

A

دفترچه پاسخ تشریحی

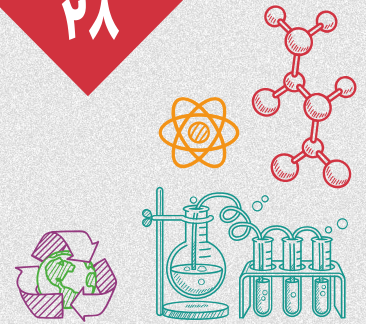
گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون آزمایشی ۲۳ خرداد ۱۴۰۴

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۲۸



۱۴۰۳-۱۴۰۴

گزینهدو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

👉 آزمون آزمایشی مرحله ۲۹ گزینه دو، در روز سه شنبه ۲۷ خرداد 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 ۲۸ 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.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

گروه ریاضی

امیر محمد سعید شاکری

کارشناسان	طراحان	مستوفی
علی صادقی • نیکو دهقان	حسین شفیق زاده • ایمان اردستانی	مستوفی درس: علی افضل زاده دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیری
محمد امین خدابخنده • امیرورودی	علی نعمت • سید محسن میراسلامی	مستوفی درس: سعید اکبرزاده دستیار: هادی کاظم نژاد
محمد امین خدابخنده • امیرورودی	امیدرضا پورحسینی • علیرضا شریف خطیبی	مستوفی درس: سعید اکبرزاده دستیار: فرهاد فرزانی
پوپک مقدم	علی افضل زاده • مهرداد کیوان	مستوفی درس: ایمان اردستانی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی
	وحید رباعی	مستوفی درس: حسین افسری دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضایی

گروه علوم

امیر محمد حسین کشانی

کارشناسان	طراحان	مستوفی
بتول خواجه پور • حسین ایمانی پور • مرتضی فرهنگد	امیر کبیری راد • محمد یازوگی • علی پناهی شایق • بهرام میرحبیبی • منصور کهن دل	مستوفی درس: امیر کبیری راد دستیار: پرسا کامکار
سید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی • مریم کلی حسنلو	علی نعیمی • احمد رضوانی • جمال خم خاجی	مستوفی درس: منصور داودوندی دستیار: ساناز دریکوندی
محمد احمدی • حسین ایمانی پور	ماشاءالله سلیمانی • مهداد ملاصالحی • محمدعلی توسلی فر	مستوفی درس: شهرام شاه پرویزی
فرزانه صاعدی • آیتا هرطونیان	فرزانه رجایی • فرزانه صاعدی	مستوفی درس: شکبیا کریمی

گروه انسانی

اکبر آخوندی

کارشناسان	طراحان	مستوفی
سپهر سالار کیا • سید محمد صادق حسام زاده • محمدحسن مزروعی • عرشیا شریفیان	محمد رضا لمسه چی • عماد فیض آبادی	مستوفی درس: محمدرضا پیرو دستیار: حسنا محمدی
هستی ناصح • نیایش غریبی • مهتاب شیرازی	فروغ تیموریان • محمد زمان کبیر	مستوفی درس: الهام رضایی دستیار: فاطمه صفری
ثنا کاشیان • فاطمه انوری	سیده ضحی سکاکی	مستوفی درس: سیده ضحی سکاکی دستیار: حسین اصفهانی
سارا حمزه • مهتاب شیرازی • یکتا فضل الهی • صبا پهلوان	اسرافیل قربانپور • پدرام علیمرادی • عرفان جالیزی	مستوفی درس: پویا رضاداد
علی سلوکی • مهتاب شیرازی	بهرز یحیی • فاطمه نیتی	مستوفی درس: مهسا اصغری دستیار: ثنا کاشیان
علی سلوکی • مهتاب شیرازی	شهرام امامی	مستوفی درس: الناز گنج کار دستیار: الهه ریاحی نسب
مهدی مشایخی • مهتاب بیشه • محمدعلی مهرآبادی • فرزاد مختاری نژاد	احمد خداداد حسینی • سعید رحیمیان	مستوفی درس: سعید رحیمیان دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمد حسین خدام
کوثر عدی	حسین خاکساری • ظاهره کریمی • علی محسنی	مستوفی درس: امیر محمد بیگی دستیار: محمدرضا مبارکی

زیست شناسی

۱- پاسخ: گزینه ۱

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



سؤال به تخمدان اشاره می‌کند و تخمدان از طریق خامه (دراز و باریک) به کلاله (محیط مناسب برای شروع رشد یاخته‌رویشی) اتصال دارد. موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت درستی بیان می‌کنند.

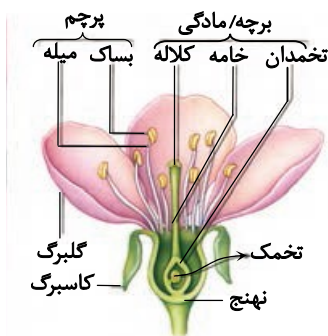
بررسی همه موارد:

الف) درست؛ با توجه به شکل گل آلبالو، تخمدان در سطحی پایین‌تر از گلبرگ قرار دارد.

ب) درست؛ تخمدان، کاسبرگ و نهنج با رنگ سبز مشاهده می‌شوند.

ج) درست؛ تخمدان به نهنج متصل است. نهنج همواره وسیع است. ممکن است صاف یا برآمده و یا گود باشد. در شکل مشخص است نهنج آلبالو گود است.

د) نادرست؛ تخمک پوشش دولایه‌ای دارد و در آن یک یاخته‌خورش بزرگ می‌شود و تقسیم میوز انجام می‌دهد.



۲- پاسخ: گزینه ۲

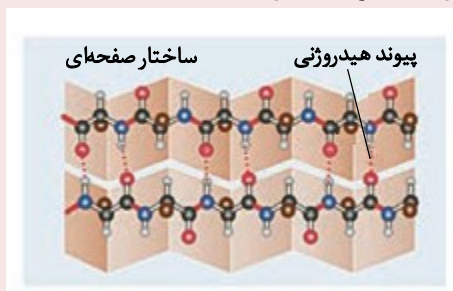
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)



پیوندهای هیدروژنی در تثبیت ساختار سوم نقش دارند، نه تشکیل آن.



گزینه ۱: هر پروتئین در pH خاصی بهترین فعالیت را دارد، ولی می‌تواند در گستره‌ای از pH فعالیت کند.
گزینه ۳: گروه‌های R عمود بر صفحات قرار می‌گیرند، نه بین صفحات. گروه‌های R به صورت یک‌درمیان به سمت بالا و پایین قرار دارند.
گزینه ۴: برخی آنزیم‌ها از جنس رنا هستند و لذا آمینواسید ندارند.



۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)



باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی دارای باکتروکلروفیل هستند. این باکتری‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را ندارند، اما باکتری‌های همزیست با آزولا، سیانوباکتری‌هایی هستند که توانایی تثبیت نیتروژن را دارند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: باکتری های گوگردی سبز و ارغوانی فتوسنتز کننده اند و دارای چرخه کالوین هستند، اما باکتری های نیترات ساز نوعی شیمیوسنتز کننده اند و فاقد چرخه کالوین اند.
گزینه ۳: باکتری های گوگردی سبز و ارغوانی فتوسنتز کننده اند و انرژی نورانی را به شیمیایی تبدیل می کنند، اما باکتری های همزیست با سویا، ریزوبیوم ها هستند که توانایی فتوسنتز ندارند.
گزینه ۴: همه یاخته های زنده توانایی تولید و مصرف NADH را دارند، زیرا دارای قندکافت هستند که طی آن NADH تولید می شود و برای ادامه آن با مصرف NADH منجر به تولید NAD^+ می شوند.

۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل ۲) و زیست شناسی ۳ (فصل ۸)

جوابش اینه

خرس قطبی در شرایط نامساعد محیطی به خواب زمستانی می رود و قبل از خواب زمستانی با تغذیه زیاد میزان چربی بدن را افزایش داده و شاخص توده بدنی آن افزایش می یابد و در طی خواب زمستانی با مصرف ذخایر غذایی، شاخص توده بدنی آن کاهش می یابد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: چرایی رفتار بر اساس دیدگاه انتخاب طبیعی قابل توجیه است.
گزینه ۲: انتخاب طبیعی رفتاری را ایجاد نمی کند، بلکه رفتار را برمیگزیند.
گزینه ۴: رفتار رکود تابستانی لاک پشت غریزی است و اگر لاک پشت در شرایط مساعد نیز باشد، در زمان مشخص این رفتار را انجام می دهد.

۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل ۲) و زیست شناسی ۳ (فصل ۶)

جوابش اینه

هسته و میتوکندری دو بخش دوغشایی در یاخته های غدد معده هستند. موارد «ب» و «ج» درست هستند.
بررسی همه موارد:
الف) نادرست؛ در هسته، این آنزیم ها یافت نمی شوند.
ب) درست؛ در هر دو بخش هم دنا و هم رنا یافت می شود.
ج) درست؛ در هر دو بخش هم دنابسپاراز و هم رنابسپاراز فعالیت دارند.
د) نادرست؛ درون هسته برخلاف میتوکندری ریبوزوم یافت نمی شود.

۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل ۷) و زیست شناسی ۳ (فصل ۶)

جوابش اینه

همه ریزوبیوم ها قادر به تثبیت نیتروژن هستند، ولی قادر به فتوسنتز نیستند (بنابراین سبزینه ندارند)

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: هیچ کدام قادر به تبدیل یون های آمونیوم به نیترات نیستند.
گزینه ۲: فقط سیانوباکتری ها با گونرا رابطه همزیستی دارند.
گزینه ۴: همه یاخته های زنده گلیکولیز دارند و می توانند از اسید سه کربنی، پیرووات تولید کنند.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست شناسی ۳ (فصل ۳)

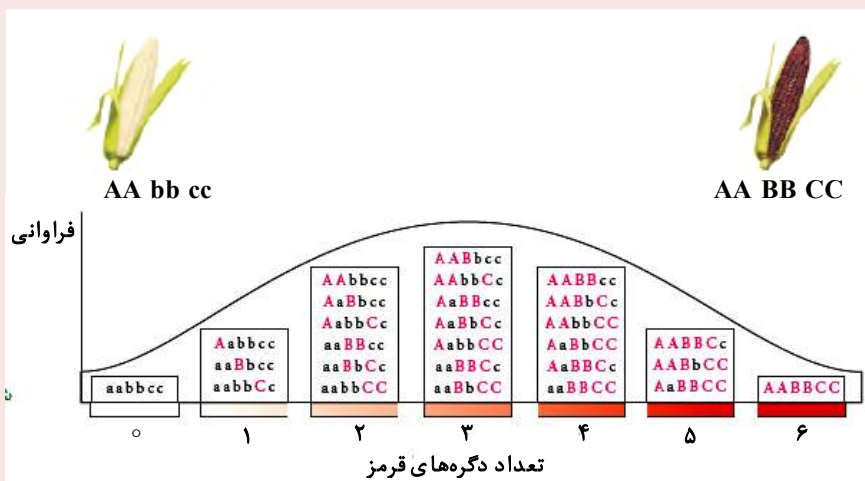
جوابش اینه

ژنوتیپ RWW نشان می دهد پرچم قطعاً ژن R داشته است. بنابراین ژنوتیپ پرچم به صورت RR یا RW خواهد بود، یعنی گلبرگ ها نمی توانند سفید باشند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: اگر آندوسپرم دانه AAaBbbccc باشد، در آن صورت ژنوتیپ رویان AaBbcc خواهد بود که دارای دو آلل بارز است و بنابراین در ستون سوم نمودار قرار می‌گیرد.



گزینه ۲: ژنوتیپ RRW نشان می‌دهد که مادگی دارای آلل R است و می‌تواند به صورت RR یا RW باشد. بنابراین پوسته دانه که بخشی از گیاه مادر است؛ ممکن است آلل W داشته باشد.

گزینه ۳: اگر ژنوتیپ آندوسپرم ذرت به صورت AaaBBbCCC باشد، در آن صورت ژنوتیپ رویان و گیاه حاصل از آن به صورت AaBbCC خواهد بود. چنین گیاهی در صورت میوز می‌تواند گامت abc تولید کند که فقط یک آلل بارز دارد.

۸- پاسخ: گزینه ۳ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵) و زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۲ و ۵)**

جوابش اینه



پروتئین‌های دفاعی خط دوم یا به بیرون ترشح می‌شوند یا در غشای یاخته‌ها قرار دارند و یا در لیزوزوم‌های یاخته‌های بیگانه‌خوار قرار دارند. این نوع پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: گوارش برون‌یاخته‌ای توسط آنزیم‌های ترشح شده انجام می‌گیرد. پروتئین ترش‌ی توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ترشح می‌شود.

گزینه ۲: زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری و کلروپلاست وجود دارد. پروتئین‌های این دو اندامک یا توسط خودشان ساخته می‌شوند و یا توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم.

گزینه ۴: آنزیم‌های گوارشی که در روده انسان اسیدهای نوکلئیک را گوارش می‌کنند، ترش‌ی‌اند و بنابراین توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند.

۹- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)**

جوابش اینه



یاخته‌های بنیادی پوست می‌توانند انواع یاخته‌های پوستی را ایجاد نمایند که یکی از یاخته‌های پوست، یاخته ملانین‌دار است که تقسیم بدون کنترل آن منجر به ملانوما می‌شود.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۲: از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌توان یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی ایجاد نمود، ولی آن یاخته بنیادی یاخته‌های لنفوییدی و میلوئیدی نیستند.

گزینه ۳: هورمون HCG از یاخته‌های کوریونی ترشح می‌شوند، اما یاخته‌های بنیادی توده درونی بلاستوسیست قادر به تولید کوریون نیست.

گزینه ۴: یاخته‌های کبدی توانایی تولید یاخته‌های کبدی و مجرای صفراوی را دارند، اما تولید انسولین برعهده یاخته‌هایی در جزایر لانگرهانس لوزالمعده است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

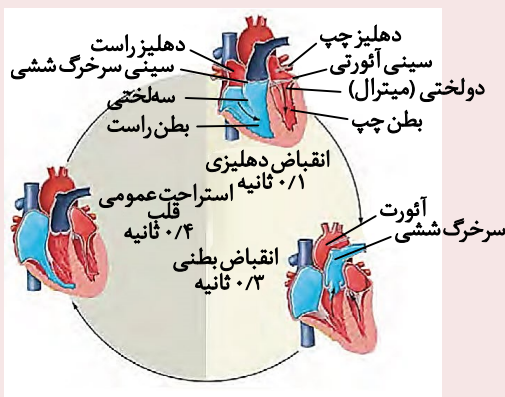
▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)



در فاصله بین تحریک گره سینوسی دهلیزی تا رسیدن پیام به نوک بطن، دهلیزها در حال انقباض بوده و خون وارد بطن می‌شود.



گزینه ۱: بیشترین فشار روی دریچه دولختی مربوط به زمان انقباض بطن است یعنی فاصله بین صدای اول تا دوم، نه بین صدای دوم تا اول!
گزینه ۲: شروع ورود خون به دهلیزها، استراحت عمومی است و خروج خون از بطن‌ها یعنی انقباض بطن‌ها! پس بین استراحت عمومی تا انقباض بطن‌ها می‌توان فقط انقباض دهلیزها را مشاهده کرد.
گزینه ۳: مراحل دوره کارکرد قلب: (۱) استراحت عمومی (۲) انقباض دهلیز (۳) انقباض بطن و همان‌طور که می‌دانید صدای پوم با انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد که مربوط به مرحله سوم است. بین مراحل اول و دوم، تغییری در باز و بسته بودن دریچه‌ها ایجاد نمی‌شود.



۱۱- پاسخ: گزینه ۱

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



موارد «الف» و «د» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ می‌توان برای درمان به فرد بیمار آنزیم تزریق کرد، اما این روش، ژن‌درمانی نیست.
ب) درست؛ قبل از اتصال ژن به ماده وراثتی ویروس، تغییری در آن ایجاد می‌شود که توانایی تکثیر نداشته باشد.
ج) درست؛ یاخته‌ای که وارد بدن می‌شود می‌تواند پروتئین یا هورمونی تولید نماید که بدن قبلاً توانایی تولید آن را نداشته است. هورمون نوعی پیک دوربرد است.
د) نادرست؛ ویروس حاوی ژنگان تغییر یافته وارد یاخته بیمار می‌گردد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۴) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)



در کتاب درسی از کرم پلاناریا و هیدر نام برده شده است که دارای حفره گوارشی‌اند.
در یاخته‌های هیدر و پلاناریا مانند سایر یوکاریوت‌ها و زیکول‌هایی مشاهده می‌شوند که در جابه‌جایی مواد نقش دارند.



گزینه ۱: در تمام جانورانی که هر دو نوع گوارش درون‌یاخته‌ای و برون‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود، ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای و سپس گوارش درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.
گزینه ۲: به‌عنوان مثال پلاناریا کرم پهن آزادی است.
گزینه ۳: هیدر طناب عصبی ندارد.

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)



استراحت عمومی و انقباض دهلیز و انقباض بطن‌ها به ترتیب سه مرحله اول تا سوم چرخه ضربان قلباند. در مرحله استراحت عمومی خون وارد دهلیزها می‌شود.



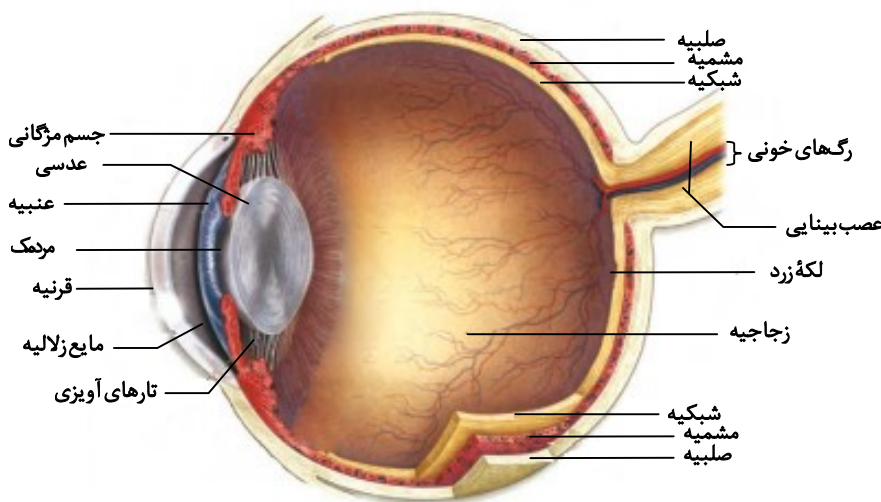
گزینه ۱: در استراحت عمومی و انقباض دهلیز، خون وارد بطن‌ها می‌شود.
گزینه ۳: قبل از انقباض بطن گره دهلیزی بطنی تحریک و موج انقباض از دیواره مشترک بین دو بطن به نوک بطن انتقال می‌یابد.
گزینه ۴: ابتدا انقباض بطن آغاز می‌شود و جابه‌جایی خون در بطن عاملی است برای بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی.

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

۱۴- پاسخ: گزینه ۳



سرخرگ ورودی به کره چشم دارای انشعابات فراوانی در کره چشم می‌شود. همچنین انشعابات سیاهرگی درون کره چشم نیز به یک سیاهرگ خروجی از چشم منتهی می‌شوند.



گزینه ۱: اعصاب پاراسمپاتیک سبب انقباض ماهیچه‌های تنگ‌کننده مردمک می‌شوند.
گزینه ۲: تغییر مسیر عصب بینایی در کیاسمای بینایی (نه تالاموس) رخ می‌دهد.
گزینه ۴: در فرد نزدیک‌بین و سالم تعداد محیط‌های شفاف تغییری نمی‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۵)

۱۵- پاسخ: گزینه ۴



موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ محصول نهایی قندکافت، پیرووات است که می‌تواند طی تنفس هوازی دچار اکسایش شده و CO_2 تولید نماید یا اینکه در تخمیر مصرف شود. یاخته ماهیچه اسکلتی تخمیر لاکتیکی دارد که طی آن CO_2 تولید نمی‌شود.

