H}_5$$

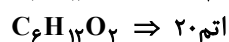
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۸۳- پاسخ: گزینه ۱

جوابش اینه



گزینه ۱: درست



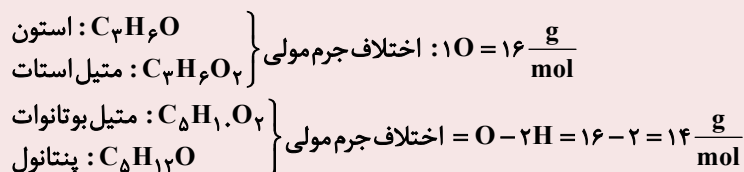
نباید سراغ اینا بری



گزینه ۲: نادرست؛ اکتانوئیک اسید دارای ۸ کربن و یک گروه عاملی کربوکسیل است و ترکیبی کم محلول است، اما بوتانول $(S = \frac{8 \text{ g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}})$ در آب محلول است.

گزینه ۳: نادرست؛ در هر دو ترکیب دکانول و بوتیل هپتانوات بخش ناقطبی بر بخش قطبی غالب هستند.

گزینه ۴: نادرست



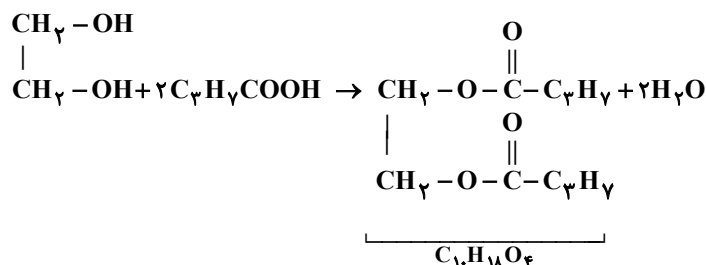
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه



گزینه ۲: درست



نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: نادرست؛ الکل سازنده استر موجود در انگور و آناناس هر دو اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$) است اما اسید سازنده استر سیب بوتانوئیک اسید ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) و اسید سازنده استر موز اتانوئیک اسید ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) است.

گزینه ۳: نادرست؛ متانول الکل تک عاملی است، پس تولید دی استر خواهد کرد.

گزینه ۴: نادرست؛ استرهای تک عاملی بر اثر آبکافت به یک مول الکل و یک مول اسید سازنده تبدیل می شوند. (نه همه استرها!)

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)



زنجر هیدروکربنی در ویتامین E یک بخش ناقطبی بزرگ است که بر بخش قطبی کوچک شامل دو اتم اکسیژن غلبه می کند، پس در آب حل نمی شود.

۸۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)



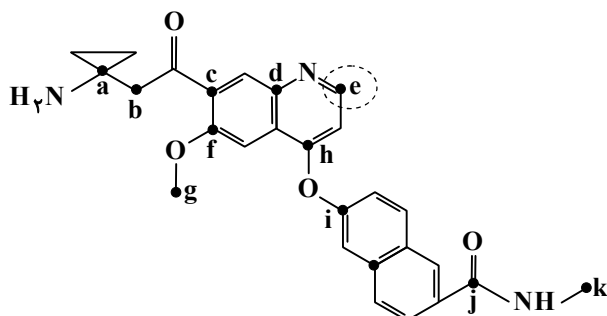
گزینه ۱: درست $C_{27}H_{56} - (16 \times 2) + 3 \times N_3O_4 \Rightarrow C_{27}H_{27}N_3O_4$ فرمول شیمیایی

گزینه ۲: درست؛ عامل آمیدی (در قسمت پایین سمت راست ساختار) دچار آبکافت می شود و CH_3NH_2 تولید می شود.

گزینه ۳: نادرست؛ یک آمین و دو اتر دارد.

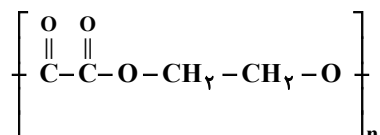
گزینه ۴: درست؛ ۷ اتم کربن با عدد اکسایش بزرگ تر از صفر وجود دارد.

$a = +1, b = -2, c = 0, d = +1, e = +1, f = +1, g = -2, h = +1, i = +1, j = +3, k = -2$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۸۷- پاسخ: گزینه ۳



ساختار واحد تکرارشونده چنین است:

گزینه ۳: درست؛ مونومرهای سازنده آن عبارتند از: $CH_2(OH)-CH_2(OH)$ و $HOOC-COOH$

تفاوت جرم مولی آن ها برابر ۲۸ g است که با جرم مولی C_2H_4 برابر است.



گزینه ۱: نادرست؛ جرم مولی برابر $116 g \cdot mol^{-1}$ است.

گزینه ۲: نادرست؛ مونومرهای سازنده آن ساده ترین دی اسید و دی الکل است.

$$\frac{12}{8} = 1/5 \text{ : نسبت خواسته شده}$$

گزینه ۴: نادرست

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)

۸۸- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۱: نادرست؛ N_2H_4 دی آمین نیست، پس برای تهیه پلی آمید نمی توان از آن استفاده کرد.

گزینه ۲: درست؛ عامل آمینی از اتصال C به N ایجاد می شود.

گزینه ۳: نادرست؛ قسمت اول درست است، اما آمین هایی که فاقد H متصل به N هستند (مانند تری متیل آمین) امکان برقراری پیوند

هیدروژنی با مولکول های خود را ندارند.

گزینه ۴: نادرست؛ ساده ترین آمید دارای ساختار $H-C(=O)-NH_2$ است و هر سه گروه R' ، R'' و R در آن اتم H هستند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)

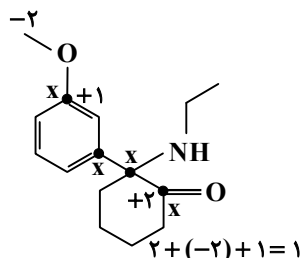
۸۹- پاسخ: گزینه ۱



گزینه ۱: نادرست؛ فاقد آمید است بلکه آمین دارد.

گزینه ۲: درست؛ ساختار دارای ۳ پیوند $C=C$ است؛ پس با ۳ مول H_2 یا ۶ گرم هیدروژن واکنش می‌دهد و حلقه آروماتیک به سیکلو تبدیل می‌شود.

گزینه ۳: درست؛ در شکل زیر عدد اکسایش آن‌ها مشخص شده است.



گزینه ۴: درست؛ چون تنها یک گروه آمین دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۰- پاسخ: گزینه ۲

ساختار موردنظر یا باید دی اسید باشد یا در کنار یک عامل اسیدی، هم گروه OH و هم گروه NH_2 را داشته باشد، پس فقط دو ترکیب اول می‌توانند این شرایط را داشته باشند. (البته ترکیب ۲ پلیمری را تولید می‌کند که هم دارای عامل استری و هم عامل آمیدی خواهد بود.)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۱- پاسخ: گزینه ۴



الف) درست

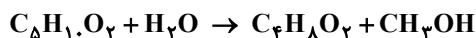
ب) نادرست؛ از خانواده پلی آمید هستند.

پ) نادرست؛ به خاطر متیل آمین و آمین‌های دیگر است.

ت) درست؛ یا یک مول دی اسید و دو مول آمین و یا یک مول دی آمین و ۲ مول اسید تک عاملی ایجاد می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

ساده‌ترین الکل، متانول است، پس فرمول کربوکسیلیک اسید A به صورت $C_4H_8O_2$ است.

$$\frac{10/2 \text{ g} \times \frac{50}{100}}{102} = \frac{? \text{ g}}{(88-32)} \Rightarrow ? = 2/8$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۳- پاسخ: گزینه ۲



گزینه ۲: درست



گزینه ۱: نادرست؛ واژه برقکافت نادرست و بی‌ارتباط است. واژه آبکافت درست است.

گزینه ۳: نادرست؛ از آبکافت درشت مولکول‌ها، مولکول‌های کوچک ایجاد می‌شود.

گزینه ۴: نادرست؛ به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

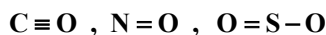
۹۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

آلاینده‌های خارج شده از اگزوز خودرو عبارت‌اند از: CO و NO ، SO_2 ، C_xH_y

مورد «الف»: درست

مورد «ب»: نادرست؛ هر سه گاز اکسیژن‌دار قطبی هستند ولی شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن‌ها نابرابر است.

مورد «پ»: نادرست؛ آلاینده C_xH_y پیدایش نمی‌یابد بلکه همراه با بنزین وارد موتور می‌شود ولی بدون اینکه بسوزد از اگزوز خودروها خارج می‌شود.مورد «ت»: درست؛ در سه آلاینده CO ، NO و SO_2 اتم‌های C ، N و S در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی به رنگ آبی نشان داده می‌شوند که عدد اکسایش آن‌ها به ترتیب برابر $+2$ ، $+2$ و $+4$ و مجموع آن‌ها $+8$ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

۹۵- پاسخ: گزینه ۱



$$\frac{0.08 \text{ g NO}}{106 \text{ g هوا}} = \frac{? \text{ g NO}}{1225 \text{ g هوا}} \Rightarrow ? = 98 \times 10^{-6} \text{ g} = 0.098 \text{ mg}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۹۶- پاسخ: گزینه ۱



گزینه ۱: نادرست؛ محاسبه شمار اتم‌ها یا مولکول‌ها در یک نمونه ماده به فرمول مولکولی ماده و جرم مولی آن بستگی دارد که بر اساس عدد آووگادرو گزارش می‌شود و ارتباطی با طیف‌سنجی فرسرخ ندارد.



گزینه ۲: درست

گزینه ۳: درست؛ آلاینده‌های خارج شده از اگزوز خودروها بی‌رنگ هستند از این‌رو برای شناسایی آن‌ها نمی‌توان از پرتوهای مرئی استفاده کرد.

گزینه ۴: درست

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۹۷- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳ درست است.



گزینه ۱: نادرست؛ فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.

گزینه ۲: نادرست؛ کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد نه افزایش!