(ب) درست؛ طی چرخه کربس ترکیب پنج‌کربنی با آزادسازی CO_2 از ترکیب شش‌کربنی تولید شده و سپس با آزادسازی CO_2 به ترکیب چهارکربنی تبدیل می‌شود.

(ج) درست؛ تبدیل فروکتوز فسفات به قند فسفات سه‌کربنی همراه شکسته شدن پیوند کربن-کربن در ماده زمینه سیتوپلاسم است و همچنین تبدیل ترکیب شش‌کربنی به پنج‌کربنی نیز درون فضای درون میتوکندری با شکسته شدن پیوند کربن-کربن است.

(د) نادرست؛ در تخمیر لاکتیکی، تبدیل پیرووات به لاکتات با کاهش عدد اکسایش کربن همراه است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)



گزینه ۳ در ارتباط با برخی برگ‌های گیاه گوشت‌خوار است و به پاسخ گیاه به تماس اشاره می‌کند.

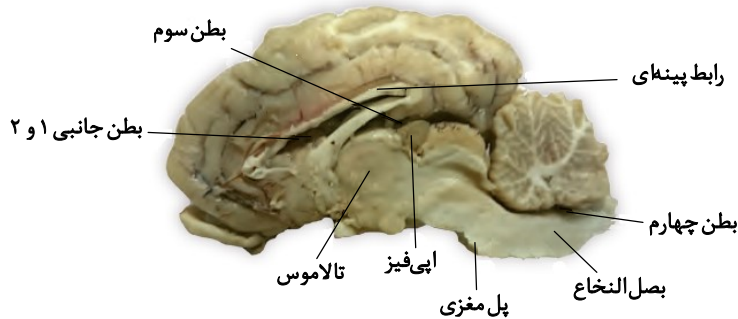


گزینه ۱: ایجاد مشکل در حرکت حشره‌های کوچک بر روی برگ‌های کرک‌دار، اشاره به پاسخ‌هایی از جنس دفاع دارد.
 گزینه ۲: بعضی گیاهان در پاسخ به زخم ترکیباتی ترشح می‌کنند. این ترکیبات ممکن است حشرات را به دام انداخته و با سخت شدن آن‌ها سنگواره تشکیل شود. این موضوع اشاره به پاسخ‌هایی از جنس دفاع دارد.
 گزینه ۴: دفاع شیمیایی در گیاهان اشاره به پاسخ‌هایی از جنس دفاع دارد.

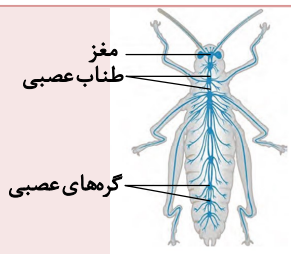
۱۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳) و زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۱ و ۲)



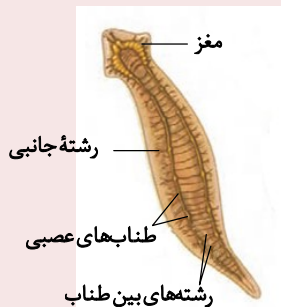
در گوسفند دو نایژه اصلی به شش راست وارد می‌شوند. در مغز گوسفند اپی‌فیز (تولیدکننده ملاتونین) بالاتر از هیپوتالاموس (تولیدکننده اکسی‌توسین) قرار دارد.



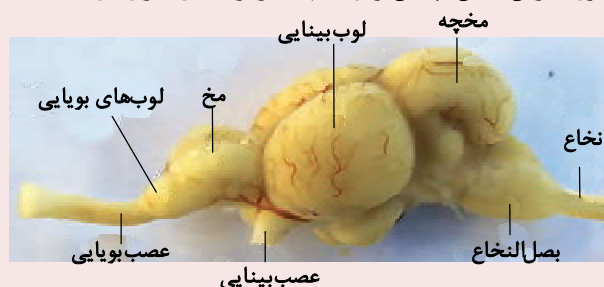
گزینه ۱: در پیکر جیرجیرک به‌طور حتم بیش از سه گره وجود دارد.



گزینه ۲: در پلاناریا یا طناب‌های عصبی در انتهای بدن باریک‌تر شده و به هم نزدیک‌تر هستند.



گزینه ۳: در مغز ماهی لوب بینایی (بزرگ‌ترین بخش) پایین‌تر از مخچه (مرکز تعادل) قرار دارد.



۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)



اگر لقاح اسپرم با تخمک صورت گیرد، در هفته‌های آخر، جسم زرد تحلیل نرفته و با ترشح خود مقدار هورمون پروژسترون خون را افزایش می‌دهد.



گزینه ۱: نیمه اول مرحله فولیکولی روزهای صفر تا هفت می‌باشد که هم‌زمان با عادت ماهانه و تخریب دیواره رحم می‌باشد.
گزینه ۲: در هر دوره جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری دارد (نه هر انبانکی) چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد.
گزینه ۴: ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین (نه هیپوتالاموس) مستقیماً روی چرخه تخمدانی اثر می‌گذارد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



سیاهرگ باب از خون سیاهرگ‌های طحال، معده، لوزالمعده و روده‌ها تشکیل شده است. موارد «ب» و «د» درست هستند.
بررسی همه موارد:
الف) نادرست؛ به عنوان مثال یاخته‌های طحال بیکربنات ترشح نمی‌کنند.
ب) درست؛ به عنوان مثال لوزالمعده، معده و روده هورمون ترشح می‌کنند. به ترتیب این هورمون‌ها عبارتند از انسولین و گلوکاگون برای لوزالمعده گاسترین برای معده و سکرترین برای روده باریک.
ج) نادرست؛ گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها ذخیره می‌شود که خون سیاهرگی هیچ‌کدام در تشکیل سیاهرگ باب دخالتی ندارد.
د) درست؛ خون خروجی از کبد بعد از سیاهرگ‌های فوق کبدی وارد بزرگ سیاهرگ زیرین قلب می‌شود.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)



تشکیل تتراد مربوط به مرحله پروفاز ۱ تقسیم میوز می‌باشد. هر کروموزوم در ساختار خود یک سانترومر دارد، پس تعداد سانترومر با تعداد کروموزوم برابر است.



گزینه ۱: یک مرد دو نوع کروموزوم جنسی X و Y دارد.
گزینه ۲: در مرحله پرفاز ۱، دو جفت سانتریول در یاخته وجود دارد.
گزینه ۳: در ساختارهای تترادی به هر سانترومر کروموزوم، یک رشته دوک متصل می‌شود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)



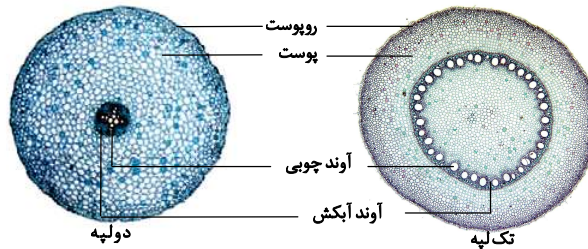
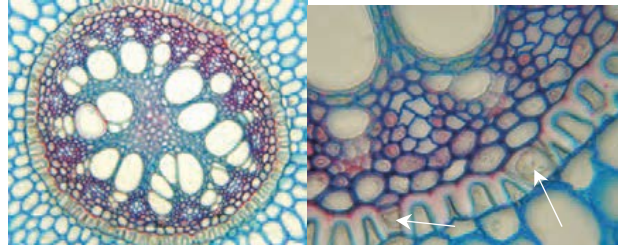
همه عبارت‌ها نادرست می‌باشند.
بررسی همه موارد:
الف) نادرست؛ لنفوسیت‌های کشنده طبیعی فاقد گیرنده آنتی‌ژنی می‌باشند.
ب) نادرست؛ هر لنفوسیت دفاع اختصاصی فقط یک نوع گیرنده آنتی‌ژنی دارد.
ج) نادرست؛ هر نوتروفیل دارای یک هسته (نه هسته‌ها) چندقسمتی می‌باشد.
د) نادرست؛ بزرگترین لنفوسیت‌های حاصل از برخورد اولیه، یاخته‌های پادتن‌ساز هستند که دارای هسته غیرمرکزی می‌باشند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۶ و ۷) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)



با توجه به شکل کتاب درسی، در ریشه تک‌لپه‌ای نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی و پستی بسیاری از یاخته‌های آندودرم وجود دارد. در مرکز ریشه دولپه‌ای‌ها آوندهای چوبی (تخصص یافته برای هدایت شیره خام) وجود دارد. در مرکز ریشه تک‌لپه‌ای‌ها پارانشیم مغز وجود دارد.

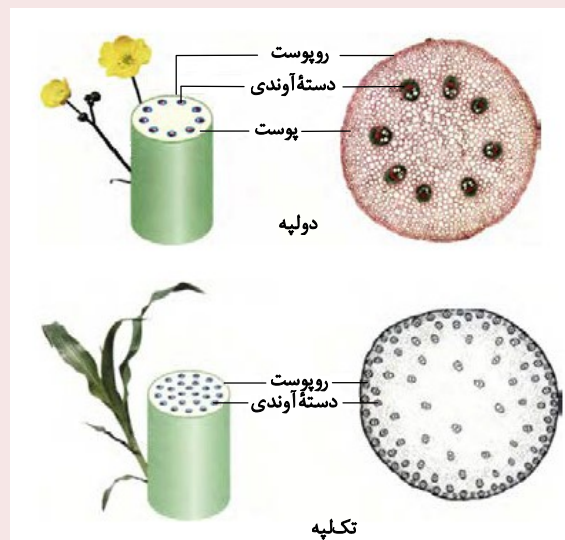


گزینه ۱: رویش دانه پیاز (تک‌لپه‌ای) برخلاف دانه ذرت و همانند دانه لوبیا روزمینی است و طی رویش دانه، لپه بیرون از خاک قرار می‌گیرد.



گزینه ۲: زنبق تک‌لپه‌ای و گیاه علفی است، بنابراین فاقد مریستم پسین است. زنبق دارای ریزوم (زمین‌ساقه) و ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی است.

گزینه ۴: گیاهان تک‌لپه‌ای در برگ، رگبرگ‌های موازی و در ساقه، پوستی با ضخامت خیلی نازک دارند.



۲۳- پاسخ: گزینه ۲

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



موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ توالی پایان بخشی از ژن است و رونویسی می‌شود، ولی توالی راه‌انداز قبل از ژن قرار دارد و رونویسی نمی‌شود.

ب) نادرست؛ در برخی تغییرات رنا، رونوشت اینترون حذف می‌شود، نه در هر تغییری. بنابراین نمی‌توان گفت همه رناهای تغییر یافته کوتاه‌تر از رنای اولیه هستند.

ج) نادرست؛ رمزه UAA رمزه پایان است و فقط وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود، ولی اگر UAA توالی آنتی‌کدون باشد، می‌تواند وارد جایگاه‌های دیگر هم بشود.

د) درست؛ هنگامی که رنای ناقل تاخوردگی مجدد پیدا می‌کند، دو حلقه جانبی در مجاورت هم قرار می‌گیرند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۸)



زنبورهای کارگر ماده کندوی زنبور عسل نازا هستند و از زاده‌های ملکه که ارتباط خویشاوندی با آنها دارند، محافظت می‌کنند و به این ترتیب غیرمستقیم به بقای ژن‌های خود می‌پردازند.



گزینه ۱: در کندوی زنبور عسل کارگرها، زنبورهای ماده ۲n هستند و به واسطه لقاح ایجاد شده‌اند.

گزینه ۲: در کندوی زنبور عسل اسپرم‌ها توسط نرها و با تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند. نرها حاصل بکرزایی هستند که نوعی تولیدمثل جنسی است.

گزینه ۳: زنبور یابنده با حرکات خود به کارگرها فاصله تقریبی و جهت منبع غذایی را نشان می‌دهد.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)



همه هورمون‌ها جهت ورود به خون می‌بایست از غشای پایه (شبه‌کای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) عبور کنند.



گزینه ۱: مثلاً هورمون پرولاکتین در حفظ تعادل آب مؤثر است. پرولاکتین توسط یاخته عصبی تولید نمی‌شود.

گزینه ۳: این مورد فقط در رابطه با پرولاکتین صادق است. مثلاً هورمون ضدادراری در هر دو جنس نقش یکسان دارد.

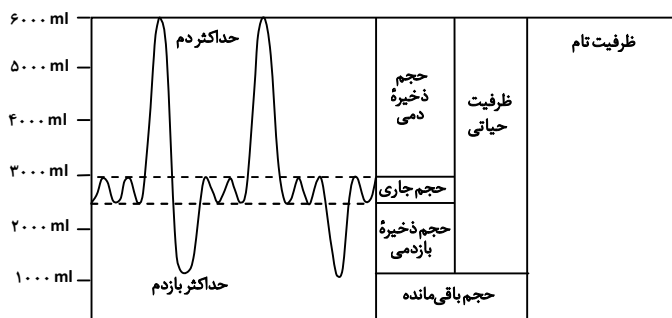
گزینه ۴: مثلاً هورمون ضدادراری توسط هیپوتالاموس (بخشی از دستگاه عصبی) تولید می‌شود.

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)



ظرفیت حیاتی شامل مجموع حجم تنفسی جاری و ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است. حجم باقی‌مانده بخشی از حجم ظرفیت حیاتی نیست.



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: حجم ذخیره دمی از سایرین بیشتر است. این حجم در پی انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و ماهیچه‌های گردن وارد دستگاه تنفس می‌شود.
 گزینه ۲: هوای مرده بستگی به حجم مجاری تنفسی هر فرد دارد. این حجم هوا بخشی از حجم جاری است.
 گزینه ۳: حجم ذخیره دمی از مجموع دو حجم تنفسی جاری و هوای ذخیره بازدمی بیشتر است و این حجم هوا پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق وارد دستگاه تنفس می‌شود.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

جوابش اینه

عبارت‌های «ب» و «ج» نادرست هستند.
 بررسی همه موارد:
 الف) درست؛ جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی در ریشه و جسم یاخته‌های نورون‌های حرکتی در بخش خاکستری نخاع قرار دارد.
 ب) نادرست؛ هر یاخته عصبی که پیام‌گیرنده درد را منتقل می‌کند، یک نورون حسی است و مربوط به بخش حسی (نه حرکتی) دستگاه عصبی است.
 ج) نادرست؛ در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو مهار شده است و ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.
 د) درست؛ رشته‌های عصبی موجود در عصب توسط بافت پیوندی احاطه شده‌اند.

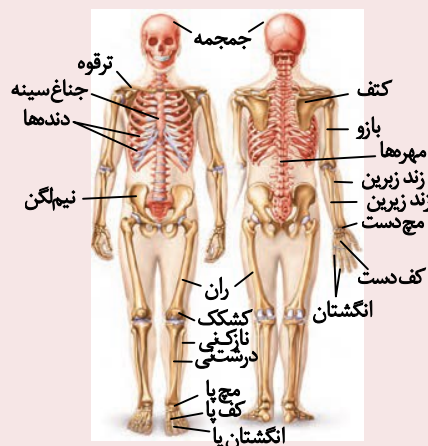
۲۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۳)

جوابش اینه

گزینه ۳ عبارت درستی است و سایر گزینه‌ها نادرست هستند.
 تارچه‌ها درون سیتوپلاسم یاخته ماهیچه اسکلتی قرار گرفته‌اند که حاوی اندامک‌ها و ماده زمینه‌ای نیز می‌باشند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: در یک سارکومر، سرهای میوزین در دو طرف به سمت خط Z قرار گرفته‌اند و در هنگام انقباض در دو جهت مخالف به‌سمت مرکز سارکومر حرکت می‌کند.
 گزینه ۲: استخوان نازک‌نی همانند درشت‌نی در تشکیل مچ پا شرکت می‌کنند.



گزینه ۴: استخوان‌های شماره ۱۱ و ۱۲، استخوان‌های آزاد هستند و به استخوان جناغ متصل نیستند.

۲۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۵ و ۶)

جوابش اینه

یاخته غلاف آوندی گیاه ذرت دارای راکیزه و سبزدیسه است که در سبزدیسه چرخه کالوین انجام می‌گیرد. در این یاخته تولید NADPH درون سبزدیسه طی واکنش‌های وابسته به نور انجام می‌گیرد و درون سبزدیسه هم طی کالوین و هم رونویسی و ترجمه، ATP مصرف می‌شود.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: NADH هم درون ماده زمینه سیتوپلاسم و هم درون راکیزه تولید می شود، ولی $FADH_2$ فقط درون راکیزه تولید می شود.
گزینه ۲: NADH هم درون راکیزه توسط اولین عضو زنجیره انتقال الکترون مصرف می شود و هم طی تخمیر درون ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف می شود. اما $FADH_2$ تنها درون راکیزه مصرف می شود.
گزینه ۴: مصرف NADPH طی چرخه کالوین درون سبزدیسه صورت می گیرد، اما تولید CO_2 طی تنفس نوری درون راکیزه رخ می دهد.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۲ (فصل ۳)

جوابش اینه



اتصال پروتئین های اکتین و میوزین به یکدیگر نسبت به تنها مورد درست در بین گزینه ها (گزینه ۱) دیرتر رخ می دهد.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: برخورد ناقل و ایجاد موج تحریکی در شروع انقباض رخ می دهد.
گزینه ۲: تار ماهیچه ای نوعی یاخته بوده و خون وارد آن نمی شود.
گزینه ۳: جهت خروج یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی نیازی به پمپ نیست.

۳۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل ۶)

جوابش اینه



همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می کنند.

بررسی همه موارد:

الف و ب) در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار کلروپلاست در بعضی گیاهان تغییر می کند و به رنگ دیسه (کروموپلاست) تبدیل می شود. در این هنگام سبزینه (کلروفیل) در برگ تجزیه می شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می یابد. رنگ برگ ها به زرد و نارنجی و قرمز تغییر می کند.
ج و د) برگ بعضی گیاهان بخش های سبز و بخش های غیرسبز مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش دارد. کاهش نور در چنین گیاهانی سبب افزایش در تعداد سبزدیسه ها (کلروپلاست) می شود و سبب افزایش مساحت بخش های سبز می شود.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۳ (فصل ۴)

جوابش اینه



جهش های کوچک در کاربوتیپ قابل تشخیص نیستند، زیرا اثری قابل تشخیص در روی کاربوتیپ ندارند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: در جهش های واژگونی و جابه جایی درون یک کروموزوم و نیز جهش حذف تنها یک کروموزوم تغییر می کند و کروموزوم تغییر یافته می تواند در کاربوتیپ قابل تشخیص باشد.
گزینه ۳: در صورتی که بخش حذف شده خارج از توالی ژن باشد، تأثیری بر توالی نوکلئوتیدی رنا نخواهد داشت.
گزینه ۴: تغییر در فنوتیپ می تواند ناشی از تغییر در میزان رونویسی ژن باشد، در این صورت میزان محصول ژن تغییر می کند، نه توالی نوکلئوتیدی رنا یا پروتئین.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)

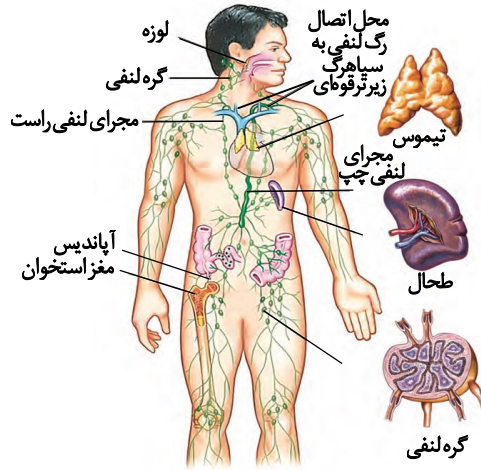
جوابش اینه



موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ لنف خارج شده از هیچ اندام لنفی وارد کبد نمی شود. خون خارج از شده از طحال وارد کبد می شود.
ب) نادرست؛ بخشی از لنف مربوط به ناحیه گردن به مجرای لنفی راست می ریزد.
ج) درست؛ محتویات لنفی وارد بزرگ سیاهرگ زبرین می شوند و از آنجا وارد دهلیز راست می شوند.
د) درست؛ مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور می کند، ولی مجرای لنفی راست از کنار قلب عبور می کند.



۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)



منظور از «الف»: چین حلقوی، «ب»: لایه‌های ماهیچه‌ای، «ج»: پرز و «د»: لایه زیر مخاطی است. هم در تشکیل چین‌های حلقوی لایه زیر مخاطی که دارای بافت پیوندی است، شرکت دارد و هم در تشکیل پرزهای روده که لایه مخاطی است، بافت پیوندی شرکت دارد. بافت پیوندی سست در هر ۴ لایه وجود دارد.



گزینه ۲: هم در لایه ماهیچه‌ای، هم در لایه مخاطی بافت پیوندی شرکت دارد. در بافت پیوندی سست رشته‌های کلاژن و کشسان وجود دارد. گزینه ۳: شبکه یاخته‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای و لایه زیر مخاطی مشاهده می‌شود. گزینه ۴: رگ‌های خونی در تمام لایه‌های لوله گوارش یافت می‌شوند و نقش تغذیه‌ای یاخته‌های این لایه‌ها را برعهده دارند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)



با توجه به متن کتاب درسی، اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است.



گزینه ۱: در بعضی جانوران با لقاح داخلی مانند اسبک‌ماهی، لقاح درون بدن جانور صورت می‌گیرد. در جانوران هرمافرودیت نیز لقاح در بدن جانور ماده صورت نمی‌گیرد. گزینه ۳: جانوران هرمافرودیت (نرماده) مانند کرم کبد می‌توانند یاخته‌های جنسی خود را بارور کند. گزینه ۴: زنبور ماده می‌تواند با بکرزایی و بدون لقاح گامت‌های نر و ماده، زنبور نر را به‌وجود آورد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل‌های ۶ و ۷)



حاصل بکرزایی در مار قطعاً ماری خالص با دو فام‌تن مشابه می‌باشد. بنابراین امکان نوترکیبی بین فام‌تن‌های همتای آن وجود ندارد.



گزینه ۱: در صورتی که هر دو فام‌تن ۱۳ وارد یک یاخته و هر دو فام‌تن ۲۱ وارد یاخته دیگر شوند، یاخته‌های حاصل از یک فام‌تن یک عدد اضافه و از یکی دیگر از فام‌تن‌ها یک عدد کم دارند. بنابراین از نظر تعداد فام‌تن دارای ۲۳ عدد فام‌تن می‌شوند. گزینه ۲: زنبور عسل نر در لقاح و تولید زنبور ماده شرکت دارد، پس زنبور عسل نر در تنوع ژنتیکی نسل بعد نقش دارد. گزینه ۳: در صورتی که با هم ماندن فام‌تن‌ها رخ داده باشد، یاخته‌هایی با تعداد فام‌تن متفاوت ایجاد می‌شوند.

۳۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۲)

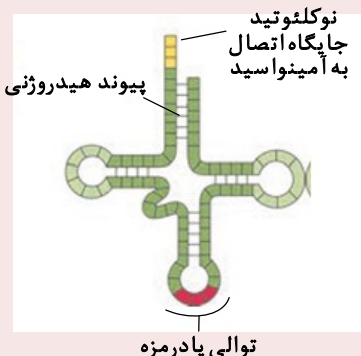


رناسپاراز در هر دو مرحله طویل شدن و پایان روی دنا حرکت می‌کند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۲: در طی ترجمه، آمینواسید جدید از طریق گروه آمین خود به گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی متصل می‌شود. بنابراین اولین متیونین از طریق گروه کربوکسیل خود وارد واکنش تشکیل پیوند پپتیدی می‌شود.
گزینه ۳: در بازوی متصل به آمینواسید در رنای ناقل، بخش تکرار شده‌ای شامل چهار نوکلئوتید جفت نشده است.
گزینه ۴: همواره جداسدن آمینواسید یا پلی‌پپتید از رنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم انجام می‌گیرد.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

جوابش اینه



مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز در غشای درونی راکیزه وجود دارد. این مجموعه طی واکنش سنتز آبدهی از ADP و فسفات آزاد، ATP تولید می‌کند، بنابراین مقدار آب درون فضای درونی راکیزه را افزایش می‌دهد.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: آنزیم ATP ساز نیز در جابه‌جایی یون H^+ دخالت دارد، اما دچار اکسایش و کاهش نمی‌شود.
گزینه ۲: کاروتنوئیدها مانع تشکیل رادیکال آزاد نمی‌شوند، بلکه رادیکال آزاد ایجاد شده را خنثی می‌کنند و مانع از اثر تخریبی آن بر روی دنا می‌شوند.
گزینه ۳: سومین پمپ زنجیره انتقال الکترون آخرین عضو زنجیره است که الکترون‌های حاملین الکترون را دریافت می‌کند، اما توسط سیانید اشغال می‌شود. ترکیب سیانیددار غیرسمی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۷)

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه



اسپرمتوسیت اولیه و ثانویه توانایی تقسیم میوز را دارند و کروموزوم‌های آن‌ها دو کروماتیدی بوده و دارای دو نیمه مشابه می‌باشند.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: یاخته‌های سرتولی دو مجموعه کروموزوم دارند، ولی توانایی تولید اسپرمتوسیت را ندارند.
گزینه ۳: یاخته‌های اسپرمتوسیت ثانویه یاخته‌های تک‌لادی هستند که در پی جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا پدید می‌آیند.
گزینه ۴: برخی از یاخته‌های اسپرمتید در حال تمایز بوده و از هم جدا شده و دارای تاژک هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۴)

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه



شکل مربوط به اسفنج است. انتقال گازهای تنفسی بین یاخته‌ها و آب اطراف آن‌ها از طریق انتشار صورت می‌گیرد.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: حفره گوارشی در هیدر و پلاناریا مشاهده می‌شود و اسفنج فاقد حفره گوارشی است. اسفنج حفره میانی دارد.
گزینه ۲: یاخته‌های یقه‌دار تاژک دارند، نه مژک.
گزینه ۴: اسفنج فاقد سامانه دفعی نفریدی است و دفع مواد زائد به همراه سامانه گردش آب صورت می‌گیرد و دفع مواد زائد از یاخته‌های آن به طریق انتشار صورت می‌گیرد.

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷) و زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹) و زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)



آبسیزیک اسید با بستن روزنه‌های هوایی باعث کاهش CO_2 و افزایش O_2 در برگ می‌شود و به سبب فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، تنفس نوری رخ می‌دهد. گزینه ۱ به هورمون اتیلن اشاره می‌کند.



گزینه ۲: آبسیزیک اسید باعث پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته شدن روزنه هوایی می‌شود.
گزینه ۳: آبسیزیک با بستن روزنه هوایی باعث حفظ آب در گیاه می‌شود.
گزینه ۴: آبسیزیک اسید نوعی هورمون بازدارنده رشد بوده و برخلاف هورمون محرک رشد جیبرلین مانع رویش دانه می‌شود.

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



در روش غیر حفاظتی بخش‌هایی از هر دنا جدید و بخش‌هایی قدیمی‌اند، بنابراین دنا اولیه باید شکسته شود تا با دنا جدید پیوند فسفودی استر ایجاد کند.



گزینه ۱: در همانندسازی به روش حفاظتی و نیمه حفاظتی بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید پیوند فسفودی استر برقرار نمی‌شود.
گزینه ۲: در همانندسازی به روش نیمه حفاظتی یک رشته جدید و یک رشته قدیمی است، بنابراین بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
گزینه ۴: در همانندسازی به روش نیمه حفاظتی شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا اولیه صورت می‌گیرد.

۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)



در آناناس که نوعی گیاه CAM است، مرحله اول و دوم تثبیت CO_2 در یاخته میانبرگ انجام می‌گیرد، بنابراین هر دو نوع آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 درون یک یاخته قرار دارد، اما در گیاه C_4 یک نوع آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 در یاخته میانبرگ و نوع دیگر (روبیسکو) درون یاخته غلاف آوندی قرار دارد.



گزینه ۱: تولید ترکیب شش کربنی هم در ابتدای قندکافت، هم ابتدای کالوین و هم ابتدای کربس انجام می‌گیرد. در هر دو یاخته راکیزه وجود دارد که در ابتدای آن ترکیب شش کربنی تولید می‌شود.
گزینه ۳: در میانبرگ ذرت چرخه کالوین انجام نمی‌گیرد و این عمل در غلاف آوندی دیده می‌شود.
گزینه ۴: ذخیره آب در واکوئول به کمک پلی ساکارید که منجر به گوشتی شدن ساقه، برگ یا هر دو می‌شود؛ در گیاهان CAM مثل آناناس مشاهده می‌شود.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * زیست‌شناسی ۱ (فصل‌های ۳ و ۵)



همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ تیغه‌های آبششی اگرچه محل تبادل گازهای تنفسی است، اما مویرگ‌های ششی در این تیغه‌ها وجود ندارند.

(ب) نادرست؛ در ماهی‌های آب شور کلیه و آبشش دو اندام دفعی هستند که در دفع برخی یونها نقش دارند.

(ج) نادرست؛ ماهی‌های آب شور دارای غدد راست‌روده‌ای‌اند، نه غدد نمکی. غدد نمکی در برخی پرندگان دریایی و خزندگان یافت می‌شوند.

(د) نادرست؛ این ویژگی در مورد دوزیستان صدق می‌کند.

۴۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸) و زیست‌شناسی ۳ (فصل‌های ۴ و ۶)



گلی می‌تواند به میوه حقیقی تبدیل شود که تخمدان (به عبارتی مادگی) داشته باشد. گل کدوی نر تخمدان ندارد و نمی‌تواند به میوه حقیقی تبدیل شود. عبارت سؤال درست است. بنابراین باید به دنبال گزینه غلط بگردیم. رویش دانه لوبیا همانند پیاز روزمینی است و لپه بیرون از خاک فتوسنتز می‌کند و آنزیم روبیسکو با فعالیت کربوکسیلازی چند روز در لپه فعالیت می‌کند. سایر گزینه‌ها عبارت درستی را بیان می‌کنند.



گزینه ۱: گامت‌های نر حاصل تقسیم میتوز یاخته زایشی در لوله گرده در حلقه چهارم و تخم‌زا (گامت ماده) حاصل تقسیم میتوز در تخمک در حلقه چهارم تشکیل می‌شود.
گزینه ۲: یاخته‌های حاصل تقسیم کاستمان در بساک، گرده نارس هستند و با تقسیم میتوز دانه گرده رسیده تولید می‌کنند. یاخته‌های حاصل تقسیم رشتمان یاخته زایشی در لوله گرده، دو گامت بوده و قدرت تقسیم شدن ندارند و فقط در لقاح شرکت می‌کنند.
گزینه ۳: انواعی از خفاش‌ها گرده‌افشانی می‌کنند. خفاش‌ها مهره‌دار هستند. بال خفاش با پرندگان هم‌تا و با پروانه آنالوگ است.

فیزیک

۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۳)



طبق متن کتاب درسی فقط گزینه ۴ درست بیان شده است.



گزینه ۱: گوش انسان قادر به شنیدن بسامدها در گستره ۲۰ Hz تا ۲۰۰۰۰ Hz است.
گزینه ۲: طول موج در جلوی چشمه صوتی متحرک کوتاه‌تر از طول موج در عقب آن است.
گزینه ۳: ارتفاع صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.

۴۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۱)



ظرفیت خازن با توجه به ویژگی‌های ساختمانی آن از رابطه $C = \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d}$ محاسبه می‌شود: $\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$

اگر ابعاد یک صفحه را نصف کنیم، مساحت آن $\frac{1}{4}$ می‌شود: $\frac{C_2}{C_1} = 1 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

۴۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۲)



نیروی وارد بر هر کیلوگرم از جرم هر یک در واقع همان شتاب آن شخص است. از طرفی می‌دانیم طبق قانون سوم نیوتون، بزرگی نیروی هر شخص بر دیگری با هم برابر است.

$$F = m_1 a_1 \Rightarrow \begin{cases} 160 = 80 a_1 \Rightarrow a_1 = 2 \frac{N}{kg} \\ 160 = 50 a_2 \Rightarrow a_2 = 3.2 \frac{N}{kg} \end{cases}$$

$$a_2 - a_1 = 3.2 - 2 = 1.2 \frac{N}{kg}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۹- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳ درست است؛ زیرا سرعت هر لحظه در بازه زمانی صفر تا $t_۲$ از سرعت هر لحظه در بازه زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ کمتر است. از این رو سرعت متوسط آن هم کمتر خواهد بود.



گزینه ۱: شیب خط مماس که نشان دهنده شتاب متحرک است، در حال کاهش است.
گزینه ۲: شیب خط قاطع در بازه زمانی صفر تا $t_۲$ بیشتر از شیب خط قاطع در بازه زمانی $t_۲$ تا $t_۳$ است و شیب خط قاطع نمودار بین دو لحظه در نمودار $v-t$ بیانگر شتاب متوسط است.
گزینه ۴: شتاب متحرک مثبت و در جهت محور x است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۰- پاسخ: گزینه ۳



در بازه زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ مکان متحرک منفی است و بردار مکان آن در خلاف جهت محور x است. از طرفی در لحظه های $t_۱$ و $t_۲$ مکان متحرک صفر است. به این ترتیب کافی است تفریق ریشه های معادله مکان را بیابیم که برابر است با:

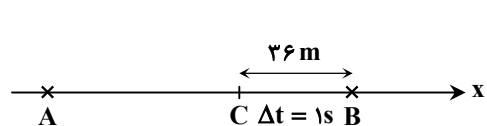
$$|t_۲ - t_۱| = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{a} \Rightarrow |t_۲ - t_۱| = \frac{\sqrt{۲۴^2 - ۴ \times ۴ \times ۲۷}}{۴} = ۳ \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۵۱- پاسخ: گزینه ۴



فرض می کنیم متحرک در جهت محور x حرکت می کند. در این صورت برای جابه جایی $CB = ۳۶ \text{ m}$ داریم:



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$\Rightarrow ۳۶ = \frac{1}{2} \times ۸ \times ۱^2 + v_C \times ۱ \Rightarrow v_C = ۳۲ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow ۳۲ = ۸t + 0 \Rightarrow t = ۴ \text{ s}$$

مدت زمان حرکت متحرک از A تا B را محاسبه می کنیم:

کل حرکت $t = ۴ + ۱ = ۵ \text{ s}$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times ۸ \times ۵^2 = ۱۰۰ \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۳ (فصل ۱)

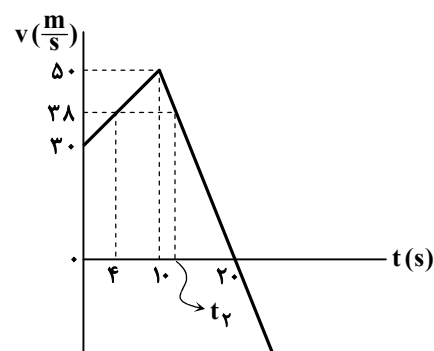
۵۲- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا سرعت لحظه $t = ۱۰ \text{ s}$ را محاسبه می کنیم. در بازه زمانی $t = ۱۰ \text{ s}$ تا $t = ۲۰ \text{ s}$ داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -۵ \times ۱۰ + v_{۱۰ \text{ s}} \Rightarrow v_{۱۰ \text{ s}} = ۵۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای آنکه شتاب متوسط متحرک صفر شود، باید سرعت متحرک در لحظه $t_۱ = ۴ \text{ s}$ با سرعت آن در لحظه $t_۲$ برابر باشد. شتاب متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت را محاسبه می کنیم:



$$۵۰ = a \times ۱۰ + ۳۰ \Rightarrow a = ۲ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

سرعت متحرک در لحظه $t_۱ = ۴ \text{ s}$ برابر است با:

$$v = ۲ \times ۴ + ۳۰ = ۳۸ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با استفاده از معادله سرعت-زمان در ناحیه با شتاب ثابت $-۵ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $t_۲$ را محاسبه می کنیم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -۵ \times (۲۰ - t_۲) + ۳۸$$

$$\Rightarrow ۲۰ - t_۲ = \frac{۳۸}{۵} \Rightarrow t_۲ = ۱۲ / ۴ \text{ s}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

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



با انتخاب جهت مثبت رو به بالا، داریم:

اگر طول اولیه فنر را L_0 بگیریم، طول فنر با اتصال به وزنه به $L = 55 \text{ cm}$ می‌رسد. وقتی آسانسور با تندی ثابت حرکت می‌کند، شتاب صفر و نیروی فنر با نیروی وزن متوازن است؛ بنابراین داریم:

$$F_e = mg \Rightarrow k(55 - L_0) = 6 \times 10 \quad \text{رابطه (۱)}$$

در حالتی که آسانسور با شتاب ثابت متوقف می‌شود، چون جهت شتاب رو به پایین است، طول فنر 3 cm کاهش می‌یابد و به 52 cm می‌رسد و داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times 1/6 + 4 \Rightarrow a = -2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow k(L - L_0) - mg = ma \Rightarrow k(52 - L_0) - 6 \times 10 = 6 \times (-2/5) \Rightarrow k(52 - L_0) = 45 \quad \text{رابطه (۲)}$$

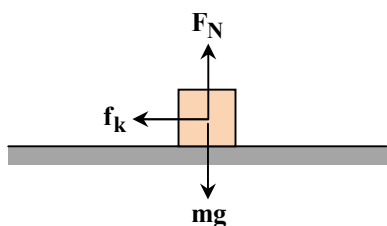
$$\xrightarrow{\text{(۱) و (۲)}} \begin{cases} k(55 - L_0) = 60 \\ k(52 - L_0) = 45 \end{cases} \Rightarrow L_0 = 43 \text{ cm}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

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



در حال حرکت بر جسم، سه نیروی f_k ، F_N و mg وارد می‌شود و چون جسم فقط در راستای افقی حرکت می‌کند، برآیند دو نیروی F_N با mg صفر است. از طرفی سطح بر جسم دو نیروی F_N و f_k را در حال حرکت وارد می‌کند؛ بنابراین داریم:



$$\vec{R} = -8\vec{i} + 40\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} f_k = 8 \text{ N} \\ F_N = 40 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow f_k = \mu_k F_N \Rightarrow \mu_k = \frac{8}{40} = 0.2$$

$$F_N = mg = 40 \text{ N} \Rightarrow m = 4 \text{ kg}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow -8 = 4a \Rightarrow a = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ad \Rightarrow 0 - 10^2 = 2 \times (-2)d \Rightarrow d = 25 \text{ m}$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

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



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 4000 = \frac{M}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow M = 2 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow 5 \times 10^{20} = \frac{4}{3} \times 3 \times r^3 \Rightarrow r = 5 \times 10^6 \text{ m}$$

$$g = G \frac{M}{r^2} \Rightarrow g = 6.67 \times 10^{-11} \times \frac{2 \times 10^{24}}{(5 \times 10^6)^2} \Rightarrow g = 4/8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

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



$$t = \frac{19}{18} \text{ s} \Rightarrow x = 0.1 \cos 6\pi \times \frac{19}{18} \Rightarrow x = 0.1 \cos \frac{19\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x = 0.1 \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 0.05 \text{ m}$$

$$a = \omega^2 x \Rightarrow a = (6\pi)^2 \times 0.05 \Rightarrow a = 18 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

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



$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow v = \frac{15}{60} = \frac{1}{4} \text{ m/s}$$

$$v = f\lambda \Rightarrow \frac{1}{4} = f \times 0.5 \times 10^{-2} \Rightarrow f = 50 \text{ Hz}$$

$$f = \frac{N}{t} \Rightarrow 50 = \frac{N}{60} \Rightarrow N = 3000 \text{ تعداد نوسان در هر دقیقه}$$

هر ذره ریسمان در هر نوسان مسافتی ۴ برابر دامنه را طی می‌کند.

$$\text{مسافت} = 4A \times N = 4 \times \frac{4}{1000} \times 3000 = 48 \text{ m}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

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



$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow I = \frac{2 \times 10^{-4}}{5} = 4 \times 10^{-5} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \beta = 10 \log \frac{4 \times 10^{-5}}{10^{-12}} \Rightarrow \beta = 10 (\log 4 + \log 10^7)$$

$$\Rightarrow \beta = 10 (\log 2^2 + 7 \log 10) = 10 (2(\cdot/3) + 7) = 76 \text{ dB}$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

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



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{v_1}{1/2 \times 10^8} \Rightarrow \frac{0.8}{0.6} = \frac{v_1}{1/2 \times 10^8} \Rightarrow v_1 = 1/6 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \frac{\sin 37^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{1/2 \times 10^8}{v_3} \Rightarrow \frac{0.6}{0.5} = \frac{1/2 \times 10^8}{v_3} \Rightarrow v_3 = 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

اختلاف تندی‌ها برابر است با:

$$v_1 - v_3 = 1/6 \times 10^8 - 10^8 = 5 \times 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۲

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



انرژی الکترون اتم هیدروژن در تراز $n = 4$ برابر است با:

$$E_n = -\frac{13.6}{n^2} \Rightarrow E_4 = -\frac{13.6}{4^2} = -13.6 \times \frac{1}{16}$$

کمترین انرژی فوتون گسیلی در ناحیه مرئی وقتی است که الکترون از مدار ۳ به مدار ۲ جهش نماید:

$$\Delta E_{3 \rightarrow 2} = 13.6 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = 13.6 \times \frac{5}{36}$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{E_4}{\Delta E_{3 \rightarrow 2}} = \frac{\left| -13.6 \times \frac{1}{16} \right|}{\left| 13.6 \times \frac{5}{36} \right|} = 0.45$$

۶۱- پاسخ: گزینه ۲

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



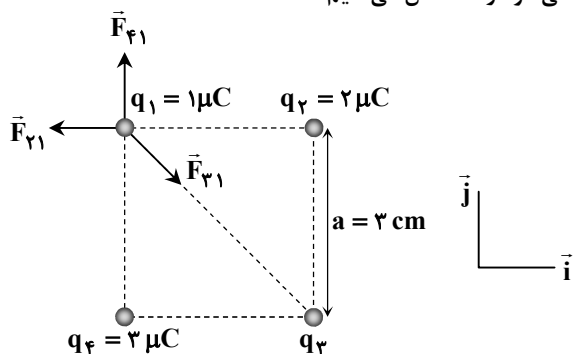
$${}_{93}^{237}X \longrightarrow {}_{88}^{225}Y + {}_2^4\alpha + {}_2^4\alpha + {}_2^4\alpha + {}_{-1}^0\beta$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۶۲- پاسخ: گزینه ۴



در ابتدا اندازه و جهت نیروهایی که از طرف بارهای q_2 و q_4 بر بار q_1 وارد می‌شود را مشخص می‌کنیم:



$$F_{21} = k \frac{q_1 q_2}{a^2} = 90 \times \frac{1 \times 2}{(3)^2} = 20 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{21} = -20 \vec{i}$$

$$F_{41} = k \frac{q_1 q_4}{a^2} = 90 \times \frac{1 \times 3}{(3)^2} = 30 \text{ N} \Rightarrow \vec{F}_{41} = 30 \vec{j}$$

از طرفی با توجه به فرض سؤال، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 برابر است با:

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} + \vec{F}_{41} \Rightarrow -10 \vec{i} + 20 \vec{j} = -20 \vec{i} + \vec{F}_{31} + 30 \vec{j} \Rightarrow \vec{F}_{31} = 10 \vec{i} - 10 \vec{j} \Rightarrow |\vec{F}_{31}| = \sqrt{(10)^2 + (-10)^2} = \sqrt{200}$$

$$= 10\sqrt{2} \text{ N} \Rightarrow \frac{k q_1 |q_3|}{(a\sqrt{2})^2} = 10\sqrt{2} \Rightarrow \frac{90 \times 1 \times |q_3|}{(3\sqrt{2})^2} = 10\sqrt{2} \Rightarrow \frac{90 |q_3|}{18} = 10\sqrt{2} \Rightarrow |q_3| = 2\sqrt{2} \mu\text{C}$$

با توجه به جهت نیرویی که از طرف بار q_3 به q_1 وارد می‌شود (\vec{F}_{31}) نتیجه می‌گیریم که بار q_3 باید منفی باشد، بنابراین:

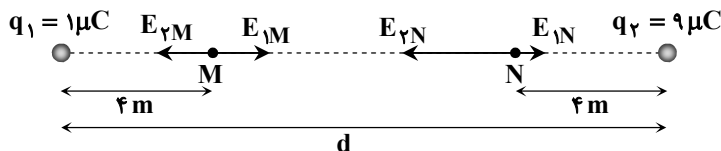
$$q_3 = -2\sqrt{2} \mu\text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۱)

۶۳- پاسخ: گزینه ۲



میدان الکتریکی برآیند در نقطه M برابر صفر است؛ بنابراین با فرض اینکه فاصله بین دو بار برابر d باشد، داریم:



$$E_{1M} = E_{2M} \Rightarrow \frac{kq_1}{(r_{1M})^2} = \frac{kq_2}{(r_{2M})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(4)^2} = \frac{9}{(d-4)^2}$$

$$\Rightarrow (d-4)^2 = 4^2 \times 3^2$$

$$\Rightarrow d-4 = 4 \times 3 = 12 \Rightarrow d = 16 \text{ m}$$

با مشخص شدن فاصله بین دو بار، حالا می‌توان میدان الکتریکی برآیند در نقطه N را محاسبه کرد:

$$E_{1N} = \frac{kq_1}{(r_{1N})^2} = \frac{9 \times 10^9 \times (1 \times 10^{-6})}{(16-4)^2} = \frac{9 \times 10^3}{(12)^2} = \frac{9}{12 \times 12} \times 10^3 = \frac{1}{16} \times 10^3 = \frac{125}{2} \text{ V/m}$$

$$E_{2N} = \frac{kq_2}{(r_{2N})^2} = \frac{9 \times 10^9 \times (9 \times 10^{-6})}{(4)^2} = \frac{81 \times 10^3}{16} = 81 \times \frac{10^3}{16} = 81 \times \frac{125}{2} \text{ V/m}$$

$$E_N = E_{2N} - E_{1N} = 81 \times \frac{125}{2} - \frac{125}{2} = (81-1) \times \frac{125}{2} = 80 \times \frac{125}{2} = 40 \times 125 = 5000 \text{ V/m} = 5 \text{ kV/m}$$

۶۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۲ (فصل ۲)



مقاومت الکتریکی یک رسانا براساس ویژگی‌های ظاهری آن از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ به دست می‌آید:

$$R = \frac{2/5 \times 10^{-8} \cdot \frac{0.2}{\pi (\frac{4}{3} \times 10^{-3})^2}}{4\pi} = \frac{5}{4\pi} \times 10^{-3} \Omega$$

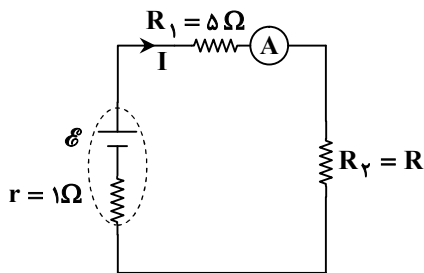
۶۵- پاسخ: گزینه ۴

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



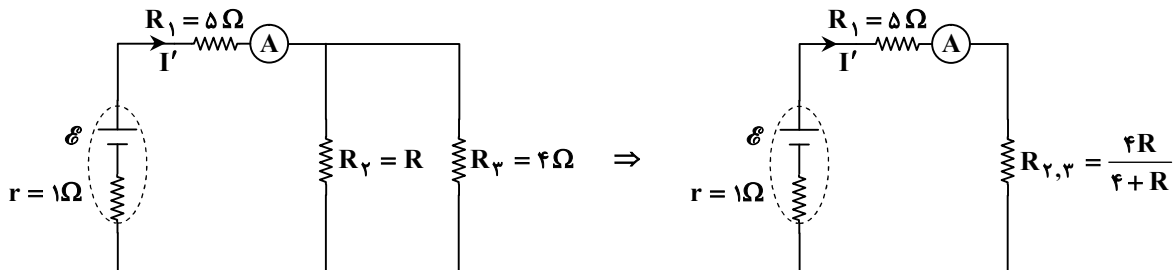
مدار داده شده را در دو حالت بررسی می‌کنیم.

حالت اول: کلید k باز است. در این حالت مدار به شکل مقابل، ساده می‌شود:



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{(R_1 + R_2) + r} = \frac{\mathcal{E}}{(5 + R) + 1} = \frac{\mathcal{E}}{6 + R}$$

حالت دوم: کلید k بسته است. در این حالت مدار را به شکل زیر، ساده می‌کنیم:



$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R'_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{(R_1 + R_{2,3}) + r} = \frac{\mathcal{E}}{5 + R_{2,3} + 1} = \frac{\mathcal{E}}{6 + R_{2,3}}$$

با توجه به فرض سؤال که پس از بستن کلید k، جریان عبوری از آمپرسنج ۲ برابر می‌شود، داریم:

$$I' = 2I \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{6 + R_{2,3}} = 2 \times \frac{\mathcal{E}}{6 + R} \Rightarrow 6 + R = 12 + 2R_{2,3} \Rightarrow R = 6 + 2R_{2,3} \Rightarrow R = 6 + 2 \times \frac{4R}{4 + R}$$

$$\Rightarrow R = 6 + \frac{8R}{4 + R} \Rightarrow 4R + R^2 = 24 + 6R + 8R \Rightarrow R^2 - 10R - 24 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R = 12\Omega \checkmark \\ R = -2\Omega \times \end{cases}$$

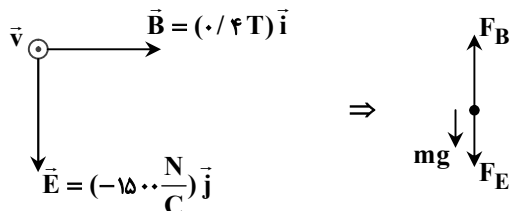
۶۶- پاسخ: گزینه ۳

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



بر ذره، سه نیروی مغناطیسی، الکتریکی و وزن وارد می‌شود. با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره و همچنین

جهت نیروهای الکتریکی و وزن را مشخص می‌کنیم:



چون ذره با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد، برابند نیروهای وارد بر آن صفر است، بنابراین:

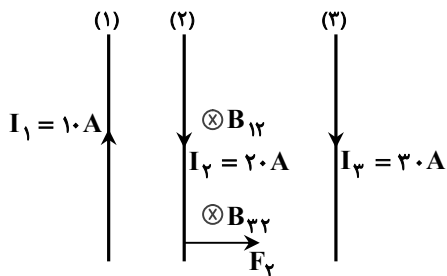
$$F_B = mg + F_E \Rightarrow qvB = mg + qE \Rightarrow qvB - qE = mg \Rightarrow q(vB - E) = mg$$

$$\Rightarrow q = \frac{mg}{vB - E} = \frac{(2 \times 10^{-6}) \times 10}{(\delta \times 10^3) \times (0/4) - 1500} = \frac{2 \times 10^{-5}}{500} = 0/4 \times 10^{-7} C = 0/4 \times 10^2 \times 10^{-9} C = 40 nC$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)



در ابتدا با استفاده از قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های حامل جریان (۱) و (۳) را در مکان سیم (۲) مشخص می‌کنیم:



سپس میدان مغناطیسی برابند در مکان سیم (۲) را به دست می‌آوریم:

$$B_2 = B_{12} + B_{32} \Rightarrow B_2 = 2 + 3 = 5 G$$

حالا می‌توان نیروی مغناطیسی وارد بر هر متر از سیم (۲) را محاسبه کرد و جهت آن را با استفاده از قاعده دست راست، مشخص نمود که به سمت راست است:

$$F_2 = I_2 L B_2 \Rightarrow F_2 = 20 \times 1 \times (\delta \times 10^{-4}) = 10^{-2} N = 10^{-2} \times 10^3 mN = 10 mN$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)



از سیمی به طول ۲ m حلقه مربعی ساخته شده است؛ بنابراین محیط حلقه مربعی ۲ m است؛ پس:

$$L = 4a \Rightarrow 2 = 4a \Rightarrow a = \frac{1}{2} m \Rightarrow A_{\text{مربع}} = a^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} m^2$$

از سیم به طول ۳ m حلقه دایره‌ای ساخته شده است؛ بنابراین محیط حلقه دایره‌ای ۳ m است؛ پس:

$$L' = 2\pi r \Rightarrow 3 = 2 \times 2r \Rightarrow r = \frac{1}{4} m$$

$$A_{\text{دایره}} = \pi r^2 = 3 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{3}{4} m^2$$

چون هر دو حلقه عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی B قرار گرفته‌اند، نسبت شار عبوری از آن‌ها برابر است با:

$$\Phi = BA \cos \theta \xrightarrow{(B_{\text{دایره}} = B_{\text{مربع}} = B)} \frac{\Phi_{\text{دایره}}}{\Phi_{\text{مربع}}} = \frac{A_{\text{دایره}}}{A_{\text{مربع}}} = \frac{3/4}{1/4} = 3$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۳)



$$\frac{3}{4} T = 0/3 \Rightarrow T = 0/4 s$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 6 \times \sin\left(\frac{2\pi}{0/4}t\right) = 6 \times \sin\left(\delta \cdot \pi \times \frac{1}{\sqrt{5}}\right) = 6 \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} A$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۷۰- پاسخ: گزینه ۱



دقت دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتال برابر کمترین ارزش مکانی است که دستگاه نشان می‌دهد؛ بنابراین داریم:

$$I_A = 3510/4 \text{ mA} \Rightarrow \text{دقت آمپرسنج A} = 0/1 \text{ mA} = 10^{-1} \times 10^{-3} \text{ A} = 10^{-4} \text{ A} = 10^{-4} \times 10^6 \mu\text{A} = 10^2 \mu\text{A}$$

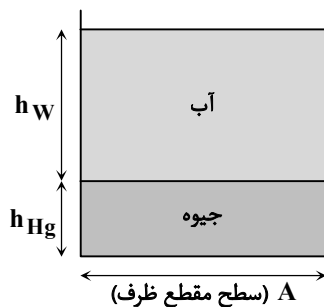
$$I_B = 3/530 \text{ A} \Rightarrow \text{دقت آمپرسنج B} = 0/001 \text{ A} = 10^{-3} \text{ A} = 10^{-3} \times 10^6 \mu\text{A} = 10^3 \mu\text{A}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۷۱- پاسخ: گزینه ۳



چگالی جیوه بیشتر از چگالی آب است؛ بنابراین جیوه در کف ظرف و آب بر روی آن قرار می‌گیرد:



$$\begin{cases} V_{\text{Hg}} = Ah_{\text{Hg}} \\ V_{\text{W}} = Ah_{\text{W}} \end{cases} \Rightarrow \frac{V_{\text{Hg}}}{V_{\text{W}}} = \frac{h_{\text{Hg}}}{h_{\text{W}}} \Rightarrow \frac{V}{2V} = \frac{h_{\text{Hg}}}{h_{\text{W}}} \Rightarrow \frac{h_{\text{Hg}}}{h_{\text{W}}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow h_{\text{W}} = 2h_{\text{Hg}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

با فرض اینکه فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف P و فشار ناشی از آب در مرکز مشترک دو مایع P' باشد، داریم:

$$\begin{cases} P = \rho_{\text{W}}gh_{\text{W}} + \rho_{\text{Hg}}gh_{\text{Hg}} \\ P' = \rho_{\text{W}}gh_{\text{W}} \end{cases} \Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{\rho_{\text{W}}h_{\text{W}} + \rho_{\text{Hg}}h_{\text{Hg}}}{\rho_{\text{W}}h_{\text{W}}} \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \frac{310}{P'} = \frac{1 \times (2h_{\text{Hg}}) + 13/5 h_{\text{Hg}}}{1 \times (2h_{\text{Hg}})} = \frac{2 + 13/5}{2}$$

$$= \frac{15/5}{2} \Rightarrow P' = \frac{2 \times 310}{15/5} = 40 \text{ kPa}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

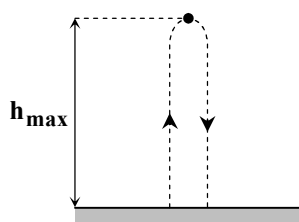


در لحظه t، انرژی جنبشی گلوله $\frac{1}{4}$ برابر انرژی مکانیکی آن و انرژی پتانسیل گلوله به مقدار ۱۰۰ J کمتر از انرژی مکانیکی آن است:

بنابراین:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{4}E \\ U = E - 100 \end{cases} \Rightarrow K + U = \frac{1}{4}E + (E - 100) \Rightarrow K + U = \frac{5}{4}E - 100 \Rightarrow E = \frac{5}{4}E - 100 \Rightarrow \frac{1}{4}E = 100 \Rightarrow E = 400 \text{ J}$$

در بالاترین نقطه مسیر حرکت گلوله، انرژی جنبشی گلوله برابر صفر و انرژی پتانسیل آن، بیشینه است؛ بنابراین:



$$\begin{aligned} E &= K + U \\ \Rightarrow 400 &= 0 + mgh_{\text{max}} \\ \Rightarrow 400 &= 2 \times 10 \times h_{\text{max}} \\ \Rightarrow h_{\text{max}} &= 20 \text{ m} \end{aligned}$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۳)



توان مصرفی موتور ۴kW و بازده آن ۶۰ درصد است؛ بنابراین:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow 0.6 = \frac{P_{\text{مفید}}}{4} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 4 \times 0.6 = 2.4 \text{ kW} = 2400 \text{ W}$$

موتور، جسم را با تندی ثابت بالا می‌برد؛ بنابراین نیروی موتور برابر وزن جسم است:

$$F_{\text{موتور}} = W_{\text{جسم}} \Rightarrow F_{\text{موتور}} = mg = 160 \times 10 = 1600 \text{ N}$$

$$W_{\text{موتور}} = F_{\text{موتور}} \times h \Rightarrow W_{\text{موتور}} = 1600 \times 12 \text{ W}$$

مدت زمان لازم برای آنکه موتور جسم را بالا ببرد، برابر است با:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{t} \Rightarrow 2400 = \frac{1600 \times 12}{t} \Rightarrow t = \frac{1600 \times 12}{2400} = 8 \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۴- پاسخ: گزینه ۲



با دادن گرمای Q به گلوله مسی به جرم ۱kg دمای آن ۵°C افزایش می‌یابد؛ بنابراین:

$$Q = m_{\text{Cu}} c_{\text{Cu}} \Delta\theta_{\text{Cu}} \Rightarrow Q = 1 \times 400 \times 5 = 2000 \text{ J}$$

با دادن گرمای ۳Q به گلوله آلومینیمی به جرم ۲۵۰g دمایش به مقدار $\Delta\theta_{\text{Al}}$ (برحسب درجه سلسیوس) افزایش می‌یابد؛ بنابراین:

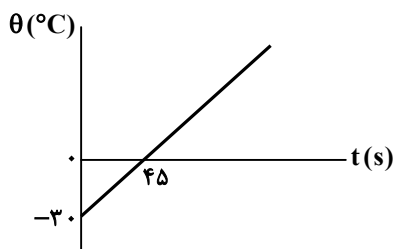
$$3Q = m_{\text{Al}} c_{\text{Al}} \Delta\theta_{\text{Al}} \Rightarrow 3 \times 2000 = (250 \times 10^{-3}) \times 900 \times \Delta\theta_{\text{Al}} \Rightarrow \Delta\theta_{\text{Al}} = \frac{3 \times 2000}{25 \times 9} = \frac{80}{3} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta F_{\text{Al}} = 1/8 \Delta\theta_{\text{Al}} = 1/8 \times \frac{80}{3} = 0.6 \times 80 = 48 \text{ } ^\circ\text{F}$$

این مقدار افزایش دما برحسب درجه فارنهایت برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۴)

۷۵- پاسخ: گزینه ۱



از نمودار داده شده می‌توان فهمید که در مدت ۴۵ s (بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 45 \text{ s}$) دمای جسم از -30°C به صفر درجه سلسیوس می‌رسد؛ از طرفی چون در هر ثانیه به جسم ۱۰۰J گرما داده می‌شود، داریم:

$$Q = Pt = 100 \times 45 = 4500 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 4500 = (250 \times 10^{-3}) \times c \times 30 \Rightarrow c = \frac{4500}{0.25 \times 30} = 600 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

مقدار گرمای لازم برای آنکه دمای جسم از -30°C به 70°C برسد، برابر است با:

$$Q' = mc\Delta\theta' \Rightarrow Q' = (250 \times 10^{-3}) \times 600 \times (70 - (-30)) = 0.25 \times 600 \times 100 \Rightarrow Q' = 15000 \text{ J}$$

مدت زمان لازم برای دادن این مقدار گرما، برابر است با:

$$Q' = Pt' \Rightarrow 15000 = 100t' \Rightarrow t' = 150 \text{ s}$$

شیمی

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۶- پاسخ: گزینه ۲



در یون $^{24}\text{Mg}^{2+}$ و یون $^{18}\text{O}^{2-}$ به ترتیب، ۳۴ و ۲۸ ذره زیراتمی وجود دارد که تفاوت آن‌ها برابر ۶ است و در رادیوایزوتوپ طبیعی

هیدروژن (^1_1H) شمار نوترون‌ها برابر ۲ است. پس نسبت خواسته شده برابر است با: $\frac{6}{2} = 3$

۷۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)



در دوره چهارم جدول تناوبی، بیرونی ترین زیرلایه الکترونی در دومین عنصر دسته s (فلز Ca، ۲) و ۸ عنصر از عناصر دسته d (به جز Cr ۲۴ و Cu ۲۹) به $4s^2$ پایان می یابد.
گزینه ۳: درست؛ در اتم عنصر X به یقین ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ ($2p^6, 3p^6$) وجود دارد.