گزینه ۴: نادرست؛ ΔH واکنش ارتباطی با سرعت واکنش یا انرژی فعال‌سازی ندارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

۹۸- پاسخ: گزینه ۱

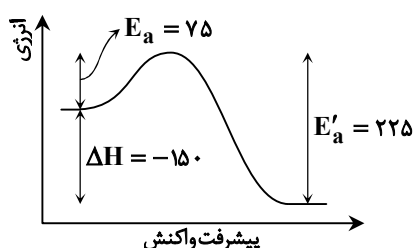


بر اساس روابط داده‌شده برای این واکنش نمودار انرژی - پیشرفت را رسم می‌کنیم.

$$\Delta H = E_a - E'_a = -150$$

$$\Delta H = -2E_a \Rightarrow E_a = 75$$

$$E'_a = 150 + 75 = 225$$



گزینه ۱: درست

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۲: نادرست؛ سرعت واکنش با E_a رابطه عکس و نمایی دارد.
 گزینه ۳: نادرست؛ واکنش گرماده است، پس مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها بیشتر است.
 گزینه ۴: نادرست؛ کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک اندازه کاهش می‌دهد. اگر E'_a به اندازه 75 kJ کاهش یابد، آنگاه E_a برابر صفر می‌شود که ناممکن است.

۹۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه



عبارت «اول»: نادرست؛ آلایندۀ SO_2 که در موتور خودرو پیدایش می‌یابد را نمی‌توان با مبدل کاتالیستی حذف کرد.
 عبارت «دوم»: درست
 عبارت «سوم»: نادرست؛ جنس مبدل کاتالیستی از سرامیک است که بر روی سطح این قطعه سرامیکی که به شکل توری به کار می‌رود فلزهای Pt و Pd ، Rh (به عنوان کاتالیزگر) نشانده شده است.
 عبارت «چهارم»: نادرست؛ برای افزایش کارایی و به منظور افزایش سطح تماس، سرامیک‌ها را به شکل مش (دانه‌های ریز) در می‌آورند و فلزها را بر سطح آن‌ها قرار می‌دهند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه



گزینه ۴: نادرست؛ هیچ یک از سه فلز Pt ، Pd و Rh در دورۀ چهارم جدول تناوبی قرار ندارند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: درست؛ توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر یا ۲۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ پیکومتر در سطح سرامیک‌ها وجود دارند.
 گزینه ۲: درست؛ هنگام روشن شدن خودرو مبدل کاتالیستی سرد است و انرژی فعال‌سازی واکنش‌های حذف آلاینده‌ها به تعداد کافی تأمین نشده است.
 گزینه ۳: درست

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه



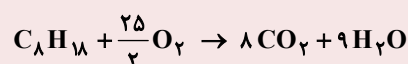
معادله موازنه شده این واکنش چنین است، $\text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 گزینه ۲: درست؛ عدد اکسایش اتم N در NH_3 برابر -3 و در N_2 برابر صفر است. پس تبدیل NH_3 به N_2 از نوع اکسایش است و NH_3 نقش کاهنده دارد.

نباید سراغ اینا بری

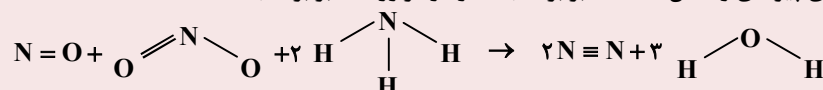


گزینه ۱: نادرست؛ مجموع ضرایب اکسیدهای نیتروژن دار (NO ، NO_2) برابر ۲ و ضریب آمونیاک (NH_3) نیز برابر ۲ است، پس حجم آلاینده‌ها با حجم آمونیاک مورد نیاز برابر است.

گزینه ۳: نادرست؛ مجموع ضرایب مواد در این واکنش برابر ۹ است ولی ضریب گاز اکسیژن در واکنش سوختن کامل یک مول اوکتان برابر $12/5$ است.

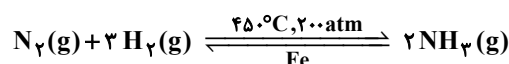


گزینه ۴: نادرست؛ مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی واکنش‌دهنده‌ها برابر ۸ جفت و در فراورده‌ها برابر ۵ جفت است.



۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه



علامت دما در مقیاس کلوین $(\text{K})^\circ$ و در مقیاس سلسیوس $(^\circ\text{C})$ است؛ بنابراین گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست است. علاوه بر آن فشار باید 200 atm و کاتالیزگر Fe است.



۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)



در آغاز واکنش هر دو ماده NO_2 و N_2O_4 وجود دارند؛ بنابراین در ابتدا R_1 و R_2 هر دو مخالف صفر هستند (نادرستی نمودارهای ۱ و ۳)، اما چون فشار تعادلی بیشتر از فشار اولیه است باید واکنش در جهت برگشت پیشرفت کند و لازم است $R_2 > R_1$ باشد.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)



گزینه ۲: بر اساس قانون گازها اگر حجم ثابت باشد، با افزایش فشار دما زیاد می شود و لازم است جهت ثابت ماندن دما از سامانه گرما جذب شود.
گزینه ۳: واکنش تعادل جابه جا نمی شود، اما غلظت ها تغییر می کنند.
گزینه ۴: سرعت واکنش رفت و برگشت به یک اندازه افزایش می یابند و تعادل حفظ می شود.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)



افزایش دما سرعت را در هر دو جهت افزایش می دهد (نادرستی نمودارهای ۱ و ۲)، اما سرعت در جهت جابه جایی برگشت بیشتر از جابه جایی رفت خواهد بود، تا دوباره سامانه به تعادل برسد. (نادرستی نمودار ۴)

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)



چنانچه در یک واکنش فقط در یک سمت معادله مواد گازی شکل داشته باشیم، با افزایش یا کاهش فشار (تغییر حجم) و ایجاد تعادل جدید غلظت های تعادلی دچار تغییر نمی شوند و سایر ویژگی های سامانه تعادلی به جز مقدار مواد شرکت کننده در تعادل ثابت می ماند.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)



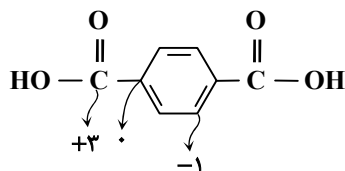
اتانویک اسید طی چند مرحله از گاز اتن تولید می شود.
گاز اتن ابتدا به اتانول و سپس اتانول به اتانویک اسید تبدیل می شود.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

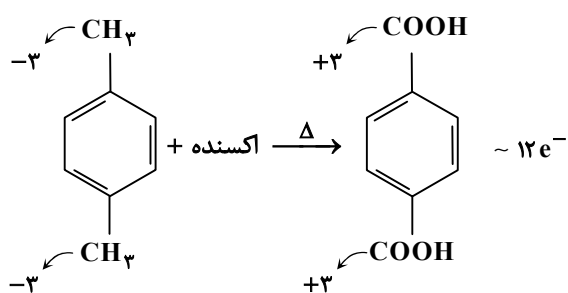


با توجه به ساختار ترفتالیک اسید سه نوع عدد اکسایش +۳، ۰ و -۱ قابل تعریف است.



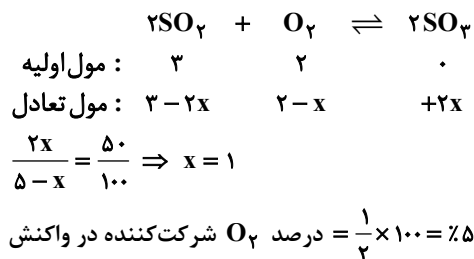
۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۱



ریاضی

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۱)

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲



- (اصل جمع): اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار مورد نظر $m + n$ روش وجود دارد.
- (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m انتخاب و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.



- برای ساخت یک عدد سه رقمی زوج با ارقام ۰، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸، دو حالت زیر را در نظر می گیریم:
- حالت اول: رقم یکان این عدد سه رقمی صفر باشد. در این صورت، ۶ انتخاب برای رقم صدگان و ۵ انتخاب برای رقم دهگان داریم؛ بنابراین:
- $$\frac{6}{\text{رقم صفر}} \times \frac{5}{\text{رقم صفر}} \times \frac{1}{\text{رقم صفر}} = 30$$
- حالت دوم: رقم یکان این عدد ۲، ۴ یا ۸ باشد. در این صورت برای رقم یکان ۳ انتخاب داریم. برای رقم صدگان به جز صفر و عدد انتخاب شده در یکان، ۵ انتخاب باقی می ماند. تاکنون از ۷ رقم موجود، ۲ رقم انتخاب شده است، پس برای دهگان، ۵ انتخاب باقی می ماند. بنابراین:
- $$\frac{5}{\text{رقم صفر}} \times \frac{5}{\text{رقم صفر}} \times \frac{3}{\{2, 4, 8\}} = 75$$
- پس طبق اصل جمع تعداد کل اعداد زوج سه رقمی ساخته شده بدون تکرار ارقام برابر است با:
- $$30 + 75 = 105$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس های ۲ و ۳)

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱



- تعداد جایگشت های r تایی از n شیء متمایز یا به عبارتی تعداد انتخاب های r شیء از بین n شیء متمایز را که در آن ها ترتیب قرار گرفتن مهم باشد، با $p(n, r)$ نمایش می دهیم و مقدار آن از دستور زیر محاسبه می شود:
- $$P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$
- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم.
- تعداد ترکیب های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم:
- $$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$



$$P(n, 5) = \frac{n!}{(n-5)!}, \quad P(n-1, 4) = \frac{(n-1)!}{(n-1-4)!} = \frac{(n-1)!}{(n-5)!}$$

با توجه به نکات، داریم:

با توجه به فرض داده شده، می توان نوشت:

$$\frac{n!}{(n-5)!} = 12 \times \frac{(n-1)!}{(n-5)!} \Rightarrow n! = 12(n-1)! \Rightarrow n(n-1)! = 12(n-1)! \Rightarrow n = 12$$

اکنون مقدار خواسته شده را به دست می آوریم:

$$n = 12 \Rightarrow C(n-2, n-5) = C(10, 7) = \frac{10!}{3!7!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7!}{3 \times 2 \times 1 \times 7!} = 120$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴



- اگر چند شیء متمایز داشته باشیم، به هر حالت چیدن آن ها کنار هم، یک جایگشت از آن اشیاء می گوئیم.
- تعداد جایگشت های n شیء متمایز برابر است با $n!$.