گزینه ۱: نادرست؛ اگر عنصر X به دسته s تعلق داشته باشد، آنگاه در اتم آن تمام زیرلایه های اشغال شده از الکترون، پر شده هستند ولی اگر به دسته d تعلق داشته باشد، لزوماً چنین نیست و زیرلایه $3d$ ممکن است پر شده نباشد.
گزینه ۲: نادرست؛ اگر عنصر X متعلق به دسته s باشد، اتم های عنصر X با از دست دادن ۲ الکترون به کاتیونی با آرایش الکترونی مشابه با آرگون دست می یابند.
گزینه ۴: نادرست؛ عنصر X به یقین فلز است ولی نماد شیمیایی آن ممکن است تک حرفی (V ۲۳) باشد.

۷۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



$$\frac{2}{2} g N_x O_y \times \frac{1 \text{ mol } N_x O_y}{(14x + 16y) g N_x O_y} \times \frac{x \text{ mol } N}{1 \text{ mol } N_x O_y} = 0.1 \text{ mol } N \Rightarrow x = 2y \Rightarrow N_2 O$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)



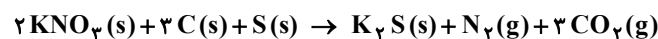
پ) مطابق قاعده آفبا، می توان نتیجه گرفت پر شدن زیرلایه ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست، بلکه به مجموع $n + l$ وابسته است که در صورت برابر بودن این مجموع برای دو زیرلایه، زیرلایه ای با n کوچک تر زودتر پر می شود.
ت) با بررسی طیف نشری خطی اتم هیدروژن در می یابیم، انتقال الکترونی از لایه های بالاتر به $n = 1$ نوری با انرژی بیشتر و طول موج کمتر در مقایسه با انتقال الکترونی از لایه های بالاتر به $n = 2$ نشر می کند.

۸۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)



معادله موازنه شده به صورت زیر است، که در آن مجموع ضرایب ترکیب های یونی (K_2S و KNO_3) برابر ۳ و مجموع ضرایب مواد مولکولی (S ، N_2 و CO_2) برابر ۵ است، پس: $\frac{3}{5} = 0.6$



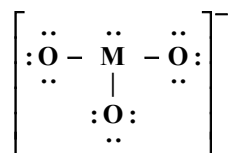
- $C(s)$ یک جامد کووالانسی است و ماده مولکولی به شمار نمی آید.

۸۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)



در ساختار لوویس هر اتم اکسیژن ۳ جفت الکترون ناپیوندی داشته و با یک پیوند یگانه به اتم M متصل است و اتم M نیز دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است، پس اتم M دارای ۷ الکترون ظرفیتی بوده و به گروه ۱۷ جدول تعلق دارد.

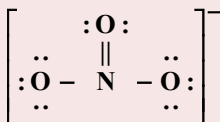




M دارای ۷ الکترون ظرفیتی است. $M = 1 \Rightarrow \frac{M + 2 \times 3 - 1}{2} = 3 \Rightarrow$ بار + مجموع ظرفیت‌های کووالانسی = تعداد پیوندهای اشتراکی

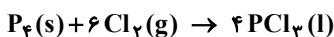


گزینه ۱: اتم عنصر M دارای ۷ الکترون ظرفیتی است و در ترکیب‌های یونی به صورت M^{-1} یافت می‌شود.
گزینه ۲: ساختار لوویس MO_3^- با ساختار لوویس یون نیترات متفاوت است.



گزینه ۳: در ساختار یون MO_3^- ، ۳ جفت الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۸۲- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)**



$$? LCl_2 : 5 / 5 g PCl_3 \times \frac{1 mol PCl_3}{137 / 5 g PCl_3} \times \frac{6 mol Cl_2}{4 mol PCl_3} \times \frac{22 / 4 L Cl_2}{1 mol Cl_2} = 1 / 344 L Cl_2$$

۸۳- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)**



با افزودن ۳۵ گرم جامد به ۴۰ گرم محلول، مخلوطی با جرم ۷۵ گرم به دست می‌آید؛ که پس از هم زدن، ۲/۸ گرم نمک ته‌نشین شده و محلولی سیر شده به جرم ۷۲/۲ گرم حاصل می‌شود که با توجه به انحلال پذیری می‌توان جرم آب این محلول را محاسبه کرد:

$$72 / 2 g \times \frac{100 g H_2O}{190 g \text{ محلول}} = 38 g H_2O$$

پس در محلول اولیه ۲ گرم سدیم نیترات در ۳۸ گرم آب حل شده بود که درصد جرمی آن برابر ۵ درصد می‌شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{2}{40} \times 100 = 5$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)**



ماده A مولکول قطبی و نقطه جوش کمتر از دمای اتاق دارد. که هر چهار گاز H_2S ، O_3 ، CO و HCl چنین هستند.
ماده B مولکول ۳ اتمی و ناقطبی دارد. (کربن دی‌اکسید) ولی گازهای O_3 و SO_2 قطبی هستند.
ماده C مولکول‌های ۲ اتمی و قطبی (ناجور هسته) دارد و انحلال پذیری کمتری از کربن دی‌اکسید در آب دارد. (نیتروژن مونواکسید)

۸۵- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)**



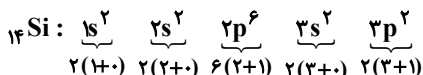
باید ترکیب یونی دارای یون چند اتمی انتخاب شود که نامحلول در آب باشد.

کلسیم فسفات در آب نامحلول است ولی سه ترکیب دیگر محلول در آب هستند.

۸۶- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)**

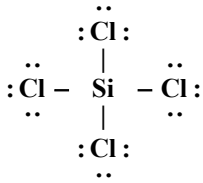


عنصر A، سیلیسیم است که مجموع $n + l$ تمام الکترون‌های آن برابر ۳۸ است.



مورد «سوم»: درست؛ دو عنصر Si ۱۴ و Sn ۵ هم گروه هستند.

مورد «چهارم»: درست؛ در مولکول سیلیسیم تتراکلرید (SiCl₄) تمام اتم‌ها به آرایش پایدار هشت تایی رسیده‌اند.



نباید سراغ اینا بری

مورد «اول»: نادرست؛ اتم سیلیسیم شبه فلز است و توانایی گرفتن الکترون را ندارد. در ضمن برای رسیدن به آرایش پایدار گاز نجیب به چهار الکترون نیاز دارد.

مورد «دوم»: نادرست؛ نماد شیمیایی عنصر بعد از آن، که فسفر (P) است به صورت تک حرفی است.

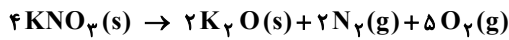
۱۳ Al	۱۴ Si	۱۵ P
-------	-------	------

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه

معادله موازنه شده واکنش چنین است:



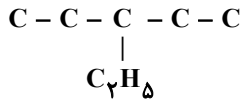
$$\frac{60/6 \text{ g} \times \frac{80}{100} \times \frac{R}{100}}{4 \times 101 \text{ g KNO}_3} = \frac{12/96 \text{ g اکسیژن} + (2 \times 28 \text{ g نیتروژن}) + (5 \times 32 \text{ g اکسیژن})}{R = 50}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

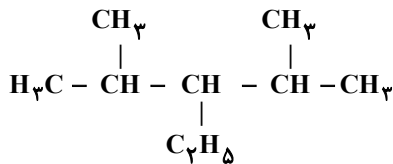
۸۸- پاسخ: گزینه ۱

جوابش اینه

در زنجیر خطی پنتان تنها به شرطی شاخه فرعی اتیل وجود دارد که اتیل به کربن شماره ۳ به صورت زیر وصل باشد:



دو شاخه فرعی متیل با عددهای متفاوت نیز تنها می‌توانند به کربن‌های شماره ۲ و ۴ متصل شوند. پس ساختار آلکان مورد نظر به صورت زیر است:



گزینه ۱: درست؛ نام آلکان به صورت ۳-اتیل، ۲، ۴-دی متیل پنتان است که مجموع سه عدد ذکر شده برابر ۹ است. عدد اتمی عنصر فلور که اکسنده‌ترین عنصر است نیز برابر ۹ است.

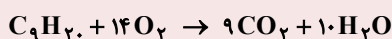
خوبه اینو بدونی

شمار پیوندهای اشتراکی در آلکان‌ها را می‌توان از رابطه « $3n + 1$ » به دست آورد که در آن n همان تعداد اتم‌های کربن موجود در ساختار آلکان‌ها است.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: نادرست؛ مجموع شمار پیوندهای اشتراکی در آن برابر ۲۸ است.

گزینه ۳: نادرست



گزینه ۴: نادرست؛ در ساختار آن سه اتم کربن از زنجیر اصلی که دارای شاخه فرعی هستند تنها به یک اتم هیدروژن متصل هستند.

۸۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)



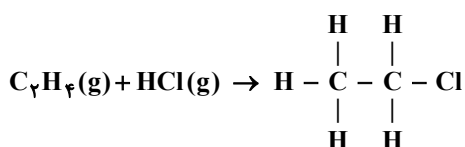
گزینه ۴: درست؛ واکنش تبدیل $\text{NO}_2(\text{g})$ به $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ گرماده و با کاهش سطح آنتالپی همراه است.



گزینه ۱: نادرست؛ مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک مول ماده به اندازه 1°C به حاصل ضرب گرمای ویژه در جرم مولی ماده وابسته است و هرچه این حاصل ضرب بزرگ تر باشد، گرمای مولی بیشتر است.
گزینه ۲: نادرست؛ انرژی گرمایی برخلاف دما به مقدار ماده وابسته است.
گزینه ۳: نادرست؛ برای بیان محتوای انرژی یک نمونه ماده باید مقدار آن نیز مشخص باشد؛ زیرا ممکن است محتوای انرژی یک دریا آب با دمای 25°C از محتوای انرژی یک لیوان آب با دمای 80°C بیشتر باشد.

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



چهار پیوند C-H در دو سمت معادله یکسان است، پس آن‌ها را در نظر نمی‌گیریم.

$$\Delta H = [\Delta H(\text{C}=\text{C}) + \Delta H(\text{H}-\text{Cl})] - [\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{C}-\text{C}) + \Delta H(\text{C}-\text{Cl})]$$

$$\Delta H = (612 + 431) - (412 + 348 + 326) = -43$$

بر اساس قانون هس گرمای لازم برای تبدیل گرافیت به الماس برابر است با:

$$\text{C}(\text{s, گرافیت}) \rightarrow \text{C}(\text{s, الماس}) \quad \Delta H = \Delta H(\text{سوختن گرافیت}) - \Delta H(\text{سوختن الماس}) = -393/5 - (-395/4) = +1/9$$

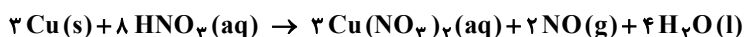
$$43 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol گرافیت}}{1/9 \text{ kJ}} \times \frac{12 \text{ g گرافیت}}{1 \text{ mol گرافیت}} = 271/5$$

۹۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



معادله موازنه شده واکنش چنین است:



با توجه به اینکه ظرف سرباز است، پس گاز NO از ظرف خارج شده و گزارش غلظت مولی برای آن معنایی ندارد، پس نمودار رسم شده مربوط به مس (II) نیترات است.

$$\bar{R}_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{\Delta[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]}{\Delta t} = \frac{0/5 \text{ mol}}{\text{L} \times 8 \cdot \text{s}} \times \frac{6 \cdot \text{s}}{1 \text{ min}}$$

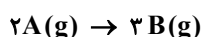
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2}}{3} = \frac{0/5 \times 60}{8 \times 3} = 0/125 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۲)



معادله واکنش چنین است:



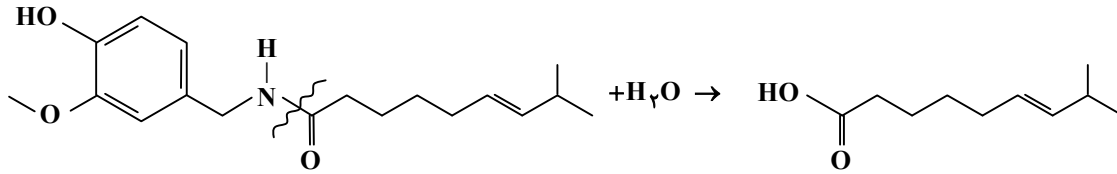
گزینه ۱: نادرست؛ مقایسه غلظت مولی گازهای A و B در زمان‌های متفاوت بستگی به غلظت اولیه A و مقدار مصرف A دارد و ممکن است غلظت A از غلظت B کمتر، بیشتر و یا حتی در لحظه‌ای خاص برابر شود.
گزینه ۲: نادرست؛ اگر واکنش کامل باشد به‌ازای مصرف ۲ مول A، ۳ مول B تولید می‌شود.
گزینه ۴: نادرست؛ با فرض بسته بودن سامانه، لزومی ندارد که واکنش به تعادل برسد، مگر اینکه واکنش تبدیل B به A امکان‌پذیر و خودبه‌خودی باشد.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۳)



گزینه ۳: درست؛ گروه عاملی آمیدی بر اثر آبکافت به کربوکسیلیک اسید و آمین سازنده تبدیل می‌شود.



فرمول مولکولی کربوکسیلیک اسید تولیدشده $C_{10}H_{18}O_2$ است.



گزینه ۱: نادرست؛ در ساختار این ماده گروه عاملی آمیدی یافت می‌شود.

گزینه ۲: نادرست؛ فرمول مولکولی این ماده $C_{18}H_{27}NO_3$ است.

$$\text{شمار جفت الکترون های پیوندی} = \frac{\text{مجموع ظرفیت های کووالانسی}}{2} = \frac{(18 \times 4) + (27 \times 1) + (1 \times 3) + (3 \times 2)}{2} = 54$$

هر اتم اکسیژن و هر اتم نیتروژن به ترتیب دو و یک جفت الکترون ناپیوندی دارند که در مجموع برابر ۷ می‌شود.

$$\frac{54}{7} = 7/7$$

پس:

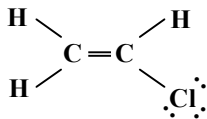
گزینه ۴: نادرست؛ در ساختار این ماده چهار اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند. (سه اتم کربن در حلقه و C در آمید)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۴- پاسخ: گزینه ۲



مورد «اول»: درست



مورد «چهارم»: درست



مورد «دوم»: نادرست؛ سلولز نوعی پلیمر طبیعی است ولی جرم مولی آن از مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن (گلوکز) کمتر است؛

زیرا مولکول‌های گلوکز با از دست دادن H_2O به یکدیگر متصل شده‌اند.

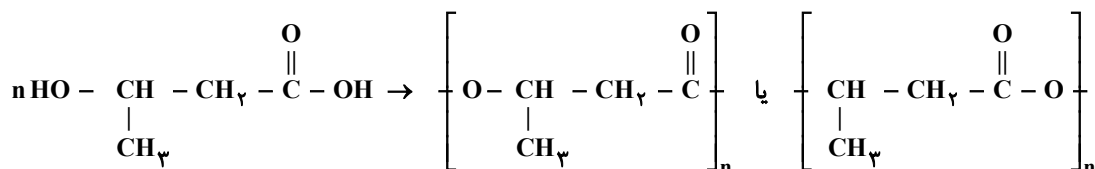
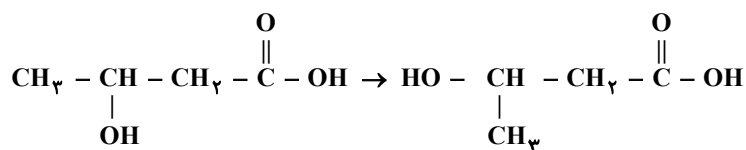
مورد «سوم»: نادرست؛ از آبکافت اتیل فرمات، اتانول و فرمیک اسید به دست می‌آید که اتانول ساده‌ترین الکل نیست. ساده‌ترین الکل، متانول است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳)

۹۵- پاسخ: گزینه ۱

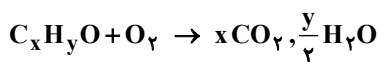


مونومر دارای دو گروه عاملی اسیدی و الکلی است؛ بنابراین از پلیمر شدن آن یک پلی‌استر به دست می‌آید.



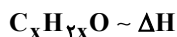
۹۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۲)



با توجه به اینکه نسبت مولی CO_2 و H_2O برابر یک است، پس می توان نتیجه گرفت که:

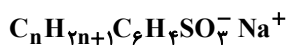
$$x = \frac{y}{2} \Rightarrow y = 2x$$



$$\frac{8/7g}{(14x+16)g} = \frac{268/5kJ}{1790kJ} \Rightarrow x=3 \Rightarrow C_3H_6O$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۷- پاسخ: گزینه ۳



$$\text{بار} + \text{مجموع ظرفیت کووالانسی} = \frac{4 \times (n+6)C + 1 \times (2n+5)H + 2 \times (3)O + 2 \times (1)S + (-1)}{2} = 54$$

$$\Rightarrow 4n + 24 + 2n + 5 + 6 + 2 - 1 = 108 \Rightarrow n = 12$$



فرمول شیمیایی صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده $C_nH_{2n+1}COONa$ است. پس:



در نتیجه اختلاف شمار اتمهای H در این دو پاک کننده برابر است با:

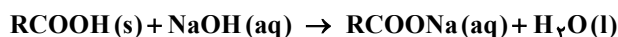
$$35 - 29 = 6$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۸- پاسخ: گزینه ۲



الف) درست



پ) درست؛ واکنش گرماده است.



ب) نادرست؛ عدد اکسایش برخی از اتمهای H از +۱ در واکنش دهنده ها به صفر در مولکول H_2 کاهش می یابد و اکسند شده است.
ت) نادرست؛ گاز هیدروژن از طریق ایجاد فشار باعث جدا شدن چربی از سطح لوله می شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

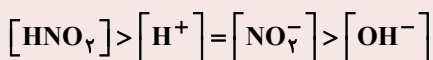
۹۹- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۱: نادرست؛ در مقایسه اسیدهای آلی یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده و فرمول کلی $C_nH_{2n}O_2$ با افزایش شمار اتمهای کربن، قدرت اسیدی کاهش می یابد.

گزینه ۲: نادرست؛ فقط محلول حاصل از CaO خاصیت بازی دارد.

گزینه ۴: نادرست؛ HNO_2 اسیدضعیف است، پس:



۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$pH = 4/4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/4} = 4 \times 10^{-5}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \approx \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow 4 \times 10^{-8} = \frac{(4 \times 10^{-5})^2}{M} \Rightarrow M = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$2L \times \frac{0.4 \text{ mol}}{1L} \times \frac{xg}{1 \text{ mol}} = 7.04g \Rightarrow x = 88g \cdot \text{mol}^{-1}$$

فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است.

$$C_nH_{2n}O_2 = 14n + 32 = 88 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow C_4H_8O_2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴



$$\left. \begin{aligned} \text{NaOH} : 0.1L \times \frac{0.1 \text{ mol OH}^-}{1L} &= 0.01 \text{ mol OH}^- \\ 0.2L \times \frac{11/2g \text{ KOH}}{1L} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56g \text{ KOH}} \times \frac{1 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol KOH}} &= 0.04 \text{ mol OH}^- \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{کل مول های هیدروکسید} = 0.01 + 0.04 = 0.05$$

$$0.2L \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_3}{1L} \times \frac{1 \text{ mol H}^+}{1 \text{ mol HNO}_3} = 0.02 \text{ mol H}^+$$

$$0.02 - (0.01 + 0.04) = 0.03 \text{ mol H}^+$$

$$V = 100 + 200 + 700 = 1000 \text{ mL} = 1L$$

$$[H^+] = \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol}}{1L} = 2 \times 10^{-2} \text{ M} \Rightarrow pH = 2 - 0.3 = 1.7$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲



معادله کلی سلول چنین است:



جرم دو تیغه را در ابتدا m در نظر می گیریم که از جرم تیغه آندی کاسته و بر جرم تیغه کاتدی افزوده می شود.

$$Mg \text{ جرم تیغه} = m - 72 \Rightarrow 3/612 \times 10^{21} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{24g \text{ Mg}}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1g} = 72$$

$$Ag \text{ جرم تیغه} = m + 648 \Rightarrow 3/612 \times 10^{21} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol Ag}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{108g \text{ Ag}}{1 \text{ mol Ag}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1g} = 648$$

$$\text{اختلاف جرم دو تیغه} = (m + 648) - (m - 72) = 648 + 72 = 720$$

$$emf = E_{\text{آند}}^\circ - E_{\text{کاتد}}^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} emf (Mg - Ag) &= 0.8 - (-2/37) = 3/17 \\ emf (Zn - SHE) &= 0 - (-0.76) = 0.76 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{3/17}{0.76} = 4/1$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳: درست؛ هر اتم کربن ۱ واحد تغییر عدد اکسایش دارد، پس:

$$1CO_2 \sim 1e^-$$

نباید سراغ اینا بری 

گزینه ۱: نادرست؛ مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر ۱۰ است.

گزینه ۲: نادرست؛ عدد اکسایش اتم‌های S, H, O ثابت و بدون تغییر است.

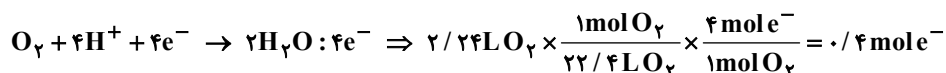
گزینه ۴: نادرست؛ در این واکنش، عدد اکسایش هر اتم منگنز، ۵ واحد تغییر کرده، ولی در فرایند تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید هریک

مول MnO_4^- به یک مول MnO_2 تبدیل می‌شود و تغییر عدد اکسایش هر اتم Mn برابر ۳ است.

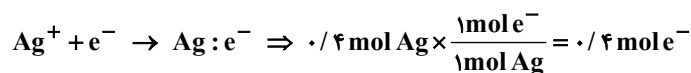
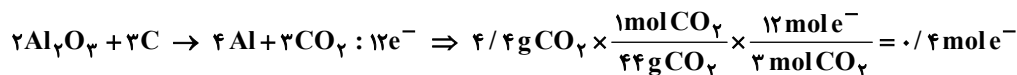
۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۲)**

جوابش اینه 

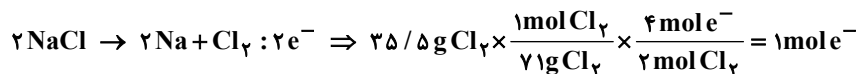
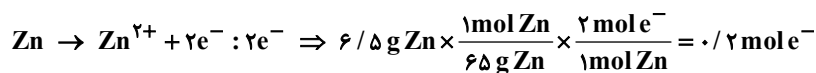
گزینه ۱:



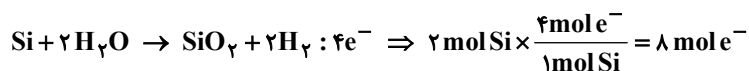
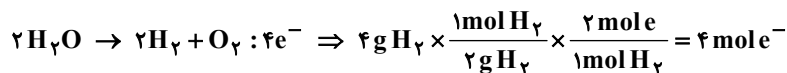
گزینه ۲:



گزینه ۳:



گزینه ۴:



۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)**

جوابش اینه 

گزینه ۲: نادرست؛ یخ جامدی مولکولی است.

نباید سراغ اینا بری 

گزینه ۱: درست؛ در آمونیاک قدرت نافلزلی اتم مرکزی N از اتم‌های جانبی H بیشتر است و بار جزئی منفی دارد ولی در $CHCl_3$ و OF_2

اتم‌های مرکزی اکسیژن و کربن بار جزئی مثبت دارند.

گزینه ۳: درست؛ فقط CO و HF مواد مولکولی هستند.

گزینه ۴: درست؛ دی متیل اتر برخلاف پروپان قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

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

جوابش اینه 

عنصرهای A, B, C, D, E و F به ترتیب Na, Mg, Al, P, S و Cl هستند.

گزینه ۴: درست؛ اگر آنتالپی فروپاشی لیتیم فلئورید برابر $1050kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، مقایسه آنتالپی فروپاشی فلئورید در دو ترکیب B و C

به صورت زیر است:



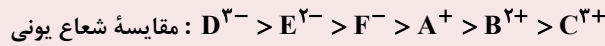
نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نادرست؛ آنتالپی فروپاشی شبکه متناسب با حاصل ضرب بار یون‌ها در شمار یون‌های سازنده ترکیب است.



گزینه ۲: نادرست؛ بیشترین مقدار بار مربوط به یون‌های Al^{3+} و P^{3-} است. اما شعاع Al^{3+} کمتر و در نتیجه چگالی بار بیشتری دارد.

گزینه ۳: نادرست



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۳)

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳

جوابش اینه

گزینه ۳: درست؛ عدد اکسایش یک ویژگی شیمیایی است و با مدل دریای الکترونی توجیه نمی‌شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نادرست؛ آلیاژ نیتینول که از دو فلز Ni و Ti ساخته شده است به آلیاژ هوشمند معروف است.

گزینه ۲: نادرست؛ طول موج نور سبز از نور آبی بیشتر است.

V^{5+}	V^{4+}	V^{3+}	V^{2+}	عدد اکسایش
زرد	آبی	سبز	بنفش	رنگ محلول

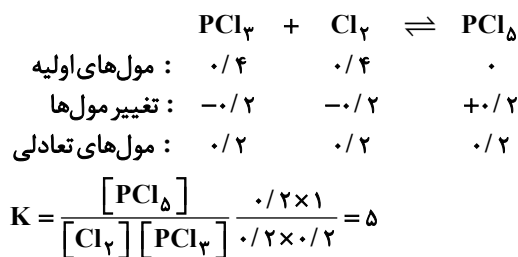
گزینه ۴: نادرست؛ مقاومت در برابر سایش فولاد و تیتانیوم تقریباً برابر است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

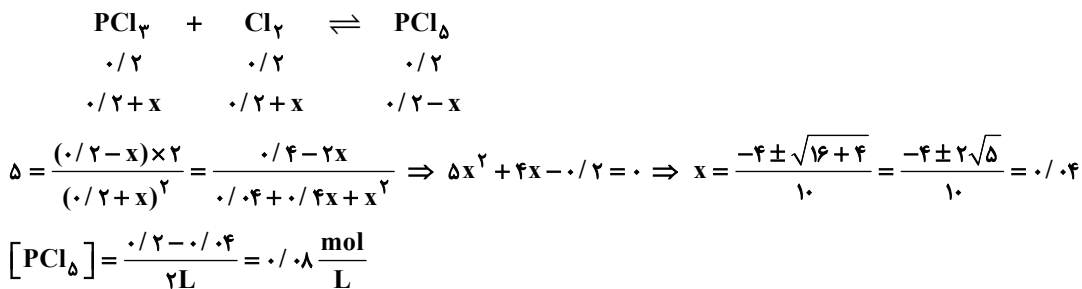
۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه

ابتدا ثابت تعادل را به دست می‌آوریم:



با افزایش حجم، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود ولی مقدار K ثابت می‌ماند.



▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴

جوابش اینه

گزینه ۴: درست؛ تشکیل N_2H_4 از عنصرهای گازی سازنده‌اش گرماگیر ولی تشکیل آمونیاک از عنصرهای گازی سازنده‌اش گرماده است.

نباید سراغ اینا بری 

گزینه ۱: نادرست؛ $\Delta H > 0$ است. سطح انرژی فرآورده از واکنش دهنده‌ها بالاتر است.
گزینه ۲: نادرست؛ با افزایش دما درصد مولی NH_3 کم می‌شود.
گزینه ۳: نادرست؛ ثابت تعادل فقط به دما وابسته است.

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

جوابش اینه 

کاربرد اتیل استات اشتباه بیان شده است؛ زیرا از آن به‌عنوان حلال چسب استفاده می‌شود.

ریاضی

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)**

خوبه اینو بدونی 

$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$ (اتحاد مربع دو جمله‌ای)

$\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{a^k}$, $a > 0$, $n, k \in \mathbb{N}$

جوابش اینه 

ابتدا مقدار A را به دست می‌آوریم:

$$A = \sqrt[3]{5\sqrt{2} + 7} \times \sqrt[3]{\sqrt{2} - 1} = \sqrt[3]{5\sqrt{2} + 7} \times \sqrt[3]{(\sqrt{2} - 1)^2} = \sqrt[3]{5\sqrt{2} + 7} \times \sqrt[3]{2 - 2\sqrt{2} + 1} = \sqrt[3]{(5\sqrt{2} + 7)(3 - 2\sqrt{2})}$$

$$= \sqrt[3]{15\sqrt{2} - 20 + 21 - 14\sqrt{2}} = \sqrt[3]{\sqrt{2} + 1} \Rightarrow A^6 = \sqrt{2} + 1$$

حال هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱: $(A^6 + 1)^2 = (\sqrt{2} + 2)^2 \notin \mathbb{Z}$

گزینه ۲: $(A^6 - 1)^2 = (\sqrt{2})^2 = 2 \in \mathbb{Z}$

گزینه ۳: $(A^6 + 1)^3 = (\sqrt{2} + 2)^3 \notin \mathbb{Z}$

گزینه ۴: $(A^6 - 1)^3 = (\sqrt{2})^3 \notin \mathbb{Z}$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

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

خوبه اینو بدونی 

- جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d به صورت $t_n = t_1 + (n - 1)d$ است.

جوابش اینه 

ابتدا چند جمله ابتدایی دنباله b_n را می‌نویسیم:

$b_n = 5n + 1: 6, 11, 16, 21, 26, \dots$

جملات دنباله b_n همگی مثبت هستند. بنابراین باید جملات مثبت دنباله a_n را به دست آوریم:

$$\begin{cases} \text{فرد } n \xrightarrow{(-1)^n = -1} a_n = -3n + 2 \\ \text{زوج } n \xrightarrow{(-1)^n = 1} a_n = 3n + 2 \end{cases} \quad \begin{matrix} \xrightarrow{\text{جملات مثبت } a_n} & 8, 14, 20, 26, \dots \\ \xrightarrow{\text{جملات } a_n} & -1, 8, -7, 14, \dots \end{matrix}$$

پس کافی است هشتمین جمله مشترک دنباله‌های زیر را به دست آوریم:

$$\begin{cases} \text{دنباله حسابی با قدرنسبت ۵} & (۶, ۱۱, ۱۶, ۲۱, ۲۶, \dots) \\ \text{دنباله حسابی با قدرنسبت ۶} & (۸, ۱۴, ۲۰, ۲۶, \dots) \end{cases}$$

اولین جمله مشترک دو دنباله ۲۶ است؛ پس جملات مشترک، دنباله‌ای حسابی با جمله اول ۲۶ و قدرنسبت ۳۰ می‌سازند (قدرنسبت جملات مشترک دو دنباله حسابی، با ک.م.م قدرنسبت دو دنباله برابر است): پس داریم:

$$c_8 = c_1 + 7d \Rightarrow c_8 = 26 + 7 \times 30 = 236$$

حال معادله $b_n = 236$ را حل می‌کنیم:

$$b_n = 236 \Rightarrow 5n + 1 = 236 \Rightarrow 5n = 235 \Rightarrow n = 47$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱



چند جمله‌ای درجه دوم $P(x) = ax^2 + bx + c$ را در نظر می‌گیریم که در آن a, b, c اعداد حقیقی‌اند و $a \neq 0$ است. اگر معادله $P(x) = 0$ ، دو ریشه متمایز x_1 و x_2 داشته و به شکل $P(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ تجزیه شده باشد؛ علامت عبارت $P(x)$ برای x های مختلف از جدول زیر تعیین می‌شود:

x		x_1		x_2	
$x - x_1$		-	+		+
$x - x_2$		-	-		+
$(x - x_1)(x - x_2)$		+	-		+
$P(x)$		موافق علامت a	مخالف علامت a		موافق علامت a



برای حل نامعادله $|x^2 - 3x + 2| + 2 > x$ ، با استفاده از بازه‌بندی، قدرمطلق را برمی‌داریم و داریم:

$$1) x < 0 \xrightarrow{|x|=-x} x^2 - 3x > -x^2 + 2 \Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 > 0$$

$$2x^2 - 3x - 2 = 0 \xrightarrow{\Delta=25} x = \frac{3 \pm 5}{4} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{array}{c|ccc} x & & -\frac{1}{2} & 2 \\ \hline 2x^2 - 3x - 2 & + & - & + \end{array} \Rightarrow x < -\frac{1}{2} \text{ یا } x > 2 \xrightarrow{\text{با توجه به شرط } x < 0} x < -\frac{1}{2}$$

$$2) x \geq 0 \xrightarrow{|x|=x} x^2 - 3x > x^2 + 2 \Rightarrow -3x > 2 \Rightarrow x < -\frac{2}{3} \xrightarrow{\text{با توجه به شرط } x \geq 0} \text{نامعادله جواب ندارد.}$$

بنابراین جواب نامعادله همان جواب حالت (۱) است.

$$x < -\frac{1}{2} \xrightarrow{\times 3} 3x < -\frac{3}{2} \Rightarrow 3x - \frac{1}{2} < -2 \Rightarrow \left[3x - \frac{1}{2} \right] \leq -3$$

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

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱



اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آنگاه: $\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a}$ ، $\alpha \cdot \beta = P = \frac{c}{a}$



ابتدا با توجه به روابط بین ریشه‌ها داریم:

$$x^2 - 4x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 4 \\ P = \alpha\beta = 2 \end{cases}$$

اکنون حاصل عبارت خواسته شده را به دست می آوریم:

$$A = \frac{2\beta + \alpha^2}{3\alpha} \times \frac{\alpha}{\alpha} = \frac{2\alpha\beta + \alpha^3}{3\alpha^2} \xrightarrow{\alpha\beta=2} A = \frac{4 + \alpha^3}{3\alpha^2} = \frac{1}{3} \left(\frac{4}{\alpha^2} + \alpha \right)$$

از طرفی داریم:

$$\alpha\beta = 2 \Rightarrow \alpha^2\beta^2 = 4 \Rightarrow \beta^2 = \frac{4}{\alpha^2}$$

بنابراین:

$$A = \frac{1}{3}(\beta^2 + \alpha) = \frac{1}{3} \left[\underbrace{(\beta + \alpha)^2}_{S} - \underbrace{2\alpha\beta}_{P} \right] = \frac{1}{3}(16 - 4) = 4$$

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



برای حل یک معادله گویا، می توان دو طرف تساوی را پس از تجزیه کردن مخرج ها، در کوچک ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج ها ضرب کرد تا معادله از شکل کسری خارج شود. جواب های به دست آمده نباید مخرج کسرها را صفر کنند و این جواب ها باید در معادله اولیه صدق کنند. تابع جزء صحیح به هر عدد صحیح، خود همان عدد صحیح را نسبت می دهد و به هر عدد غیر صحیح، بزرگ ترین عدد صحیح کوچک تر از آن عدد را نسبت می دهد. ضابطه این تابع به صورت $f(x) = [x]$ نشان داده می شود. اگر $k \in \mathbb{Z}$ باشد، آنگاه $[x+k] = [x] + k$ خواهد بود.



ابتدا معادله داده شده را ساده می کنیم:

$$\frac{[2x]}{[2x]-1} - \frac{1}{2} = \frac{[2x+1]}{1-[2x+1]} \Rightarrow \frac{[2x]}{[2x]-1} - \frac{1}{2} = \frac{[2x]+1}{1-[2x]-1}$$

حال با استفاده از تغییر متغیر $[2x] = t$ ، معادله را حل می کنیم:

$$\frac{t}{t-1} - \frac{1}{2} = -\frac{t+1}{t} \xrightarrow{\times(t-1)(2)(t)} 2t^2 - (t-1)(t) = -2(t+1)(t-1) \Rightarrow 2t^2 - t^2 + t = -2t^2 + 2$$

$$\Rightarrow 3t^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = \frac{2}{3} \end{cases}$$

جواب های به دست آمده، مخرج هیچ یک از کسرها را صفر نمی کنند؛ بنابراین:

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

پس $x = -\frac{1}{2}$ کوچک ترین جواب معادله است که در بازه $(-\frac{2}{3}, -\frac{1}{3})$ است.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۵، درس های ۱ و ۲)**



$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$ (a, b, c اعداد حقیقی مثبت اند و $b, c \neq 1$)

معادله ای را که در آن متغیر در توان قرار گرفته باشد، «معادله نمایی» می نامند. برای حل معادلات نمایی از خاصیت یک به یک بودن تابع نمایی استفاده می کنیم. اگر a یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و داشته باشیم $a^x = a^y$ ، آنگاه $x = y$ و برعکس. به طور کلی اگر a یک عدد حقیقی مثبت ($a \neq 1$) باشد، آنگاه با توجه به یک به یک بودن تابع لگاریتمی، از تساوی $\log_a x = \log_a y$ ($x, y > 0$)، می توان نتیجه گرفت $x = y$ و برعکس، اگر $x = y$ ($x, y > 0$)، آنگاه $\log_a x = \log_a y$.