در بین ۵ حرف کلمه «فرهنگ»، دو حرف نقطه دار «ن» و «ف» وجود دارد.
تعداد کلماتی که با حرف نقطه دار شروع می شوند، برابر است با:

$$\underline{2} \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 2 \times 4! = 48$$

{ف،ن}

تعداد کلماتی که به حرف نقطه دار ختم می شوند، برابر است با:

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 \times \underline{2} = 4! \times 2 = 48$$

{ف،ن}

کلماتی که هم با حرف نقطه دار شروع و هم به حرف نقطه دار ختم می شوند، در هر دو حالت فوق شمرده شده اند، تعداد این کلمات برابر است با:

$$\underline{2} \times 3 \times 2 \times 1 \times \underline{1} = 2 \times 1 \times 3! = 12$$

بنابراین تعداد کلماتی که با حرف نقطه دار شروع یا به حرف نقطه دار ختم می شوند، برابر است با:

$$48 + 48 - 12 = 96 - 12 = 84$$



از روش متمم استفاده می کنیم؛ تعداد کل جایگشت های کلمه «فرهنگ» برابر $5!$ است. تعداد کلماتی که با حرف بی نقطه شروع و به حرف بی نقطه ختم می شوند، برابر $3 \times 3! \times 2$ است. پس تعداد حالات مطلوب برابر است با:

$$5! - 6 \times 3! = 120 - 36 = 84$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می گوئیم.

- تعداد ترکیب های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می دهیم و داریم: $(0 \leq r \leq n)$

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$



عدد مورد نظر ۴ رقمی است و باید دو رقم آن فرد باشد، پس باید دو رقم دیگر زوج باشد.

بنابراین باید ۲ رقم از ارقام $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ و ۲ رقم از ارقام $\{2, 4, 6, 8\}$ انتخاب کرده و سپس جایگشت آن ها را به دست آوریم.

پس حاصل برابر است با:

$$= \binom{5}{2} \times \binom{4}{2} \times 4! = 10 \times 6 \times 24 = 1440$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)



– (احتمال رخداد یک پیشامد (اندازه‌گیری شانس)): می‌دانیم اگر S فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی باشد و $A \subseteq S$ یک پیشامد در فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی $P(A)$ که به صورت $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ تعریف می‌شود، عددی است حقیقی که $0 \leq P(A) \leq 1$. همچنین می‌دانیم $P(A)$ هرچقدر به ۱ نزدیک‌تر باشد، شانس رخداد A بیشتر و هرچقدر به صفر نزدیک‌تر باشد، شانس رخداد A کمتر است. در واقع در مسائل احتمال با محاسبه $P(A)$ شانس رخداد پیشامد A را اندازه‌گیری می‌کنیم.



تعداد کل حالات در پرتاب سه تاس برابر $6 \times 6 \times 6 = 6^3$ است.
برای شمارش تعداد حالات مطلوب، کافی است سه عدد متمایز از بین شش عدد ۱ تا ۶ انتخاب کنیم. در این صورت بزرگ‌ترین عدد حتماً عدد مربوط به تاس سبز، کوچک‌ترین عدد مربوط به تاس قرمز و عدد وسطی مربوط به تاس آبی است. بنابراین احتمال خواسته‌شده برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{6}{3}}{6^3} = \frac{\frac{6 \times 5 \times 4}{3!}}{6 \times 6 \times 6} = \frac{5 \times 4}{6 \times 3 \times 6} = \frac{5}{54}$$

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)



– (احتمال رخداد یک پیشامد (اندازه‌گیری شانس)): می‌دانیم اگر S فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی باشد و $A \subseteq S$ یک پیشامد در فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی $P(A)$ که به صورت $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ تعریف می‌شود، عددی است حقیقی که $0 \leq P(A) \leq 1$. همچنین می‌دانیم $P(A)$ هرچقدر به ۱ نزدیک‌تر باشد، شانس رخداد A بیشتر و هرچقدر به صفر نزدیک‌تر باشد، شانس رخداد A کمتر است. در واقع در مسائل احتمال با محاسبه $P(A)$ شانس رخداد پیشامد A را اندازه‌گیری می‌کنیم.



تعداد اعضای فضای نمونه‌ای که جایگشت‌های اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ است، برابر ۵! است.
می‌خواهیم ۴ و ۵ کنار هم باشند ولی ۲ و ۳ کنار هم نباشند، پس داریم:
حالت اول:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{5 \text{ یا } 4} \times \frac{1}{3 \text{ یا } 2} \times \frac{2}{\text{عدد ۱}} \times \frac{1}{\text{عدد ۱}} \times \frac{1}{\text{عدد ۱}} = 4 \\ \frac{2}{3 \text{ یا } 2} \times \frac{1}{\text{عدد ۱}} \times \frac{1}{\text{عدد ۱}} \times \frac{2}{5 \text{ یا } 4} \times \frac{1}{\text{عدد ۱}} = 4 \end{array} \right. \xrightarrow{+} \text{حالت ۸}$$

حالت دوم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{3 \text{ یا } 2} \times \frac{2}{5 \text{ یا } 4} \times \frac{1}{\text{عدد ۱ یا یکی از اعداد } \{2, 3\}} \times \frac{2}{\text{عدد ۱ یا یکی از اعداد } \{2, 3\}} \times \frac{1}{\text{عدد ۱}} = 8 \\ \frac{2}{\text{عدد ۱}} \times \frac{1}{\text{عدد ۱}} \times \frac{2}{5 \text{ یا } 4} \times \frac{1}{\text{عدد ۱}} \times \frac{2}{3 \text{ یا } 2} = 8 \end{array} \right. \xrightarrow{+} \text{حالت ۱۶}$$

پس تعداد کل حالات برابر ۲۴ است و احتمال این پیشامد برابر است با:

$$P(A) = \frac{24}{120} = \frac{1}{5}$$

اینجوری هم میشه



از روش متمم استفاده می‌کنیم. تعداد حالاتی که ۴ و ۵ کنار هم باشند، برابر با $2!4!$ است:

$$[4, 5], _, _, _, _$$

تعداد حالاتی که ۴ و ۵ کنار هم باشند و ۲ و ۳ نیز کنار هم باشند، برابر $2!2!3!$ است:

$$[4, 5], [2, 3], _$$

بنابراین تعداد حالات مطلوب برابر است با:

$$2!4! - 2!2!3! = 48 - 24 = 24$$

بنابراین احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{24}{120} = \frac{1}{5}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۷، درس ۱)

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی



- (احتمال رخداد یک پیشامد (اندازه‌گیری شانس)): می‌دانیم اگر S فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی باشد و $A \subseteq S$ یک پیشامد در فضای S باشد، احتمال رخداد پیشامد A یعنی $P(A)$ که به صورت $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ تعریف می‌شود، عددی است حقیقی که $0 \leq P(A) \leq 1$. همچنین می‌دانیم $P(A)$ هرچقدر به ۱ نزدیک‌تر باشد، شانس رخداد A بیشتر و هرچقدر به صفر نزدیک‌تر باشد، شانس رخداد A کمتر است. در واقع در مسائل احتمال با محاسبه $P(A)$ شانس رخداد پیشامد A را اندازه‌گیری می‌کنیم.

جوابش اینه



فرض می‌کنیم در پرتاب n ام به حالت مطلوب یعنی ۳ بار رو آمدن سکه برسیم، پس در $n-1$ پرتاب قبلی ۲ بار سکه رو آمده است. بنابراین داریم:

$$\underbrace{\text{پرتاب } n-1}_{\text{سکه دو بار رو آمده است.}} \times \underbrace{\text{پرتاب } n}_{\text{سکه رو آمده است.}} = \frac{1}{2}$$

در $\binom{n-1}{2}$ حالت، سکه می‌تواند رو ظاهر شود و احتمال رو آمدن $\frac{1}{2}$ است. از طرفی احتمال پشت آمدن سکه نیز $\frac{1}{2}$ است؛ بنابراین داریم:

$$\text{احتمال مطلوب} = \binom{n-1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^2 \left(\frac{1}{2}\right)^{n-3} \times \frac{1}{2} = \binom{n-1}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{3}{16} \Rightarrow \frac{(n-1)(n-2)}{2} \times \frac{1}{2^n} = \frac{3}{16} \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n = 5$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۳)

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

خوبه اینو بدونی



- به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضوی از یک مجموعه n عضوی، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم.

- تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

جوابش اینه



ارقام ۱ تا ۹ شامل ۵ رقم فرد و ۴ رقم زوج است. برای آنکه در عدد ۹ رقمی حاصل هیچ دو رقم زوجی کنار هم نباشند، ابتدا ارقام فرد را کنار هم قرار می‌دهیم. این کار به ۵! حالت قابل انجام است.

○ فرد ○ فرد ○ فرد ○ فرد ○ فرد



بین و دو طرف این ۵ رقم فرد، شش مکان (○) به وجود می آید. اگر ارقام زوج در این مکان‌ها قرار بگیرند، امکان ندارد کنار هم قرار بگیرند. تعداد حالات قرار گرفتن ۴ رقم زوج در این شش مکان، برابر است با:

$$\binom{6}{4} \times 4!$$

بنابراین تعداد حالات مطلوب برابر است با:

$$5! \times \binom{6}{4} \times 4! = 120 \times 15 \times 24 = 120 \times 360 = 43200$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳



- پیشامد A از پیشامد B مستقل است، هرگاه وقوع B بر احتمال وقوع A تأثیر نگذارد.
- مستقل بودن A از B معادل است با اینکه: $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.
- (رابطه محاسبه احتمال اجتماع یا اشتراک دو پیشامد A و B):

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



A و B دو پیشامد مستقل هستند، پس $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.
بنابراین:

$$P(A \cup B) + P(A) \cdot P(B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) + P(A) \cdot P(B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) + P(A \cap B) \\ = P(A) + P(B) = 0.6 = \frac{3}{5}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲



- (رابطه محاسبه احتمال اجتماع یا اشتراک دو پیشامد A و B):

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

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

- رابطه احتمال شرطی:



ابتدا $P(A')$ را به دست می آوریم:

$$P(A) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(A') = 1 - P(A) = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

اکنون با استفاده از فرض سؤال و با توجه به اینکه $P(B \cap A') = P(B - A)$ ، داریم:

$$P(B|A') = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B - A)}{\frac{2}{3}} = \frac{2}{3} \Rightarrow P(B - A) = \frac{2}{3}$$

از طرفی می دانیم:



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

حال خواسته سؤال را به دست می آوریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B - A) \Rightarrow P(A \cup B) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{1+2}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲



$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

- رابطه احتمال شرطی:

- مستقل بودن A از B معادل است با اینکه: $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ 

دو پیشامد A و B مستقل هستند، پس پیشامدهای A و B' نیز مستقل هستند و داریم:

$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A) \cdot P(B')}{P(B')} = P(A)$$

$$P(B'|A) = \frac{P(B' \cap A)}{P(A)} = \frac{P(B') \cdot P(A)}{P(A)} = P(B')$$

همچنین A و A' ناسازگار هستند ($A \cap A' = \emptyset$)؛ پس:

$$P(A|A') = \frac{P(A \cap A')}{P(A')} = \frac{P(\emptyset)}{P(A')} = 0$$

بنابراین طبق رابطه داده شده، داریم:

$$P(A|B') + P(A|A') = P(B'|A) + \frac{1}{3} \Rightarrow P(A) + 0 = P(B') + \frac{1}{3} \xrightarrow{P(B')=1-P(B)} P(A) = 1 - P(B) + \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) = \frac{4}{3} \quad (۱)$$

همچنین پیشامدهای A' و B' نیز مستقل هستند. بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$P(A'|B') + P(B'|A') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} + \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} = \frac{P(A') \cdot P(B')}{P(B')} + \frac{P(B') \cdot P(A')}{P(A')}$$

$$= P(A') + P(B') = 1 - P(A) + 1 - P(B) = 2 - (P(A) + P(B))$$

مقدار به دست آمده طبق رابطه (۱) برابر است با:

$$2 - (P(A) + P(B)) = 2 - \frac{4}{3} = \frac{2}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

- منظور از «احتمال A به شرط B» که آن را با $P(A|B)$ نمایش می‌دهیم، احتمال وقوع پیشامد A است، به شرط آنکه بدانیم پیشامد B داده است.

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

- رابطه احتمال شرطی:



پیشامد هم‌رنگ بودن هر سه مهره را A و پیشامد فرد بودن تعداد مهره‌های زرد خارج شده را B می‌نامیم. احتمال خواسته شده، احتمال A به شرط B است.

ابتدا تعداد اعضای پیشامد B را به دست می‌آوریم. در این پیشامد تعداد مهره‌های زرد برابر یک یا برابر سه است؛ پس:

$$n(B) = \binom{4}{3} + \binom{4}{1} \times \binom{6}{2} = 4 + 4 \times 15 = 64$$

اکنون تعداد اعضای پیشامد $A \cap B$ را به دست می‌آوریم. اشتراک دو پیشامد A و B به معنای آن است که هر سه مهره زردرنگ باشند؛ پس:

$$n(A \cap B) = \binom{4}{3} = 4$$

بنابراین احتمال A به شرط B برابر است با:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{64} = \frac{1}{16}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)



– منظور از «احتمال A به شرط B» که آن را با $P(A|B)$ نمایش می‌دهیم، احتمال وقوع پیشامد A است، به شرط آنکه بدانیم پیشامد B رخ داده است.

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

– رابطه احتمال شرطی:

– پیشامد A از پیشامد B مستقل است، هرگاه وقوع B بر احتمال وقوع A تأثیر نگذارد.



فرض می‌کنیم احتمال موفقیت علی در این آزمون $P(A) = x$ باشد، پس احتمال موفقیت رضا در این آزمون برابر $P(R) = 3x$ ($0 \leq 3x \leq 1$) است. از طرفی قبولی علی و رضا در این آزمون دو پیشامد مستقل از هم‌اند، پس داریم:

$$P(A \cap R) = P(A) \cdot P(R) = 3x^2 \quad (*)$$

احتمال موفقیت دقیقاً یکی از آن‌ها در این آزمون برابر $\frac{7}{24}$ است؛ بنابراین:

$$P(A - R) + P(R - A) = P(A \cup R) - P(A \cap R) = \frac{7}{24}$$

$$\Rightarrow P(A) + P(R) - P(A \cap R) - P(A \cap R) = \frac{7}{24}$$

$$\xrightarrow{(*)} x + 3x - 6x^2 = \frac{7}{24} \Rightarrow 6x^2 - 4x + \frac{7}{24} = 0 \xrightarrow{\Delta = 16 - 7 = 9} x = \frac{4 \pm 3}{12}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{7}{12} * & (x = \frac{7}{12} \Rightarrow 3x > 1 \text{ غلط}) \\ x = \frac{1}{12} \checkmark \end{cases}$$

پس خواسته سؤال برابر است با:

$$P(A \cap R) = 3x^2 = 3 \left(\frac{1}{12}\right)^2 = \frac{1}{48}$$

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)



– رابطه محاسبه احتمال اجتماع یا اشتراک دو پیشامد A و B:

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

– منظور از «احتمال A به شرط B» که آن را با $P(A|B)$ نمایش می‌دهیم، احتمال وقوع پیشامد A است، به شرط آنکه بدانیم پیشامد B رخ داده است.

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

– رابطه احتمال شرطی:



اگر احتمال قبولی نگار در آزمون تستی برابر $P(G)$ و احتمال شرکت کردن او در کلاس تقویتی برابر $P(T)$ باشد، طبق فرض سؤال داریم:

$$P(G) = \frac{1}{5}, P(T) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(G|T) = \frac{3}{7}$$

بنابراین:

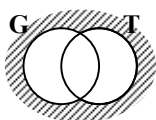
$$P(G|T) = \frac{P(G \cap T)}{P(T)} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{P(G \cap T)}{\frac{1}{3}} \Rightarrow P(G \cap T) = \frac{1}{7}$$

اکنون حاصل $P(G \cup T)$ را به دست می آوریم:

$$P(G \cup T) = P(G) + P(T) - P(G \cap T) = \frac{1}{5} + \frac{1}{3} - \frac{1}{7} = \frac{41}{105}$$

احتمال اینکه نگار نه در آزمون قبول شود و نه در کلاس تقویتی شرکت کند، برابر است با:

$$P(G \cup T)' = 1 - P(G \cup T) = 1 - \frac{41}{105} = \frac{64}{105}$$



▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳

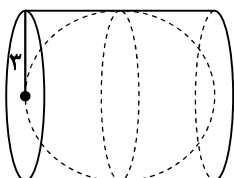


- شکل حاصل از دوران یک مستطیل حول طول یا عرض آن، یک استوانه است.
- شکل حاصل از دوران یک پاره خط حول پاره خط دیگری که بر آن عمود است، یک دایره است.
- شکل حاصل از دوران یک مثلث قائم الزاویه، حول یکی از اضلاع قائمه، یک مخروط است.
- شکل حاصل از دوران یک دایره، حول یکی از قطرهای آن، یک کره است.
- شکل حاصل از دوران یک نیم دایره حول شعاع عمود بر قطر آن، نیم کره است.



حجم حاصل، یک استوانه به شعاع قاعده ۳ و ارتفاع ۶ است که درون آن یک کره به شعاع ۳ خالی شده است. بنابراین حجم شکل دوران یافته برابر است با:

$$V = \pi r^2 h - \frac{4}{3} \pi r^3 = \pi \times 3^2 \times 6 - \frac{4}{3} \pi \times 3^3 = 54\pi - 36\pi = 18\pi$$



▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲



- مقدار $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می نامند و معمولاً آن را با حرف e نمایش می دهند.

- اگر در یک بیضی، اندازه نیم قطر بزرگ را a، اندازه نیم قطر کوچک را b و نصف فاصله کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه $a^2 = b^2 + c^2$.

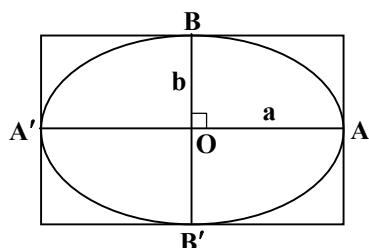


فاصله کانونی بیضی برابر ۱۲ است، یعنی $2c = 12$

همچنین خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{5}{8}$ است؛ یعنی:

$$e = \frac{5}{8} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{5}{8} \Rightarrow \frac{2c}{2a} = \frac{5}{8} \Rightarrow \frac{12}{2a} = \frac{5}{8} \Rightarrow 2a = 15$$

بنابراین طول قطر بزرگ برابر $2a = 15$ است. می دانیم مساحت مستطیل برابر است با:



$$S = AA' \times BB' = 2a \times 2b$$

برای یافتن طول قطر کوچک $(2b)$ ، رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ را می توان به صورت $(2a)^2 = (2b)^2 + (2c)^2$ نیز در نظر گرفت:

$$(2a)^2 = (2b)^2 + (2c)^2 \Rightarrow 15^2 = (2b)^2 + 12^2 \Rightarrow (2b)^2 = 225 - 144 \Rightarrow (2b)^2 = 81 \Rightarrow 2b = 9$$

بنابراین مساحت مستطیل مورد نظر برابر است با:

$$S = 2a \times 2b = 15 \times 9 = 135$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷)

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴



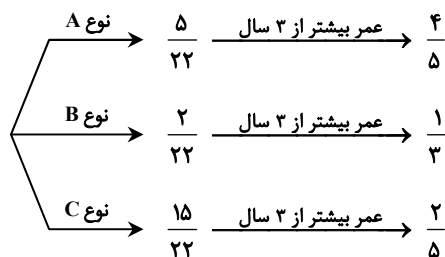
- اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B | A_i)$$



در جعبه، $22 = 15 + 2 + 5$ ساعت مچی وجود دارد، پس احتمال اینکه ساعت‌ها از نوع A, B یا C باشند، به ترتیب $\frac{5}{22}, \frac{2}{22}$ و $\frac{15}{22}$ است.