با توجه به روابط داده شده در فرض سؤال، داریم:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{2x} = \left(\frac{25}{4}\right)^{2y-1} \Rightarrow \left(\frac{1}{4}\right)^{2x} = \left(\frac{4}{25}\right)^{-2y+1} \Rightarrow \left(\frac{4}{25}\right)^x = \left(\frac{4}{25}\right)^{-2y+1} \Rightarrow x = -2y + 1 \quad (1)$$

$$1 + \log_3(-y-1) = \log_3 x \Rightarrow \log_3 3 + \log_3(-y-1) = \log_3 x \Rightarrow \log_3 3(-y-1) = \log_3 x \Rightarrow -2y-3 = x \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow -3y-3 = -2y+1 \Rightarrow y = -4 \xrightarrow{(1)} x = 9$$

مقدارهای به دست آمده برای x و y ، در دامنه تعریف $\log_3 x$ و $\log_3(-y-1)$ صدق می کند؛ اکنون خواسته سؤال را به دست می آوریم:

$$x + y = 5 \Rightarrow \log_4(x+y) = \log_4 5 = \frac{\log 5}{\log 4} = \frac{1 - \log 2}{2 \log 2} = \frac{1 - 0.3}{0.6} = \frac{7}{6}$$

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۲ و فصل ۵، درس ۲)



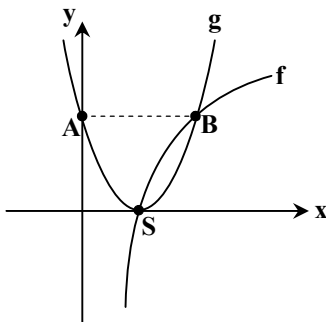
- اگر (x_S, y_S) مختصات رأس یک سهمی باشد، معادله سهمی به صورت زیر است:

$$y = a(x - x_S)^2 + y_S$$

$$b^a = c \Leftrightarrow \log_b c = a \quad (c > 0, b > 0, b \neq 1)$$



با توجه به شکل داده شده، سهمی g و تابع f روی محور طولها در نقطه S (رأس سهمی) متقاطع اند. بنابراین:



$$f(x) = 0 \Rightarrow \log_3(4x-7) = 0 \Rightarrow 4x-7 = 1 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow S(2, 0)$$

پس نقطه $S(2, 0)$ رأس سهمی g است، پس معادله سهمی به صورت زیر است:

$$y = a(x - x_S)^2 + y_S \Rightarrow g(x) = a(x-2)^2 \quad (*)$$

از طرفی عرض نقاط A و B روی سهمی با هم برابر است و خط $x = 2$ (یعنی همان طول رأس سهمی)، محور تقارن g است؛ پس:

$$x = 2 \Rightarrow \frac{x_A + x_B}{2} = 2 \Rightarrow \frac{0 + x_B}{2} = 2 \Rightarrow x_B = 4$$

دو تابع f و g در نقطه B نیز متقاطع اند؛ بنابراین:

$$x_B = 4 \Rightarrow f(4) = g(4) \xrightarrow{(*)} \log_3(16-7) = a(4-2)^2$$

$$\Rightarrow \log_3 9 = 4a \Rightarrow 2 = 4a \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} g(x) = \frac{1}{2}(x-2)^2 \xrightarrow{x=8} g(8) = \frac{1}{2} \times 36 = 18$$

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



- برای رسم نمودار $y = f(-x)$ ، کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را نسبت به محور عرضها قرینه کنیم.
- برای رسم نمودار $y = f(x+k)$ ، اگر $k > 0$ باشد، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در جهت افقی به سمت چپ انتقال دهیم و برای $k < 0$ ، این انتقال به اندازه $|k|$ واحد به سمت راست انجام می شود.



ابتدا برای حل راحت تر، ضابطه تابع f را به صورت زیر می نویسیم:

$$f(x) = 2x^2 + 4x = 2(x^2 + 2x) = 2(x^2 + 2x + 1 - 1) = 2(x+1)^2 - 2$$

اکنون تبدیلات بیان شده را روی تابع f انجام می دهیم:

$$f(x) = 2(x+1)^2 - 2 \xrightarrow[\text{واحد به چپ}]{x \rightarrow x+2} y = 2(x+3)^2 - 2 \xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور عرضها}]{x \rightarrow -x} y = 2(-x+3)^2 - 2$$

باید نمودار به دست آمده بر نمودار تابع $f(x+a)$ منطبق شود، پس داریم:

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

$$\Rightarrow (x+a+1)^2 = (-x+3)^2 \xrightarrow{\text{همواره برقرار}} \begin{cases} x+a+1 = -x+3 \Rightarrow \text{همواره برقرار نیست.} \\ x+a+1 = x-3 \Rightarrow a+1 = -3 \Rightarrow a = -4 \end{cases}$$



تبدیلات بیان شده را روی رأس سهمی انجام می دهیم:

$$y = 2x^2 + 4x \Rightarrow x_S = -\frac{b}{2a} = -1 \Rightarrow S(-1, -2)$$

$$\begin{cases} \text{دو واحد به چپ} \Rightarrow S_1(-3, -2) \xrightarrow[\text{محور عرضها}]{\text{قرینه نسبت به}} S_2(3, -2) \\ f(x+a) \xrightarrow[\text{واحد به چپ}]{a} S_3(-1-a, -2) \end{cases} \xrightarrow{S_3=S_2} -1-a=3 \Rightarrow a=-4$$

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۳، درس ۲)



- اگر f تابعی وارون پذیر باشد، آنگاه:

$$(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$$



اگر $g^{-1}(11) = k$ باشد، بنابراین $g(k) = 11$ پس داریم:

$$g(x) = 2 + 3f\left(2 - \frac{x}{4}\right) \xrightarrow[\text{g(k)=11}]{x=k} g(k) = 2 + 3f\left(2 - \frac{k}{4}\right) = 11 \Rightarrow 3f\left(2 - \frac{k}{4}\right) = 9 \Rightarrow f\left(2 - \frac{k}{4}\right) = 3$$

با توجه به اینکه ضابطه $f^{-1}(x) = \sqrt{x+1} - 2$ داده شده است؛ بنابراین:

$$f\left(2 - \frac{k}{4}\right) = 3 \Rightarrow f^{-1}(3) = 2 - \frac{k}{4} \Rightarrow \sqrt{3+1} - 2 = 2 - \frac{k}{4} \Rightarrow 2 - \frac{k}{4} = 0 \Rightarrow k = 4 \Rightarrow g^{-1}(11) = 4$$

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۱)



- اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً نزولی می نامیم.



با توجه به شکل، تابع f اکیداً نزولی است؛ پس تابع f^{-1} نیز اکیداً نزولی است؛ بنابراین:

$$f^{-1}(2-x) \geq f^{-1}(2x+1) \xrightarrow{\text{اکیداً نزولی}} 2-x \leq 2x+1 \Rightarrow x \geq \frac{1}{3} \quad (1)$$

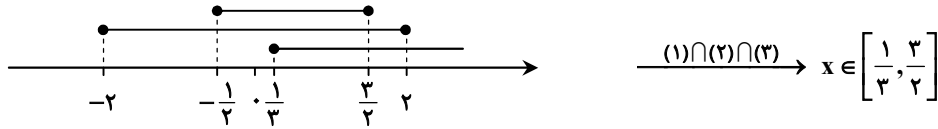
از طرفی می دانیم $R_f = D_{f^{-1}}$ ؛ بنابراین:

$$R_f = [0, 4] \Rightarrow D_{f^{-1}} = [0, 4]$$

اکنون دامنه توابع $f^{-1}(2-x)$ و $f^{-1}(2x+1)$ را به دست می آوریم:

$$D_{f^{-1}} = [0, 4] \Rightarrow \begin{cases} 0 \leq 2-x \leq 4 \Rightarrow -2 \leq -x \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 & (2) \\ 0 \leq 2x+1 \leq 4 \Rightarrow -1 \leq 2x \leq 3 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2} & (3) \end{cases}$$

بنابراین جواب نامعادله برابر است با:



پس $\alpha = \frac{1}{3}$ ، $\beta = \frac{3}{2}$ و $\alpha \cdot \beta = \frac{1}{4}$ است.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۱، درس ۲)



- اگر f و g دو تابع باشند، به طوری که برد تابع f دامنه تابع g اشتراک نانهی داشته باشند، تابع $g(f(x))$ را با نماد $(g \circ f)(x)$ نمایش می دهیم و تابع $g \circ f$ را تابع مرکب می نامیم؛ به عبارت دیگر:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x))$$



ابتدا ضابطه $f \circ f$ را تشکیل می دهیم:

$$f(x) = \frac{2x-1}{x+2} \Rightarrow f(f(x)) = f\left(\frac{2x-1}{x+2}\right) = \frac{2\left(\frac{2x-1}{x+2}\right)-1}{\frac{2x-1}{x+2}+2} = \frac{2x-4}{4x+3} = \frac{2x-4}{4x+3}$$

اکنون مختصات نقاط A و B را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} y=0 \Rightarrow \frac{2x-4}{4x+3} = 0 \Rightarrow 2x-4=0 \Rightarrow x=\frac{4}{2} \Rightarrow A\left(\frac{4}{2}, 0\right) \\ x=0 \Rightarrow y = \frac{-4}{3} \Rightarrow B\left(0, -\frac{4}{3}\right) \end{cases}$$

پس طول پاره خط AB برابر است با:

$$AB = \sqrt{\left(\frac{4}{2}\right)^2 + \left(-\frac{4}{3}\right)^2} = \frac{4\sqrt{2}}{3}$$

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۲)



$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha \quad -$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 1 - 2 \sin^2 \alpha \quad -$$



ابتدا با توجه به فرض سؤال، مقدار $\tan x$ را به دست می آوریم:

$$2 \tan x - 3 \cot x = 1 \Rightarrow 2 \tan x - \frac{3}{\tan x} = 1 \xrightarrow{\times \tan x} 2 \tan^2 x - 3 = \tan x \Rightarrow 2 \tan^2 x - \tan x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (2 \tan x - 3)(\tan x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \tan x = -1 \\ \tan x = \frac{3}{2} \end{cases}$$

چون انتهای کمان x ، در ناحیه سوم است و $\tan x > 0$ ؛ بنابراین $\tan x = \frac{3}{4}$ قابل قبول است. اکنون داریم:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 1 + \frac{9}{16} = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{4}{13}$$

$$\cos 2x = 2\cos^2 x - 1 \Rightarrow \cos 2x = 2\left(\frac{4}{13}\right) - 1 = -\frac{5}{13}$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$\cos 2x + \cos^2 x = -\frac{5}{13} + \frac{4}{13} = -\frac{1}{13}$$

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۱)



- توابع $y = a \sin bx + c$ و $y = a \cos bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ ، مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $\frac{2\pi}{|b|}$ هستند.



نمودار تابع $f(x) = a + b \cos x$ از مبدأ مختصات عبور می کند؛ بنابراین:

$$f(0) = 0 \Rightarrow a + b = 0 \quad (*)$$

از طرفی $\frac{3}{2}$ دوره تناوب تابع برابر $a\pi$ است؛ بنابراین:

$$\frac{3}{2}T = a\pi \Rightarrow \frac{3}{2} \times \frac{2\pi}{1} = a\pi \Rightarrow a = 3 \xrightarrow{(*)} b = -3$$

حال بیشترین مقدار تابع f را به دست می آوریم:

$$\max = a + |b| \Rightarrow 3 + |-3| = 6$$

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



- جواب های کلی معادله $\cos x = \cos \alpha$ ، به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می باشند که $k \in \mathbb{Z}$.

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



با استفاده از روابط مثلثاتی دو برابر کمان، داریم:

$$2 \sin^2 x + 2 \cos x \cos 2x = 1 \Rightarrow 2 \cos x \cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x \Rightarrow 2 \cos x \cos 2x = \cos 2x \Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 0 \\ 2 \cos x = 1 \Rightarrow \cos x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}, k \in \mathbb{Z}$$

حال دو معادله به دست آمده را حل می کنیم:

اکنون جواب های معادله بالا را در بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$ به دست می آوریم:

k	-۱	۰	۱	۲	۳
x	$-\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{7\pi}{4}$

⇒ جواب ۵

$$\cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos x = \cos \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

حالا جواب های معادله بالا را در بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$ به دست می آوریم:

k	۰	۱
x	$\pm \frac{\pi}{3}$	$\frac{5\pi}{3}$

⇒ جواب ۳

چون دو معادله جواب تکراری ندارند، پس معادله در مجموع ۸ جواب متمایز در بازه $\left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$ دارد.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۱

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



- گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$ در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به دست آوریم.



جواب حد، عدد b است و از طرفی حد مخرج در $x = 1$ برابر صفر است؛ پس حد صورت نیز در $x = 1$ برابر صفر است؛ بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \sqrt{f(x)} - 2 = 0 \Rightarrow \sqrt{f(1)} - 2 = 0 \Rightarrow f(1) = 4$$

با توجه به شکل $f(3) = 0$ است؛ حال ضابطه f را می نویسیم:

$$\begin{cases} f(1) = 4 \\ f(3) = 0 \end{cases} \Rightarrow m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{4-0}{1-3} = -2 \Rightarrow f(x) = -2x + 6$$

اکنون با کمک اتحادهای مزدوج و چاق و لاغر، حاصل حد را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{f(x)} - 2}{x^3 - 1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{-2x+6} - 2}{x^3 - 1} \times \frac{\sqrt{-2x+6} + 2}{\sqrt{-2x+6} + 2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(-2x+6) - 4}{x^3 - 1} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\sqrt{-2x+6} + 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-2(x-1)}{(x-1)(x^2+x+1)} \times \frac{1}{4} = -\frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = -\frac{1}{6} \end{aligned}$$



می توان بعد از محاسبه ضابطه تابع f ، از قاعده هوییتال حاصل حد را پیدا کرد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{-2x+6} - 2}{x^3 - 1} \stackrel{\text{Hop}}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-2}{3x^2} = \frac{-2}{3} = -\frac{1}{6}$$

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۱

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



- فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ، در این صورت:

(الف) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$.

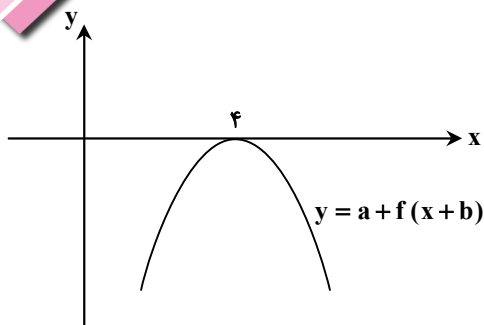
(ب) اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$.

(پ) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a مثبت باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$.

(ت) اگر $L < 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$.



حد صورت کسر در $x = 4$ برابر ۳ و جواب حد $-\infty$ است؛ بنابراین حد مخرج باید در $x = 4$ برابر صفر باشد.



از طرفی جواب حد در همسایگی راست و همسایگی چپ $x = 4$ برابر $-\infty$ است و چون علامت صورت در $x = 4$ مثبت است، پس باید مخرج کسر در $x = 4$ تغییر علامت ندهد و از مقادیر کمتر از صفر به آن نزدیک شود؛ بنابراین باید تابع $a + f(x+b)$ در $x = 4$ بر محور x ها مماس باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-1}{a+f(x+b)} = \frac{3}{-} = -\infty$$

پس باید نمودار تابع $f(x)$ را ۲ واحد به راست و یک واحد به سمت بالا انتقال دهیم:

$$f(x) \xrightarrow[\text{۱ واحد به بالا}]{\text{۲ واحد به راست}} 1+f(x-2)$$

پس $a = 1$ و $b = -2$ است و مقدار $[ab] = -2$ است.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳) و ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۲)



- تابع $y = [x]$ در اعداد صحیح ناپیوسته است.

- فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$



با توجه به نکته و فرض سؤال، داریم:

$$\frac{x}{2} = k, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = 2k \xrightarrow{x \in (0, 8)} x = 2, 4, 6$$

پس تابع $\left[\frac{x}{2}\right]$ در $x = 2, 4, 6$ ناپیوسته است، اما تابع $f(x) = (x^2 - 5x + 4)\left[\frac{x}{2}\right]$ در $x = 4$ پیوسته است؛ زیرا:

$$\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = f(4) = 0$$

پس تابع $f(x)$ در دو نقطه $x = 2, 6$ ناپیوسته است؛ بنابراین $n = 2$ خواهد بود. اکنون حاصل حد خواسته شده را به دست می آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(n+2)x^2 + 3x}{x(|x| - n)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x^2}{x|x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x^2}{-x^2} = -4$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)



- اگر f و g دو تابع مشتق پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب $f \circ g$ مشتق پذیر است و داریم:

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



ابتدا مشتق تابع f را به دست می آوریم:

$$f(x) = x\sqrt{x^2+3}$$

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

اکنون داریم:

$$(g \circ f)'(x) = f'(x) \cdot g'(f(x)) \xrightarrow{x=-1} (g \circ f)'(-1) = f'(-1)g'(f(-1))$$

پس باید $f'(-1)$ و $f(-1)$ را به دست آوریم:

$$f(-1) = (-1)\sqrt{1+3} = -2, \quad f'(-1) = \sqrt{4} + \frac{-1}{\sqrt{4}}(-1) = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow (g \circ f)'(-1) = \frac{5}{2}g'(-2)$$

از طرفی داریم:

$$g'(x) = x - \frac{1}{x} \Rightarrow g'(-2) = -2 - \frac{1}{-2} = -2 + \frac{1}{2} = -\frac{3}{2}$$

بنابراین مقدار خواسته شده سؤال برابر است با:

$$(g \circ f)'(-1) = \frac{5}{2} \times \left(-\frac{3}{2}\right) = -\frac{15}{4} = -3.75$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲



- شیب خط مماس بر منحنی تابع f در $x = a$ برابر با $f'(a)$ است.

- اگر توابع f و g در $x = a$ مشتق پذیر باشند، آنگاه توابع kf ($k \in \mathbb{R}$), $f \pm g$ و $\frac{f}{g}$ ($g(a) \neq 0$) نیز در $x = a$ مشتق پذیرند و داریم:

الف) $(f \pm g)'(a) = f'(a) \pm g'(a)$

ب) $(kf)'(a) = kf'(a)$

پ) $(fg)'(a) = f'(a)g(a) + f(a)g'(a)$

ت) $\left(\frac{f}{g}\right)'(a) = \frac{f'(a)g(a) - g'(a)f(a)}{(g(a))^2}$



ابتدا معادله خط گذرا از نقاط M و N را می نویسیم:

$$\begin{cases} M(3, -2) \\ N(0, 3) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{-2-3}{3-0} = -2 \Rightarrow y = -2x + 3$$

این خط بر تابع f در نقطه $x = 1$ مماس است؛ بنابراین مقدار دو تابع و مقدار مشتق دو تابع در $x = 1$ باهم برابر است:

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

$$y' = -2 \Rightarrow f'(1) = -2$$

اکنون داریم:

$$f(x) = \frac{a}{2x+b} \xrightarrow{f(1)=1} \frac{a}{2+b} = 1 \Rightarrow a = 2+b \quad (*)$$

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

حد خواسته شده همان $f'(b)$ است؛ بنابراین:

$$f'(x) = \frac{-2a}{(2x+b)^2} \xrightarrow{\substack{a=1 \\ b=-1}} f'(x) = \frac{-2}{(2x-1)^2} \Rightarrow f'(-1) = \frac{-2}{(-3)^2} = -\frac{2}{9}$$

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

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳



- مراحل یافتن اکستریم‌های 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 می یابیم.

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

(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 نقاط بحرانی تابع f را به دست می آوریم:

$$f(x) = (x-1)^2(2x-4) \Rightarrow f'(x) = 2(x-1)(2x-4) + 2(x-1)^2 \Rightarrow f'(x) = 2(x-1)(2x-4+x-1) = 2(x-1)(3x-5)$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x-1=0 \Rightarrow x=1 \checkmark \\ 3x-5=0 \Rightarrow x=\frac{5}{3} \text{ غ قق} \end{cases}$$

چون تابع در بازه $\left[-1, \frac{3}{2}\right]$ تعریف شده است، پس $x = \frac{5}{3}$ نقطه بحرانی تابع در این بازه نیست. اکنون اکسترم‌های مطلق تابع را به دست می آوریم:

$$f(-1) = (-2)^2(-6) = -24 \text{ مطلق min}$$

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

$$f(1) = 0 \text{ مطلق max}$$

پس اختلاف اکسترم‌های مطلق تابع در این بازه برابر $24 - (-24) = 48$ است.