حال با استفاده از نمودار درختی داریم:



بنابراین احتمال موردنظر برابر است با:

$$\text{احتمال عمر بیشتر از ۳ سال} = \frac{5}{22} \times \frac{4}{5} + \frac{2}{22} \times \frac{1}{3} + \frac{15}{22} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{11} + \frac{1}{33} + \frac{3}{11} = \frac{5}{11} + \frac{1}{33} = \frac{16}{33}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲



- اگر تابع f در نقطه به طول c ماکزیمم یا مینیمم نسبی داشته باشد و $f'(c)$ موجود باشد، آنگاه $f'(c) = 0$. به عبارت دیگر، هر نقطه اکسترمم نسبی تابع، یک نقطه بحرانی آن است.



با توجه به نمودار تابع f ، مشخص است که $x = -1$ و $x = 0$ طول اکسترمم‌های نسبی تابع مشتق‌پذیر f هستند؛ بنابراین $f'(0) = 0$ و $f'(-1) = 0$. پس داریم:

$$f(x) = -x^3 + ax^2 + bx + c \Rightarrow f'(x) = -3x^2 + 2ax + b$$

$$\begin{cases} f'(0) = 0 \Rightarrow b = 0 \quad (1) \\ f'(-1) = 0 \Rightarrow -3 - 2a + b = 0 \xrightarrow{(1)} -3 - 2a = 0 \Rightarrow a = -\frac{3}{2} \quad (2) \end{cases}$$

از طرفی با توجه به شکل $f(-1) = 0$ ، بنابراین:

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow f(x) = -x^3 - \frac{3}{2}x^2 + c \xrightarrow{f(-1)=0} 1 - \frac{3}{2} + c = 0 \Rightarrow c = \frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = -x^3 - \frac{3}{2}x^2 + \frac{1}{2} \quad (3)$$

اکنون $f(2c)$ یعنی $f(1)$ را به دست می‌آوریم:

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

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱



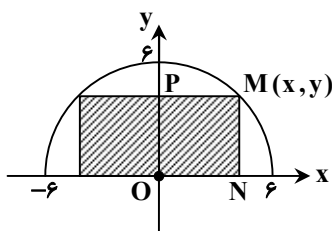
- در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت، ابتدا تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق‌گیری و پیدا کردن نقاط بحرانی، پاسخ مناسب مسئله را به دست می‌آوریم.



نقطه M روی این نیم‌دایره است؛ بنابراین $OM = 6$ ؛ پس داریم:

$$OM = \sqrt{(x-0)^2 + (y-0)^2} = 6 \Rightarrow x^2 + y^2 = 36$$

$$\Rightarrow y^2 = 36 - x^2 \xrightarrow{y>0} y = \sqrt{36 - x^2}$$



چون شکل متقارن است، به جای مساحت مستطیل رنگی، نصف آن یعنی مساحت مستطیل OPMN را بر حسب مختصات M به دست می‌آوریم:

$$S_{OPMN} = x_M \cdot y_M = x\sqrt{36 - x^2} \quad (*)$$

چون $x > 0$ است، ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$S = \sqrt{36x^2 - x^4}$$

اکنون با محاسبه S' و حل معادله $S' = 0$ ، داریم:

$$S' = \frac{72x - 4x^3}{2\sqrt{36x^2 - x^4}} \xrightarrow{S'=0} 72x - 4x^3 = 0 \Rightarrow 4x(18 - x^2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 4x = 0 \Rightarrow x = 0 & \text{غ‌ق} \\ 18 - x^2 = 0 \xrightarrow{x>0} x = \sqrt{18} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} S_{OPMN} = (\sqrt{18})(\sqrt{36 - 18}) = 18$$

پس بیشترین مساحت مستطیل رنگی برابر $36 = 18 \times 2$ است.

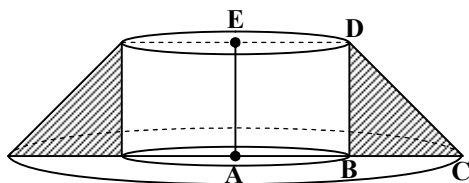
۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)



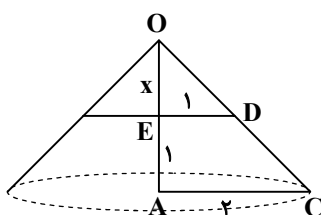
- شکل حاصل از دوران یک مستطیل حول طول یا عرض آن، یک استوانه است.
- شکل حاصل از دوران یک پاره‌خط، حول پاره‌خط دیگری که بر آن عمود است، یک دایره است.
- شکل حاصل از دوران یک مثلث قائم‌الزاویه، حول یکی از اضلاع قائمه، یک مخروط است.
- شکل حاصل از دوران یک دایره، حول یکی از قطرهای آن، یک کره است.
- شکل حاصل از دوران یک نیم‌دایره حول شعاع عمود بر قطر آن، نیم‌کره است.



از دوران قسمت سایه‌زده حول ضلع AE، یک مخروط ناقص تولید می‌شود که یک استوانه از آن خارج شده است.



ابتدا حجم مخروط ناقص را به دست می‌آوریم. برای این کار باید حجم مخروط کوچک را از حجم مخروط کامل کم کنیم:



$$ED \parallel AC \Rightarrow \frac{OE}{OA} = \frac{ED}{AC} \Rightarrow \frac{x}{x+1} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 1$$

$$\text{حجم مخروط ناقص} = \frac{1}{3}\pi(AC)^2(OA) - \frac{1}{3}\pi(ED)^2(OE)$$

$$\Rightarrow \text{حجم مخروط ناقص} = \frac{1}{3}\pi(2)^2(2) - \frac{1}{3}\pi(1)^2(1) = \frac{7\pi}{3}$$

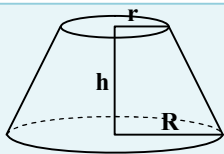
اکنون حجم استوانه را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi(AB)^2(AE) = \pi(1)^2(1) = \pi$$

پس حجم قسمت سایه‌زده شده برابر است با:

$$V = \frac{7\pi}{3} - \pi = \frac{4\pi}{3}$$

خوبه اینو بدونی



$$V = \frac{1}{3} \pi h (R^2 + r^2 + Rr)$$

- حجم مخروط ناقص برابر است با:

ایندوری هم میشه



$$V = \frac{1}{3} \pi (AE)(AC^2 + ED^2 + AC \cdot ED) = \frac{1}{3} \pi (1)(4 + 1 + 2) = \frac{7\pi}{3}$$

با توجه به نکته، حجم مخروط ناقص برابر است با:

و ادامه مانند راه حل اول است.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

- اگر در یک بیضی، اندازه نیم قطر بزرگ را a ، اندازه نیم قطر کوچک را b و نصف فاصله کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه $a^2 = b^2 + c^2$.- مقدار $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می نامند و معمولاً آن را با حرف e نمایش می دهند.

جوابش اینه

با توجه به فرض سؤال، نقاط $F(2, -3)$ و $F'(-4, -3)$ کانون های بیضی هستند، بنابراین:

$$e = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{3} \xrightarrow{(1)} \frac{3}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow a = 9 \quad (2)$$

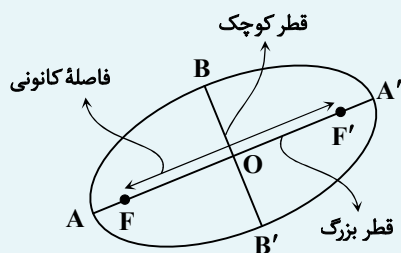
از طرفی خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{1}{3}$ است، پس داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 81 = b^2 + 9 \Rightarrow b^2 = 72 \Rightarrow b = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

اکنون مقدار b را به دست می آوریم:پس طول قطر کوچک بیضی برابر $2b = 12\sqrt{2}$ است.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۱)

خوبه اینو بدونی

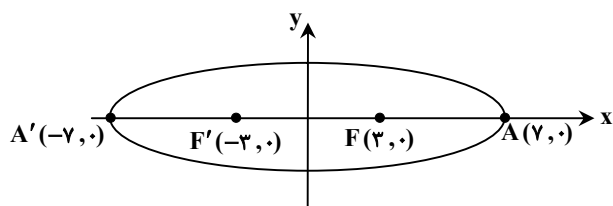
- اگر در یک بیضی، اندازه نیم قطر بزرگ را a ، اندازه نیم قطر کوچک را b و نصف فاصله کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه $a^2 = b^2 + c^2$.
- بیضی مقابل را در نظر بگیرید.در این بیضی کانون ها را F و F' نامیده ایم.در هر بیضی اندازه FF' ، فاصله کانونی بیضی نامیده می شود.نقطه میانی پاره خط FF' ، مرکز بیضی است که آن را نقطه O نامیده ایم.پاره خطی که از کانون های بیضی می گذرد یعنی AA' ، قطر بزرگ یا قطر کانونی

بیضی است. پاره خطی که در مرکز بیضی بر قطر بزرگ عمود است یعنی قطر

 BB' ، قطر کوچک بیضی نامیده می شود.

- اگر قطر بزرگ بیضی افقی باشد، آن بیضی را بیضی افقی و اگر قطر بزرگ عمودی باشد، بیضی را بیضی قائم می نامیم.

جوابش اینه

بیضی مدنظر یک بیضی افقی مطابق شکل روبه رو است که مرکز آن مبدأ مختصات بوده و در آن $a = 7$ و $c = 3$ ؛ بنابراین مقدار b برابر است با:

$$b = \sqrt{a^2 - c^2} = \sqrt{7^2 - 3^2} = \sqrt{49 - 9} = \sqrt{40}$$

شکل دوران یافته، یک شکل بیضوی است که سطح مقطع آن با صفحه P ، یک دایره بهشعاع b می سازد. مساحت این سطح مقطع برابر است با:

$$S = \pi b^2 = \pi \times \sqrt{40}^2 = 40\pi$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲



- اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(\frac{-a}{2}, \frac{-b}{2})$ است. شعاع این دایره برابر است با:

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$



معادله یک دایره باید به فرم $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ قابل نوشتن باشد. بنابراین در معادله $2x^2 + ky^2 + 8x - 12y + c = 0$ ضریب x^2 و ضریب y^2 برابر باشد. یعنی $k = 2$ و معادله دایره به صورت زیر است:

$$2x^2 + 2y^2 + 8x - 12y + c = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 + 4x - 6y + \frac{c}{2} = 0$$

$$4^2 + (-6)^2 - 4 \times \frac{c}{2} > 0 \Rightarrow 16 + 36 - 2c > 0 \Rightarrow 2c < 52 \Rightarrow c < 26$$

برای آنکه این رابطه، معادله یک دایره باشد، باید: $c < 26$ و $k = 2$ به اینکه $k + c < 28$. آنگاه $k + c < 28$ می‌تواند مقدار $k + c$ باشد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳



- اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد، مختصات مرکز این دایره $O(\frac{-a}{2}, \frac{-b}{2})$ است. شعاع این دایره برابر است با:

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$

- وضعیت‌های مختلف دو دایره نسبت به هم به صورت‌های زیر است:

	$d > r + r'$	دو دایره بیرون هم (متخارج)
	$d = r + r'$	دو دایره مماس بیرون
	$r - r' < d < r + r'$	دو دایره متقاطع
	$d = r - r' $	دو دایره مماس درون
	$d < r - r' $	دو دایره متداخل
	$d = 0$	دو دایره هم‌مرکز



ابتدا مختصات مرکز و شعاع هر دو دایره را مشخص می‌کنیم:

$$C: x^2 + y^2 + 4x + 6y - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} O(-\frac{4}{2}, -\frac{6}{2}) = (-2, -3) \\ r = \frac{1}{2} \sqrt{16 + 36 - 4(-3)} = 4 \end{cases}$$

$$C': (x+2)^2 + y^2 = m \Rightarrow \begin{cases} O'(-2, 0) \\ r' = \sqrt{m} \end{cases}$$

حال $d = OO'$ (خط‌المرکزین) را به‌دست می‌آوریم:

$$d = \sqrt{(-2 - (-2))^2 + (-3 - 0)^2} = \sqrt{0 + 9} = 3$$

برای اینکه دو دایره مماس درون باشند، باید $d = |r - r'|$ باشد. پس داریم:

$$|4 - \sqrt{m}| = 3 \Rightarrow \begin{cases} 4 - \sqrt{m} = 3 \Rightarrow \sqrt{m} = 1 \Rightarrow m = 1 \\ 4 - \sqrt{m} = -3 \Rightarrow \sqrt{m} = 7 \Rightarrow m = 49 \end{cases}$$

پس مجموع مقادیر ممکن برای m برابر ۵۰ است.

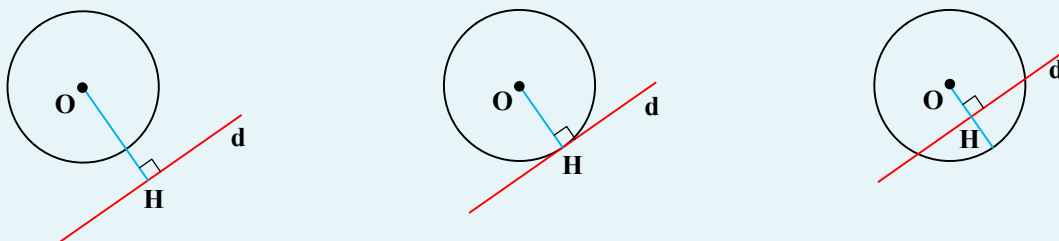
▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲



- رابطه $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$ معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع r در صفحه مختصات است که به آن معادله استاندارد دایره می‌گوییم.

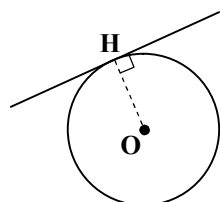
- وضعیت‌های مختلف خط و دایره نسبت به هم به صورت‌های زیر است:



اگر خط d با دایره متقاطع باشد، $OH < r$ است. اگر خط d بر دایره مماس باشد، $OH = r$ است. اگر خط d دایره را قطع نکند، $OH > r$ است.



مطابق شکل فرضی مقابل، فاصله مرکز دایره تا خط $y - x = 1$ برابر شعاع دایره است. بنابراین:



$$\begin{cases} O(-2, 1) \\ x - y + 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow OH = r = \frac{|-2 - 1 + 1|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

اکنون معادله دایره‌ای با مرکز $O(-2, 1)$ و شعاع $r = \sqrt{2}$ را می‌نویسیم:

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2 \Rightarrow (x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 2 \quad (*)$$

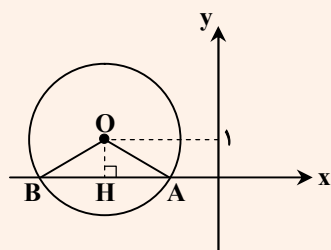
حال کافی است محل برخورد دایره را با محور طول‌ها به‌دست آوریم:

$$y = 0 \xrightarrow{(*)} (x + 2)^2 + (0 - 1)^2 = 2 \Rightarrow (x + 2)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x + 2 = 1 \Rightarrow x = -1 \\ x + 2 = -1 \Rightarrow x = -3 \end{cases}$$

پس دایره محور طول‌ها را در نقاط $A(-1, 0)$ و $B(-3, 0)$ قطع می‌کند. لول وتر جداسده روی محور طول‌ها برابر $AB = 2$ است.



اینجوری هم میشه

بعد از محاسبه $r = \sqrt{2}$ ، با رسم شکل دایره مورد نظر داریم:

$$OH = 1, OA = r = \sqrt{2}$$

$$AH^2 = OA^2 - OH^2 \Rightarrow AH^2 = 1 \Rightarrow AH = 1$$

$$AB = 2AH \Rightarrow AB = 2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۱

خوبه اینو بدونی



- رابطه $(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2$ معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع r در صفحه مختصات است که به آن معادله استاندارد دایره می‌گوییم.

جوابش اینه

ابتدا معادله دایره $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 5$ را به صورت گسترده می‌نویسیم:

$$(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 5 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 + 4y + 4 = 5 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x + 4y = 0$$

طبق فرض سؤال، دو دایره در نقاط A و B متقاطع هستند؛ پس معادله دو دایره را باهم برابر قرار می‌دهیم:

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

حال در معادله یکی از دایره‌ها، به جای x مقدار $-2y$ را قرار می‌دهیم:

$$x^2 + y^2 - 4x = 0 \xrightarrow{(*)} 4y^2 + y^2 + 8y = 0 \Rightarrow 5y^2 + 8y = 0 \Rightarrow y(5y + 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 0 \xrightarrow{(*)} x = 0 \\ y = -\frac{8}{5} \xrightarrow{(*)} x = \frac{16}{5} \end{cases}$$

$$AB = \sqrt{\left(\frac{16}{5}\right)^2 + \left(-\frac{8}{5}\right)^2} = \sqrt{\frac{256}{25} + \frac{64}{25}} = \sqrt{\frac{320}{25}} = \frac{8\sqrt{5}}{5}$$

پس $A(0, 0)$ و $B(\frac{16}{5}, -\frac{8}{5})$ هستند و طول AB برابر است با:(دقت کنید به خط $x = -2y$ وتر مشترک دو دایره می‌گوییم.)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷)

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

خوبه اینو بدونی



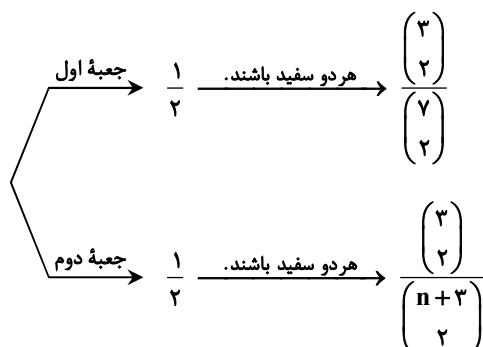
- اگر فرض کنیم در حالت کلی $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B | A_i)$$

جوابش اینه



با رسم نمودار درختی داریم:



حال داریم:

$$P(A) = \frac{1}{2} \times \frac{\binom{3}{2}}{\binom{7}{2}} + \frac{1}{2} \times \frac{\binom{2}{2}}{\binom{n+3}{2}} = \frac{1}{2} \left(\frac{3}{21} + \frac{1}{\frac{(n+3)(n+2)}{2}} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{7} + \frac{2}{(n+3)(n+2)} \right) = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{(n+3)(n+2)} = \frac{3}{28} \Rightarrow (n+3)(n+2) = 56 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n+3=8 \Rightarrow n=5$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲

- مراحل یافتن اکسترمم‌های مطلق تابع پیوسته f در بازه بسته $[a, b]$ به شرح زیر است:(۱) مشتق تابع را به دست آورده و نقاط بحرانی f را می‌یابیم.

(۲) مقدار تابع را در هر یک از نقاط بحرانی و همچنین در نقاط انتهایی بازه محاسبه می‌کنیم.

(۳) در مرحله ۲، بزرگ‌ترین عدد به دست آمده، مقدار ماکزیمم مطلق تابع و کوچک‌ترین آن‌ها مینیمم مطلق تابع در بازه $[a, b]$ است.

ابتدا دامنه تابع را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = 2x + k - \sqrt{5 - x^2} \Rightarrow 5 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 5 \Rightarrow D_f = [-\sqrt{5}, \sqrt{5}]$$

پس $x = -\sqrt{5}$ و $x = \sqrt{5}$ طول نقاط بحرانی تابع f هستند.اکنون با محاسبه $f'(x)$ و حل معادله $f'(x) = 0$ ، نقاط بحرانی دیگر تابع را به دست می‌آوریم:

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

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{5-x^2}} = -2 \xrightarrow{\text{توان ۲}} \frac{x^2}{5-x^2} = 4 \Rightarrow x^2 = 20 - 4x^2 \Rightarrow 5x^2 = 20 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2$$

$$\xrightarrow{x < 0} x = -2$$

اکنون بیشترین و کمترین مقدار تابع را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} f(-\sqrt{5}) = -2\sqrt{5} + k \\ f(\sqrt{5}) = 2\sqrt{5} + k \\ f(-2) = -5 + k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{مینیمم مطلق} = -5 + k \\ \text{ماکزیمم مطلق} = 2\sqrt{5} + k \end{cases}$$

حال با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$2\sqrt{5} + k = 4\sqrt{5} \Rightarrow k = 2\sqrt{5} \Rightarrow \text{مینیمم مطلق} = -5 + k = -5 + 2\sqrt{5}$$

پس خواسته سؤال برابر است با:

$$[-5 + 2\sqrt{5}] = -5 + [2\sqrt{5}] = -5 + 4 = -1$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱



- اگر تابع f در نقطه به طول c ماکزیمم یا مینیمم نسبی داشته باشد و $f'(c)$ موجود باشد، آنگاه $f'(c) = 0$. به عبارت دیگر، هر نقطه اکسترمم نسبی تابع، یک نقطه بحرانی آن است.