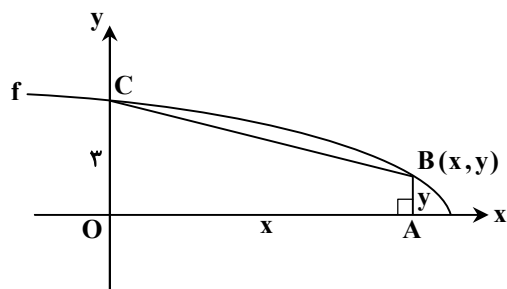
۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱ **▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۲)**



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



ابتدا داریم:



$$f(0) = \sqrt{9} = 3 \Rightarrow y_C = OC = 3$$

تابع مساحت دوزنقه $OABC$ را بر حسب مختصات نقطه B می نویسیم و داریم:

$$S = \frac{(AB+OC)(OA)}{2} \Rightarrow S = \frac{(y+3)(x)}{2} \quad (1)$$

نقطه B روی نمودار تابع f است، بنابراین:

$$B \in f \Rightarrow y = \sqrt{9-x}$$

$$\xrightarrow{y>0} y^2 = 9-x \Rightarrow x = 9-y^2 \quad (2)$$

حال داریم:

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow S(y) = \frac{1}{2}(y+3)(9-y^2)$$

اکنون با حل معادله $S' = 0$ ، y را به دست می آوریم:

$$S' = \frac{1}{2}[(9-y^2) + (-2y)(y+3)] = 0 \Rightarrow (3-y)(3+y) - 2y(y+3) = 0$$

$$\Rightarrow (y+3)(3-y-2y) = 0 \Rightarrow (y+3)(3-3y) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -3 \text{ غ قق } (y > 0) \\ y = 1 \xrightarrow{(2)} x = 8 \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow S = \frac{(1+3)(8)}{2} = 16$$

پس بیشترین مقدار مساحت وقتی رخ می دهد که $B(8, 1)$ باشد و این مقدار برابر است با:

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳ **▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)**



$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

میانگین، متوسط یا مرکز ثقل داده‌هاست که آن را با \bar{X} نشان می دهیم و برابر است با:

که در آن x_i داده‌ها و N برابر با تعداد کل داده‌ها است.

میانگین مجذور اختلاف داده‌ها از میانگین آن‌ها را واریانس می نامند و از نماد σ^2 برای نمایش آن استفاده می شود:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + \dots + (x_n - \bar{X})^2}{n}$$



اگر \bar{x} میانگین داده‌ها باشد، داریم:

$$\bar{x} = \frac{۳+a-۱+۵+a+۲a+۱}{۵} = \frac{۴a+۸}{۵}$$

اگر a را از داده‌ها حذف کنیم، میانگین تغییر نمی‌کند، یعنی:

$$\bar{x} = \frac{۳+a-۱+۵+۲a+۱}{۴} = \frac{۳a+۸}{۴}$$

بنابراین:

$$\frac{۴a+۸}{۵} = \frac{۳a+۸}{۴} \Rightarrow ۱۶a+۳۲ = ۱۵a+۴۰ \Rightarrow a=۸$$

پس داده‌ها برابرند با:

۳، ۷، ۵، ۸، ۱۷

$$\bar{x} = ۸$$

حال واریانس را به دست می‌آوریم:

$$\sigma^2 = \frac{(۳-۸)^2 + (۷-۸)^2 + (۵-۸)^2 + (۸-۸)^2 + (۱۷-۸)^2}{۵} = \frac{۲۵+۱+۹+۰+۸۱}{۵} = \frac{۱۱۶}{۵} = ۲۳ \frac{۲}{۵}$$



- اگر تعدادی داده با میانگین \bar{x} ، به تعدادی داده با میانگین \bar{x} اضافه یا کم شود، میانگین همه داده‌ها تغییر نمی‌کند.



با حذف a میانگین تغییر نمی‌کند، پس میانگین همان a است؛ بنابراین:

$$\bar{x} = a \Rightarrow \frac{۳+a-۱+۵+a+۲a+۱}{۵} = a \Rightarrow \frac{۴a+۸}{۵} = a \Rightarrow a=۸$$

ادامه راه حل مانند قبل است.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۶، درس ۲)



- 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.
- تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر است با $n!$.



فرد A می‌تواند نفر اول، دوم یا سوم این صف باشد، پس برای مکان فرد A در صف ۳ انتخاب وجود دارد. وقتی A در صف قرار گیرد، هفت نفر دیگر به $۷!$ روش جابه‌جا می‌شوند. پس جواب سؤال برابر $۳ \times ۷!$ است.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)



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

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

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



ابتدا داریم:

$$P(B | A) = ۲P(A | B) \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = ۲ \times \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow \frac{۱}{P(A)} = \frac{۲}{P(B)} \Rightarrow P(B) = ۲P(A) \quad (*)$$

از طرفی:

$$P(A' \cup B') = P((A \cap B)') = 1 - P(A \cap B)$$

بنابراین طبق فرض سؤال، می توان نوشت:

$$P(A' \cup B') - P(A \cup B) = 0/4 \Rightarrow 1 - P(A \cap B) - [P(A) + P(B) - P(A \cap B)] = 0/4$$

$$\Rightarrow 1 - P(A) - P(B) = 0/4 \xrightarrow{(*)} 1 - P(A) - 2P(A) = 0/4 \Rightarrow P(A) = 0/2 \xrightarrow{(*)} P(B) = 0/4$$

$$\Rightarrow P(A) \cdot P(B) = 0/08$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۳ (فصل ۷)

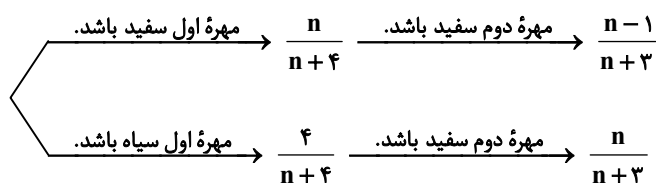


- اگر فرض کنیم در حالت کلی A_1, A_2, \dots, A_n پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

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



اولین مهره‌ای که از ظرف A خارج می‌شود، سفید یا سیاه است؛ بنابراین داریم:



طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{سفید بودن مهره دوم}) = \frac{n}{n+4} \times \frac{n-1}{n+3} + \frac{4}{n+4} \times \frac{n}{n+3} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1) + 4n}{(n+4)(n+3)} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{n(n+3)}{(n+4)(n+3)} = \frac{n}{n+4} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5n = 3n + 12 \Rightarrow n = 6$$



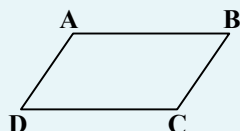
چون از رنگ مهره اول بی‌اطلاع هستیم، فرض می‌کنیم مهره‌ای انتخاب نشده است و می‌خواهیم از ظرف A شامل n مهره سفید و 4 مهره سیاه، مهره‌ای برداریم و احتمال سفید بودن مهره خارج شده $\frac{3}{5}$ است؛ بنابراین:

$$\frac{n}{n+4} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5n = 3n + 12 \Rightarrow n = 6$$

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



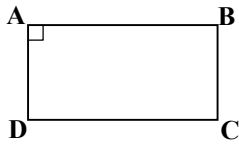
- دو خط غیرموازی با محورهای مختصات بر هم عمودند، هرگاه حاصل ضرب شیب‌های آن‌ها برابر (-۱) باشد؛ یعنی اگر شیب‌های دو خط m و m' باشد، آنگاه شرط عمود بودن آن‌ها آن است که $mm' = -1$ ؛ به عبارت دیگر شیب هر کدام، قرینه معکوس شیب دیگری باشد.
- در متوازی‌الاضلاع ABCD زیر، داریم:



$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \\ y_A + y_C = y_B + y_D \end{cases}$$



چون AC قطر مستطیل است؛ پس A و B دو رأس مجاور و A و D هم دو رأس مجاور هستند. (شکل فرضی مقابل)



پس AD و AB بر هم عمودند. حال معادله این دو ضلع را به دست می آوریم:
معادله ضلع AB:

$$\begin{cases} A(0, 3) \\ B(4, 0) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = \frac{0-3}{4-0} = -\frac{3}{4} \xrightarrow{A(0,3)} y = -\frac{3}{4}x + 3$$

معادله ضلع AD:

$$m_{AB} = -\frac{3}{4} \Rightarrow m_{AD} = \frac{4}{3} \xrightarrow{A(0,3)} y = \frac{4}{3}x + 3$$

نقطه D $(\alpha, \alpha - 2)$ روی ضلع AD است؛ پس مختصاتش در معادله آن صدق می کند:

$$AD: y = \frac{4}{3}x + 3 \xrightarrow{\substack{x=\alpha \\ y=\alpha-2}} \alpha - 2 = \frac{4}{3}\alpha + 3 \Rightarrow \frac{1}{3}\alpha = -5 \Rightarrow \alpha = -15 \Rightarrow D(-15, -17)$$

از طرفی قطرهاى مستطیل همدیگر را نصف می کنند، پس داریم:

$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \Rightarrow 0 + x_C = 4 - 15 \Rightarrow x_C = -11 \\ y_A + y_C = y_B + y_D \Rightarrow 3 + y_C = 0 - 17 \Rightarrow y_C = -20 \end{cases} \Rightarrow C(-11, -20)$$

پس اختلاف طول و عرض نقطه C برابر است با:

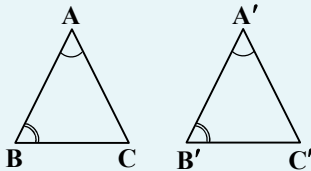
$$|x_C - y_C| = 9$$

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

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱



- هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگری برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.



$$(\hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C')$$



با توجه به فرض سؤال، داریم:

$$AC = 2BC \xrightarrow{BC=12} AC = 24 \xrightarrow{DC=15} AD = 9$$

از طرفی دو مثلث ABC و ADE متشابه‌اند؛ زیرا:

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{A} \text{ مشترک} \\ \hat{D}_1 = \hat{B} \end{cases} \xrightarrow{\text{نز}} \triangle ADE \sim \triangle ABC, \hat{E}_1 = \hat{C}$$

اکنون نسبت تشابه را می نویسیم و داریم:

$$\triangle ADE \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC} = \frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{x}{12} = \frac{12}{24} = \frac{9}{12+y}$$

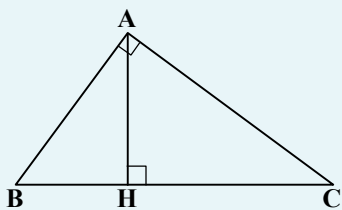
$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 6 \\ \frac{9}{12+y} = \frac{1}{2} \Rightarrow 12+y = 18 \Rightarrow y = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{y}{x} = 1$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳

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



- روابط طولی در مثلث قائم الزاویه:



$$AB^2 = BH \cdot BC$$

$$AC^2 = CH \cdot BC$$

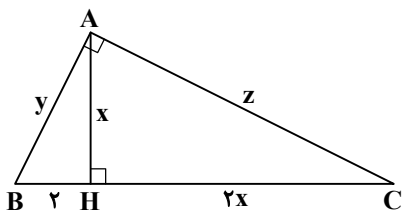
$$AH^2 = BH \cdot CH$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AB \cdot AC = AH \cdot BC$$



با توجه به فرض سؤال، اگر $AH = x$ باشد، داریم:



$$AH^2 = BH \times HC$$

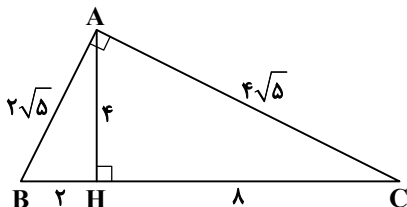
$$\Rightarrow x^2 = 2 \times 2x \Rightarrow x = 4 \Rightarrow BC = 2 + 2x = 10 \Rightarrow HC = 8$$

از طرفی داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow y^2 = 2 \times 10 \Rightarrow y^2 = 20 \Rightarrow y = 2\sqrt{5}$$

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow z^2 = 8 \times 10 \Rightarrow z^2 = 80 \Rightarrow z = 4\sqrt{5}$$

اکنون محیط مثلث ABC را به دست می آوریم:



$$\Delta ABC \text{ محیط} = 10 + 2\sqrt{5} + 4\sqrt{5} = 10 + 6\sqrt{5}$$

توجه: طول اضلاع AB و AC را می توان با استفاده از رابطه فیثاغورس نیز به دست آورد.

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

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

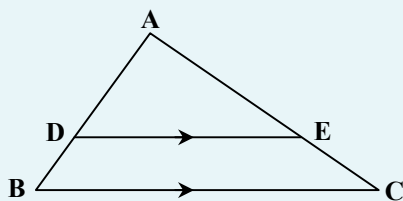


- قضیه تالس و تعمیم آن:

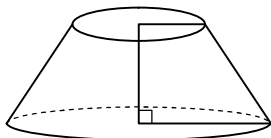
فرض کنید مانند شکل مقابل پاره خط DE موازی ضلع BC باشد. آنگاه:

$$\text{تالس (جزء به جزء): } \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{تعمیم تالس (جزء به کل): } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



شکل حاصل از دوران، یک مخروط ناقص است:



پس باید اختلاف حجم مخروط کامل و مخروط حذف شده را به دست آوریم. با توجه به تعمیم قضیه تالس داریم:

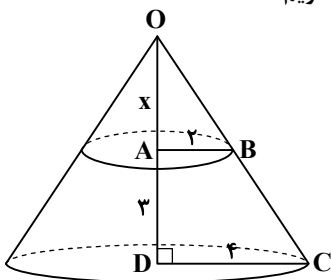
$$AB \parallel DC \Rightarrow \frac{OA}{OD} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{x}{x+3} = \frac{2}{4} \Rightarrow x = 3$$

حجم مخروط کوچک تر:

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi (AB)^2 (OA) = \frac{\pi}{3} \times 4 \times 3 = 4\pi$$

حجم مخروط بزرگ تر:

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi (DC)^2 (OD) = \frac{\pi}{3} \times 16 \times 6 = 32\pi$$



بنابراین:

$$V_{\text{مخروط ناقص}} = V_2 - V_1 = 32\pi - 4\pi = 28\pi$$

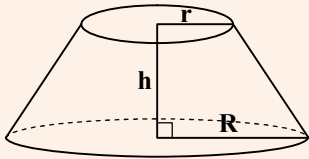
خوبه اینو بدونی

- حجم مخروط ناقص مقابل برابر است با:

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

اینجوری هم میشه

بنابراین حجم شکل حاصل برابر است با:



$$V = \frac{\pi}{3} (3)(16 + 8 + 4) = 28\pi$$

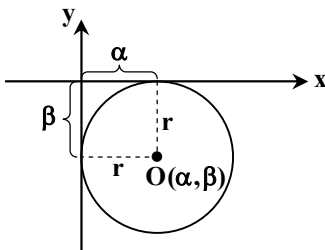
▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۳ (فصل ۶، درس ۲)

۱۴۰- 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



چون این دو دایره از نقطه $A(4, -2)$ عبور می‌کنند، پس حتماً در ناحیه چهارم بر محورهای مختصات مماس هستند. از طرفی اگر مرکز این دایره باشد، با توجه به شکل مشخص است که:

$$\alpha = r, \beta = -r$$

اکنون معادله این دایره را می‌نویسیم:

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2 \xrightarrow[\beta = -r]{\alpha = r} (x - r)^2 + (y + r)^2 = r^2 \quad (*)$$

نقطه $A(4, -2)$ روی این دایره است، پس در معادله دایره صدق می‌کند، بنابراین:

$$(*) \xrightarrow[y = -2]{x = 4} (4 - r)^2 + (-2 + r)^2 = r^2 \Rightarrow 16 - 8r + r^2 + 4 - 4r + r^2 = r^2 \Rightarrow r^2 - 12r + 20 = 0$$

$$\Rightarrow (r - 2)(r - 10) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = 2 \\ r = 10 \end{cases}$$

$$S_1 = 4\pi, S_2 = 100\pi \Rightarrow S_1 + S_2 = 104\pi$$

اکنون مجموع مساحت این دو دایره را به دست می‌آوریم:

زمین شناسی

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

جوابش اینه

الماس، گوهری با ترکیب کربن خالص (همانند گرافیت) است که در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشته زمین تشکیل می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱



در مجاورت سطح ایستابی، حاشیه مویینه قرار دارد. حاشیه مویینه ستون باریکی از آب است که آب به دلیل خاصیت دگرچسبی در بین ذرات خاک برخلاف نیروی جاذبه به سمت بالا و سطح زمین حرکت می‌کند.



a: منطقه اشباع است در اثر ورود حجم زیاد آب که وابسته به میزان بارندگی است، بالاتر می‌رود.
e: سطح زمین است اگر آب به این بخش برسد، تبخیر شده و املاح آن در سطح زمین باقی می‌ماند.
d: منطقه تهویه است که در اثر بارندگی و نفوذ آب به داخل زمین، در اثر نیروی گرانش آب به بخش‌های پایین‌تر هدایت می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۷)

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳



برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها، ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * زمین‌شناسی (فصل ۱)

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۱



در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرورانده می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۳



سنگ‌های کربناتی (آهکی) دارای درزه فراوان بوده، در اثر انحلال آب‌های زیرزمینی نفوذپذیری زیادی پیدا می‌کنند پس عامل فرار آب از پشت سد هستند.



گزینه ۱: سنگ‌های آذرین در صورتی که حفره و شکستگی و ... نداشته باشند، برای احداث سد مناسب‌اند.
گزینه ۲: ناودیس‌ها شکل هندسی نسبتاً مناسبی برای احداث سد دارند.
گزینه ۴: کیفیت مصالح به کار گرفته شده عامل مهمی در پایداری سد است. برای ساخت خاک‌ریز نفوذپذیر اطراف هسته سدهای خاکی از شن، ماسه و رسوبات نسبتاً ارزان‌قیمتی استفاده می‌کنند که در بستر رودخانه وجود دارد. این کار دلیلی بر بی‌کیفیت بودن این مصالح نیست.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳



در گسل‌های مایل، اگر فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کند و یا فرادیواره نسبت به فرادیواره بالاتر برود، گسل از نوع عادی است. در ایجاد گسل عادی قطعاً تنش کششی مؤثر بوده است.



- گسل‌ها در اثر اعمال تنش‌های ناگهانی بر سنگ‌ها تشکیل می‌شوند. در واقع نشان‌دهنده رفتار شکننده در برابر تنش هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۳



منیزیم عنصری اصلی - اساسی است که در پوسته زمین فراوانی بیش از یک درصد دارد و از آنجایی که عنصری اساسی است در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارد. میزان یون منیزیم در آب یکی از ملاک تعیین مقدار سختی آب است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۷)

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱



در پهنه شرق و جنوب شرق ایران که دارای سنگ‌های آذرین و رسوبی است، معادن مس و منیزیت یافت می‌شود. اینو یادت باشه مهم‌ترین کانه کانسنگ مس همان کالکوپیریت است.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * زمین‌شناسی (فصل ۶)



در هر زمین‌لرزه مقدار بزرگی (مقدار انرژی رهاشده) در تمام نقاط زمین، یکسان ثبت می‌شود. اما شدت زمین‌لرزه با دور شدن از مرکز سطحی کاهش یافته و آثار خرابی و ویرانی کمتر می‌شود. از آنجایی که شهر «الف» مرکز سطحی زمین‌لرزه است و شهر «ب» به آن نزدیک‌تر است، میزان خرابی‌ها یا شدت زمین‌لرزه در شهر «ب» نسبت به سایر شهرها بیشتر است.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۵)



بیماری ایتای ایتای در اثر ورود فلز سمی کادمیم ایجاد می‌شود. پوکی استخوان هم به علت کمبود فلوئور و همچنین کلسیم اتفاق می‌افتد.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۴)



گمانه‌زنی و مغزه‌گیری عملیاتی است که قبل از احداث پروژه‌های عمرانی انجام می‌شود ولی سایر گزینه‌ها سازه‌های دریایی هستند. در مطالعات سازه‌های دریایی علاوه بر مطالعات زمین‌شناسی باید به خواص و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا و همچنین جریان‌های دریایی اهمیت داد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۳)



مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و بهره‌برداری مرتبط با آب‌های زیرزمینی در شاخه هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۲)



علت نادرستی «الف»: محیط تشکیل زغال‌سنگ‌ها، مرداب یا باتلاق است.
علت نادرستی «ب»: در تبدیل لیگنیت به آنتراسیت بر تراکم مواد افزوده شده، درصد کربن زغال بیشتر می‌شود.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۱)



توجه کنید که در گزینه ۳، ترتیب از چپ به راست درست است.



- پالئوزویک و مزوزویک دوران هستند و نه دوره زمانی.

مزوزویک	کرتاسه
	ژوراسیک
	تریاس
پالئوزویک	پرمن
	کربونیفر
	دوین
	سیلورین
	اردوویسین
	کامبرین

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * زمین‌شناسی (فصل ۶)



اولین نیروگاه زمین‌گرمايي کشورمان در اطراف سبلان و در شهر مشکين شهر اردبيل احداث شده است.