تابع مورد نظر را f می‌نامیم. ابتدا نقطه بحرانی تابع را با حل معادله $f'(x) = 0$ پیدا می‌کنیم:

$$f'(x) = 0 \Rightarrow a + \frac{b}{2\sqrt{x}} = 0 \Rightarrow a = \frac{-b}{2\sqrt{x}} \Rightarrow 2\sqrt{x} = \frac{-b}{a} \xrightarrow{-\frac{b}{a} > 0} x = \frac{b^2}{4a^2}$$

عرض نقطه‌ای با این طول روی تابع برابر است با:

$$f\left(\frac{b^2}{4a^2}\right) = a \times \frac{b^2}{4a^2} + b\sqrt{\frac{b^2}{4a^2}} = \frac{b^2}{4a} + b \times \left(-\frac{b}{2a}\right) = \frac{b^2}{4a} - \frac{b^2}{2a} = -\frac{b^2}{4a}$$

این نقطه روی خط $y = x$ قرار دارد، پس:

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

(توجه کنید a یا b نمی‌توانند برابر صفر باشند.)

همچنین با توجه به اینکه $-\frac{b}{a} > 0$ ، پس:

$$-\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-b}{-1} > 0 \Rightarrow b > 0$$

بنابراین تنها گزینه ۱ یعنی $(-1, 5)$ می‌تواند برابر (a, b) باشد.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)



- مراحل یافتن اکسترم‌های مطلق تابع پیوسته f در بازه بسته $[a, b]$ به شرح زیر است:

(۱) مشتق تابع را به دست آورده و نقاط بحرانی f را می‌یابیم.

(۲) مقدار تابع را در هر یک از نقاط بحرانی و همچنین در نقاط انتهایی بازه محاسبه می‌کنیم.

(۳) در مرحله ۲، بزرگ‌ترین عدد به دست آمده، مقدار ماکزیمم مطلق تابع و کوچک‌ترین آن‌ها مینیمم مطلق تابع در بازه $[a, b]$ است.



ابتدا دامنه تابع را با توجه به شرط $a > 0$ ، به دست می‌آوریم:

$$f(x) = 2\sqrt{x} + \sqrt{a-2x} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ a-2x \geq 0 \Rightarrow x \leq \frac{a}{2} \end{cases} \xrightarrow{\cap} D_f = \left[0, \frac{a}{2}\right]$$

پس $x = 0$ و $x = \frac{a}{2}$ ، طول نقاط بحرانی تابع f هستند.

اکنون با محاسبه f' ، طول سایر نقاط بحرانی تابع f را به دست می‌آوریم:

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

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

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x = a-2x \Rightarrow x = \frac{a}{3}$$

حال با محاسبه عرض نقاط بحرانی، ماکزیمم و مینیمم مطلق را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} f(0) = \sqrt{a} \\ f\left(\frac{a}{3}\right) = 2\sqrt{\frac{a}{3}} = \sqrt{2a} \\ f\left(\frac{a}{2}\right) = 2\sqrt{\frac{a}{2}} + \sqrt{\frac{a}{2}} = 3\sqrt{\frac{a}{2}} = \sqrt{3a} \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} \sqrt{a} = \text{مینیمم مطلق} \\ \sqrt{3a} = \text{ماکزیمم مطلق} \end{matrix}$$

پس داریم:

$$\sqrt{a} \times \sqrt{3a} = 4\sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{3a^2} = 4\sqrt{3} \xrightarrow{a > 0} a = 4$$

زمین شناسی

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۵)



سلنیم، یک عنصر اساسی ضدسرطان است که در کانی‌های سولفیدی و خصوصاً در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود. منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است. مصرف بیش از حد سلنیم در انسان، باعث مسمومیت می‌شود.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۵)



بیماری سیلیکوسیس حاصل استنشاق گرد و غبار دارای ذرات سیلیس است و برای اولین بار در قرن بیستم، در بادیه‌نشینان صحرای آفریقا شناسایی شد.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۵)



در صنایع آرایشی و در کرم‌های ضدآفتاب، کانی‌های تالک، میکا و رس‌ها کاربرد دارند. در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن از کانی‌هایی نظیر رس‌ها استفاده می‌شود. در ساخت لنت ترمز از کانی آزبست استفاده می‌کنند.



- اسم دیگر آزبست، پنبه نسوز است نه طلق نسوز. طلق نسوز اسم دیگر کانی مسکوویت هست که یکی از کانی‌های صنعتی به‌شمار می‌آید.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۶)



شکل یک گسل با سطح گسلی مایل را نشان می‌دهد که لایه‌های فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین (یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا) حرکت کرده است. پس یک گسل عادی است.



- اگر سنگ‌های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه‌جا نشده باشند به شکستگی درزه می‌گوییم، اما در شکل، سنگ‌های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه‌جا شده‌اند پس گسل به وجود آمده است.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین شناسی (فصل ۶)



کانون زمین‌لرزه، محلی درون زمین است که انرژی ذخیره‌شده از آنجا آزاد می‌شود.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)



به‌ازای هریک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی $31/6$ برابر افزایش می‌یابد.

ریشتر اختلاف بزرگی $3 - 3 = 6$

$31000 \approx (31/6)^3 =$ مقدار انرژی

$1000 = (10)^3 =$ دامنهٔ امواج

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)



تصویر مربوط به امواج لاو (L) است. امواج لاو از امواج سطحی هستند بنابراین در کانون تولید نمی‌شوند. (رد گزینه ۱) امواج لاو پس از موج S توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند. (سومین موج ثبت‌شده: رد گزینه ۳)
امواج لاو حرکتی مشابه امواج S (ثانویه) دارند یعنی ذرات ماده را در جهت عمود بر انتشار موج به لرزه در می‌آورند اما برخلاف آن‌ها هیچ‌گونه جابه‌جایی قائمی ندارند.



- امواجی که همانند امواج دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورند امواج ریلی (R) هستند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)



پیش‌نشانگرهای زمین لرزه عبارتند از:

۱- تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی (گاز رادون نه آرگون: دقت شود)

۲- ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی (این تغییر می‌تواند به‌صورت بالا آمدن یا پایین رفتن سطح تراز آب باشد).

۳- پیش‌لرزه

۴- ناهنجاری در رفتار حیوانات

۵- آبر زمین‌لرزه

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)



- در نقشه‌های زمین‌شناسی اگر لایه‌ها به‌صورت تصویر آینه‌ای و متقارن باشند نشانهٔ وجود چین است.
- در تاق‌دیس‌ها لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار می‌گیرند. (شکل موردنظر)
- در حالی که اگر لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه باشند، چین، ناودیس است.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)



هرچه گدازه روان‌تر (دارای سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتش‌فشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴



انقراض دایناسورها در پایان مزوزوئیک در ۶۵ میلیون سال پیش رخ داده است. در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقهٔ عربستان به ورقهٔ ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد.

خوبه اینو بدونی



- تشکیل اقیانوس تتیس جوان در اوایل دوره پرمین (در پالتوزوئیک) صورت گرفته است.
- حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش تتیس کهن کاملاً بسته و رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد.
- جدا شدن شبه قاره هند و آفریقا از گندوانا در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش با باز شدن اقیانوس هند انجام شد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۷)

جوابش اینه



برای پی جویی زغال سنگ در ایران، باید مناطقی را جست و جو کنیم که اولاً دارای سنگ های رسوبی اند و ثانیاً در زمانی تشکیل شده اند که آب و هوا برای رویش گیاهان مناسب بوده است. طی دوره های تریاس و ژوراسیک شرایط جوی برای تشکیل زغال سنگ در ایران مناسب بوده است.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۷)

جوابش اینه



ذخایر گاز خانگیان سرخس در شمال شرق ایران در پهنه کپه داغ قرار گرفته اند. معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد متعلق به پهنه ایران مرکزی هستند. پهنه سندانج - سیرجان دارای انواع سنگ های دگرگونی و معادنی مانند سرب و روی ایرانکوه می باشد.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۷)

جوابش اینه



با توجه به نقشه گسل های ایران، گسل خاورنه دارای راستا و امتداد شمالی - جنوبی است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین شناسی (فصل ۷)

جوابش اینه



ژئوپارک باعث می شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و میراث زمین شناختی حفظ شود. در حالی که در اغلب موارد، فعالیت های گردشگری باعث تهدید تنوع زیستی می شود.

تعلیم و تربیت اسلامی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * دین و زندگی ۱ (درس ۱۲)

دین و احکام الهی حدود و شرایط پوشش را تعیین می کنند و چگونگی پوشش تا حد زیادی وابسته به آداب و رسوم ملت ها است.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ (درس ۹)

■ خداوند، عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر ﷺ ارسال شده است، شرط اصلی دوستی با خدا اعلام می کند.

■ ترجمه آیه شریفه: «بگو اگر خدا را دوست دارید، از من پیروی کنید تا دوستتان بخرد.»



۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ (درس ۹)

- اگر انسان دل به سرچشمه کمالات و زیبایی‌ها بسپارد و قلب خود را جایگاه خدا کند، زندگی‌اش رنگ و بوی دیگری می‌گیرد.
- تمام تحولات (مرده را حیات بخشیدن و...) به این دلیل است که قلب انسان جایگاه خداست و جز با خدا آرام و قرار نمی‌یابد.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ (درس ۱۰)

- دقت کنید که بخش اول پرسش از قسمت اندیشه و تحقیق طرح شده و باید بدانید که برای روزه گرفتن باید قبل از ظهر در وطن یا جایی که می‌خواهیم ۱۰ روز یا بیشتر بمانیم باشیم و تا ظهر هم آنجا بمانیم و در بخش دوم هم، سفر برای انجام کار حرام است و روزه کامل می‌باشد.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ (درس ۱۱)

- هرچه رشته عفاف قوی شود، نوع آراستگی و پوشش، با وقارتر می‌شود و به همان میزان که رشته عفاف ضعیف شود، آراستگی جنبه خودنمایی پیدا می‌کند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۱ (درس ۸)

- چقدر زیباست که خداوند، راه رستگاری ما را قرین (همراه و در راستای) رضایت خود قرار داده است.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ (درس ۱۱)

- اگر انسان به تمایلات عالی توجه کند و به آن‌ها اصالت ببخشد به تدریج از تمایلات دانی دور می‌شود. البته توجه کنیم که پرداختن به تمایلات دانی بد نیست اما احکام الهی حد و مرز توجه به آن را مشخص کرده است.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ (درس ۱۱)

- راه‌های تقویت عزت نفس:

- شناخت ارزش خود و نفروختن خویش به بهای اندک: ... خداوند جایگاه ما انسان‌ها را در خلقت بیان می‌کند و می‌فرماید: ﴿ما فرزندان آدم را کرامت بخشیدیم ... و بر بسیاری از مخلوقات برتری دادیم﴾.
- توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او: ... امیرالمؤمنین علیه السلام از ما می‌خواهد که «بنده کسی مثل خودت نباش، زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است».

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ (درس ۱۱)

- با توجه به آیه ﴿وَالَّذِينَ كَسَبُوا السَّيِّئَاتِ﴾ (علت) جزا سیئه بمثلها و ترهقههم ذلّة (معلول) کسب کردن بدی یا همان انجام گناه یا همان تسلیم شدن در برابر هوی و هوس موجب نشستن گردوغبار ذلت بر چهره انسان یا همان «ترهقههم ذلّة» می‌شود.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ (درس ۱۲)

- قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت زندگی آن‌ها را سامان دهد.
- سخن رسول گرامی اسلام صلی الله علیه و آله و سلم، اهمیت ازدواج را به خوبی می‌رساند. چراکه سبب‌ساز حفظ نیمی از دین برای انسان می‌شود. «کسی که ازدواج کند، نصف دین خود را حفظ کرده است؛ ...»

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * دین و زندگی ۲ (درس ۱۲)

- تفاوت‌های میان زن و مرد به جهت وظایف مختلفی است که خالق حکیم بر عهده هریک از زن و شوهر نهاده است تا هرکدام از آن‌ها بتوانند در زندگی مشترک و خانوادگی نقش‌های خاصی را بر عهده بگیرند و یک خانواده متعادل را پدید آورند.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * دین و زندگی ۱ (درس ۸)

- کسی که راه رستگاری را که همان قرب به خداست، شناخته و می‌خواهد در این مسیر قدم بگذارد، با خدای خود پیمان می‌بندد که آنچه خداوند برای رسیدن به این هدف مشخص کرده است، یعنی واجبات الهی را انجام دهد و خداوند را خشنود سازد.
- پیامبر صلی الله علیه و آله و سلم: «حاسبوا انفسکم قبل ان تحاسبوا، به حساب خود رسیدگی کنید قبل از این که به حساب شما برسند».

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * دین و زندگی ۲ (درس ۱۲)

- به آیه شریفه ﴿وَاللّٰهُ جَعَلَ لَكُم مِّنْ اَنْفُسِكُمْ اَزْوَاجًا وَجَعَلَ لَكُم مِّنْ اَزْوَاجِكُمْ بَنِينَ وَحَفَدَةً وَرَزَقَكُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ اَفَبِالْبَاطِلِ يُؤْمِنُونَ وَبِنِعْمَةِ اللّٰهِ هُمْ يَكْفُرُونَ﴾ دقت کنید. «همسرانی از جنس خود انسان» و «فرزندان و نوادگانی از آن همسران»، مصادیق روزی‌های پاک‌ی هستند که خدا به انسان اعطا کرده است.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * مهارت معلمی (فصل ۱)

- نه به محدودیت‌های جغرافیایی: «اطلبوا العلم و لو بالمیمین» دانش را بجوئید، اگرچه در چین باشد. (ص ۲۶)

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی (فصل ۲)

- قرآن کریم درخصوص مؤمنین می‌فرماید که برخورد آنان با افراد جاهل، مسالمت‌آمیز است. همچنین مؤمنان هنگام برخورد با امور لغو، با کرامت عبور می‌کنند. (صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی (فصل ۲)

همه موارد به جز مورد چهارم درست می باشند.

«داناترین مردم کسی است که علم مردم را به علم خودش اضافه کند.» (صفحه های ۳۶ تا ۳۹)

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی (فصل ۲)

رعایت انصاف رابطه بین استاد و شاگرد را عمیق کرده و محبت کردن یکی از قوی ترین ابزارهای تربیتی است. (صفحه های ۴۸ و ۵۰)

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی (فصل ۳)

عبارات «ب»، «ج» و «د» نادرست هستند.

■ دعوت معلم باید عملی باشد. (ص ۷۷)

■ شرط امر به معروف و نهی از منکر، عمل خود انسان نیست. (ص ۷۷)

■ امام صادق (ع) فرمودند که «با غیر زبان خود مردم را دعوت نمایند.» (ص ۷۷)

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی (فصل ۳)

این آیه شریفه در رابطه با شهامت در گفتن «نمی دانم» است و همچنین قرآن کریم از سویی خودش را «حدیث» یعنی «سخن جدید» می خواند. (صفحه های ۷۹ و ۸۱)

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * مهارت معلمی (فصل ۳)

امام صادق (ع) «مبارکاً» را به «نفاعاً» تفسیر کرده اند؛ یعنی مبارک بودن حضرت عیسی (ع) به پر فایده بودن است.

هوش و استعداد معلّمی

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش کلامی

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش کلامی

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش کلامی

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش کلامی

در متن آمده است: تمام موانعی که بر سر راه ... و نه مانع بزرگ موفقیت.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هوش کلامی

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش کلامی

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * هوش کلامی

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

در حل سؤالات این بخش می توان از جدول کمک گرفت. (مانند جدول زیر)

آرمیا	آندیا	آنا	آراد	آرمیتا
✗	✗	✗	✓	✗
✗	✓	✗	✗	✗
✗	✗	✓	✗	✗
✓	✗	✗	✗	✗
✗	✗	✗	✗	✓

برای پر کردن جدول توجه داشته باشید که اولاً هر نفر فقط در یک رشته ورزشی شرکت می کند. ثانیاً آراد فقط کاراته کار می کند. آرمیتا فوتسال، شیرجه و کاراته شرکت نمی کند و از طرفی به ندرت خواهرش که شنا کار می کند را می بیند، پس شنا هم کار نمی کند و فقط می تواند در بسکتبال شرکت کند. آنا هم کاراته، بسکتبال و ورزش های آبی انجام نمی دهد و فقط فوتسال می تواند شرکت کند. با این توضیحات برای آندیا فقط رشته شنا باقی می ماند چون در مسابقات شیرجه شرکت نکرده است. پس آرمیا فقط شیرجه که جدول بر مبنای آن کامل می شود.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

مطابق جدول

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

مطابق جدول

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

توجه شود تناسب استفاده شده در این سؤال، تناسب معکوس است.

روز	کارگر
۳	?
۷	۹

$$\Rightarrow ? = \frac{7 \times 9}{3} = 21$$

بنابراین کار، ۲۱ روزه تمام می شود.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

در حل این گونه سؤال ها فرض می کنیم که فرد بسیار بدشمنی هستیم و تمام اعدادی که انتخاب می کنیم فرد است. از عدد ۱ تا ۵۰ تعداد ۲۵ عدد فرد وجود دارد. حال اگر تنها یک عدد از میان اعداد باقی مانده (که همگی زوج هستند) انتخاب کرده و در عدد نهایی ضرب کنیم، حاصل نهایی زوج می شود.

$$\begin{array}{c} 25 \\ \downarrow \\ \text{عدد زوج} \end{array} + \begin{array}{c} 1 \\ \downarrow \\ \text{عدد فرد} \end{array} = 26$$

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

طبق روش معکوس عمل می کنیم. یعنی از آخر به اول حرکت کرده و علامتها را عوض می کنیم.

$$\square \times 36 \div 12 - 12 = 0$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 + 12 = 12 \\ 12 \times 12 = 144 \\ 144 \div 36 = \square \end{array} \right. \quad \square = 4$$

البته از گزینه ها هم می توان استفاده کرد.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

بین اولین و چهارمین گوی، سه فاصله وجود دارد که جمعاً ۴۵ متر است، پس فاصله هر کدام تا دیگری ۱۵ متر است. از گوی اول تا پانزدهم، ۱۴ فاصله وجود دارد که مقدار کل فاصله بین آنها $14 \times 15 = 210$ متر خواهد بود.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

جمع هر دو عدد داخل کادر تقسیم بر ۲، عدد بالایی را می دهد. (که همان میانگین دو عدد است).

$$? = (4 + 2) \div 2 = 3$$

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

A و B ← خلاف جهت

B و C ← هم جهت

C و D ← خلاف جهت

D و E ← هم جهت

E و F ← خلاف جهت

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

در گزینه های ۱، ۲ و ۳ برای ساختن شکل ها از ۴ خط راست استفاده شده است ولی در گزینه ۴ از سه خط راست استفاده شده است.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)

ابتدا دنبال مشترک ها می رویم. از رابطه اول متوجه می شویم عدد ۲ دو بار تکرار شده است و شکل ● نیز دو بار تکرار شده است. پس ۲ = ● بنابراین در رابطه دوم چون عدد ۲ نداریم پس ● نیز نباید داشته باشیم. بنابراین گزینه ۴ درست است.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * استعداد تحلیلی (استعداد تحلیلی)