

A

آزمون آزمایشی ۳ بهمن

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

مرحله
۵

A



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزیده دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۶ گزینه دو، در روز جمعه ۱۰ بهمن ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

➤ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت 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 ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۵ 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.



دانش آموز 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

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان		طراحان		گروه ریاضی
سید مهدی عابدی	سید علی موسوی راد	سید امیرمحمد سیدشاکری	علی فرید	مسئول درس: علی افضل زاده دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری
علی صادقی	مانی خداپنده	سعید اکبرزاده	فرهاد فرزانی	مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: هادی کاظم نژاد
حسین خواجوند	مانی خداپنده	امیدرضا پورحسینی		مسئول درس: سعید اکبرزاده دستیار: فرهاد فرزانی
پوپک مقدم		محمد خانگلدی		مسئول درس: ایمان اردستانی دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی
امیرحسین حریری	ایمان حسین زاده	علیرضا صحرایی	عباس مالکی	مسئول درس: حسین افسری دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی
کارشناسان		طراحان		گروه علوم
علی جوهری	میلاد حاتمی	منصوره رئیس دانا	سعید خورشیدی نسب	مسئول درس: بتول خواجه پور
نرگس حسینی		جواد ابادرلو	رضا بهنامی	مسئول درس: منصور داودوندی دستیار: ساناز دریکوندی
مریم گلی حسن لو		یوسف صباغی	محسن داودی	مسئول درس: سید حامد میرقادری دستیار: حسین سعادت
محمد احمدی		محمد علی توسلی فر	یاسر راش	مسئول درس: شکبیا کریمی
فرزانه صاعدی	حسن علی محمدی	فرزانه رجایی	عباس روزبهانی	
روزبه اسحاقیان				
کارشناسان		طراحان		گروه انسانی
محمدصادق حسام زاده	محمدصدرا حسینی	مینا پژنگ	هادی قورزایی	مسئول درس: محمدرضا پیرو دستیار: سپهر سالار کیا
علیرضا حیدری		محمدحسین صفایی	محمدرضا پیرو	مسئول درس: الهام رضایی دستیار: فاطمه صفری
مهدتاب شیرازی	هستی ناصح	علیرضا مختاری	الهام میرزایی	مسئول درس: سیده ضحی سکاکی دستیار: ثنا کاشیان
علی شگری	فاطمه یاری	نگین تربیتی	مهدی پارچه باف دولتی	مسئولین درس: پویا رضاداد محمدحسین حقیقت
فاطمه نظری	سارا حمزه	ولی برجی	سید محسن ماهینی	مسئول درس: سیده ساره زاهدی
مهدتاب شیرازی	صبا پهلوان	حمیدرضا قائد امینی	جوهر فرحات	مسئول درس: الناز گنج کار دستیار: الهه ریاحی نسب
مهدتاب شیرازی		آریا ذوقی	امینه کارآمد	مسئول درس: سعید رحیمیان دستیاران: محمدحسین خدام - فراز مختاری نژاد
مهدتاب شیرازی		مهسا اصغری	فاطمه نیتی	مسئول درس: امیر محمدبیگی دستیار: محمدرضا مبارکی
مهدتاب شیرازی		سیده ساره زاهدی	محسن سلیمانی	
ابوالفضل میرمحمدی	سپهر علی پور	فاطمه شریف زاده	محمدحسین خدام	
امیررضا علیرزاده		محسن انصاری		
کوثر رعدی		میترا چینی ساز	آیدانا رستمی	
		طاهره کریمی	محمدرضا مبارکی	
		علی محسنی	آرش بدری	

گروه ریاضی

سید شاکری

گروه علوم

محمد حسین کشانی

گروه انسانی

علی اکبر آخوندی

زیست‌شناسی



۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



عبارت داده شده نادرست است؛ بنابراین گزینه‌ای که درستی آن با عبارت داده شده متفاوت است، گزینه ۲ است، زیرا خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد و مقدار تولیدکنندگی و پایداری بوم‌سازگان ارتباطی مستقیم با یکدیگر دارند.



گزینه ۱: مهندسی ژنتیک مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی است که به منظور تغییر در محتوای دمای جانداران کاربرد دارد.
گزینه ۳: با نابودی جنگل‌های کره زمین، تغییرات آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک سیاره زمین را تهدید می‌کند.
گزینه ۴: پزشکان در پزشکی شخصی علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دمای هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



جانداران انرژی می‌گیرند و از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند.



گزینه ۱: این ویژگی نشانه وجود هم‌ایستایی در جانداران است.
گزینه ۲: خم شدن ساقه گیاه نشانه‌ای از پاسخ به محیط است.
گزینه ۳: این ویژگی نشانه سازش با محیط است که در جمعیت جانداران رخ می‌دهد.

۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



یک اندام مجموعه‌ای از چند نوع بافت است، بنابراین یاخته‌هایی متفاوت و بیش از یک نوع دارد.



گزینه ۱: زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
گزینه ۳: جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.
گزینه ۴: عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازد.

۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: استدلال * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



عبارت «الف» درست و سایر عبارت‌ها نادرست است.
A : دی‌ساکارید B : تری‌گلیسرید C : فسفولیپید
نوع عناصر کربوهیدرات‌ها و تری‌گلیسریدها یکسان ولی نسبت این عناصر متفاوت است.
بررسی علت نادرستی سایر عبارت‌ها:
(ب) فسفولیپیدها (C) دارای عنصر فسفر هستند که در A و B یافت نمی‌شود.
(ج) نسبت عناصر سازنده کربوهیدرات‌ها و لیپیدها فرق می‌کند.
(د) آمینواسیدها و تری‌گلیسریدها (B) دارای عناصر مشترک C، H و O هستند.

۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



B: درون‌یاخته و A: بیرون‌یاخته را نشان می‌دهد، زیرا کربوهیدرات در سطح بیرونی غشای یاخته یافت می‌شود.
C: گلیکوپروتئین و D: پروتئین کانالی را نشان می‌دهد.
به دلیل وجود کلاسترول، غشاء مربوط به یاخته‌ای جانوری است، بنابراین عبارتهای «الف»، «ب» و «ه» درست و عبارتهای «ج» و «د» نادرست است. راکیزه در داخل یاخته یافت می‌شود. پروتئین‌ها نیتروژن دارند که در مالتوز یافت نمی‌شود.
بررسی علت نادرستی عبارت‌ها:
(ج) پروتئین‌های غشا در روش انتشار تسهیل‌شده بدون مصرف ATP (انرژی زیستی) فعالیت می‌کنند.
(د) برون‌رانی و درون‌رانی با تغییر شکل غشاء انجام می‌شود و عبور مواد از پروتئین‌های کانالی غشا، برون‌رانی یا درون‌رانی نامیده نمی‌شود.

۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



نشاسته کربوهیدراتی از نوع پلی‌ساکارید است که در گیاهان تولید می‌شود و با کمک محلول یددار شناسایی می‌شود.
پروتئین علاوه بر عناصر C، H و O که در کربوهیدرات‌ها یافت می‌شود، عناصر دیگری مانند N دارند.



گزینه ۱: نشاسته در بدن انسان ذخیره نمی‌شود.
گزینه ۲: گلیکوژن کربوهیدراتی از نوع پلی‌ساکارید است که در قارچ‌ها و جانوران تولید و در یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبدی انسان ذخیره می‌شود.
گزینه ۴: از تجزیه نشاسته، فقط گلوکز به وجود می‌آید.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



دستگاه گلزی از کیسه‌هایی تک‌غشایی دارای دو لایه فسفولیپیدی ساخته شده است که روی هم قرار می‌گیرند و در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها (برون‌رانی) به خارج از یاخته نقش دارد.



گزینه ۱: میانک ساختار استوانه‌ای دارد.
گزینه ۲: دستگاه گلزی در سراسر یاخته گسترش ندارد.
گزینه ۳: دستگاه گلزی به غشای هسته متصل نیست.

۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)



بافت پیوندی سست ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبیده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند و در زیر غشاء پایه این بافت قرار می‌گیرد.



گزینه ۲: بافت پیوندی متراکم که میزان زیادی رشته‌های کلاژن دارد، در مقایسه با بافت پیوندی سست رشته‌های کلاژن بیشتر و یاخته‌ها و ماده زمینه‌ای کمتری دارد.
گزینه ۳: رباط و زردپی از بافت پیوندی متراکم هستند.
گزینه ۴: بافت پوششی یاخته‌هایی دارد که بسیار به یکدیگر نزدیک هستند. بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند.

۹- پاسخ: گزینه ۲

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



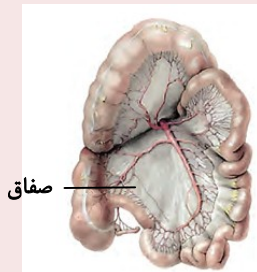
آپاندیس و روده باریک خون تیره خود را به یک شاخه مشترک سیاهرگ باب وارد می‌کنند.



گزینه ۱: طحال جزو دستگاه گوارش نمی‌باشد.

گزینه ۳: خون تیره پانکراس و روده باریک از طریق شاخه‌های متفاوتی وارد سیاهرگ باب می‌شود.

گزینه ۴: از معده دو سیاهرگ خارج می‌شود که یکی با طحال و دیگری با سیاهرگ خارج شده از لوزالمعده یکی می‌شود.

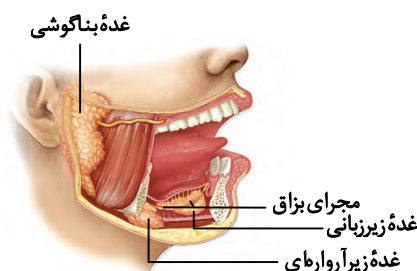


۱۰- پاسخ: گزینه ۴

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



طبق شکل کتاب غده بناگوشی بزرگ‌ترین غده با بلندترین مجرا است و قطر آن در قسمت‌های مختلف یکسان نیست.



گزینه ۱: همه غدد بزاقی در جلوگیری از ایجاد آسیب مکانیکی یا شیمیایی دیواره لوله گوارش از طریق ترشح ماده بزاقی نقش دارد.

گزینه ۲: هم غدد زیربانی و هم غدد زیرآوارهای در سطح داخلی دندان‌ها قرار ندارند.

گزینه ۳: غده زیرآوارهای در مجاورت بافت چربی و غده زیربانی در مجاورت ماهیچه اسکلتی زبان قرار دارند. بافت ماهیچه‌ای اسکلتی و بافت چربی دارای یاخته‌هایی با هسته حاشیه‌ای هستند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

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



هورمون سکریتین و گاسترین از لوله گوارش به خون می‌ریزند و داخل فضای داخلی معده و روده وجود ندارد.



گزینه ۱: در صورت وجود آمینواسید در رژیم غذایی فرد امکان مشاهده آمینواسید در معده وجود دارد.

گزینه ۲: در معده آنزیم پیپسینوژن به پیپسین فعال تبدیل می‌شود.

گزینه ۴: در اثر عملکرد آنزیم پیپسین، پیوند بین آمینواسیدهای یک پروتئین شکسته می‌شود.

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

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



در انسان جذب اصلی در روده و در ملخ جذب اصلی غذا در معده صورت می‌گیرد.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: یاخته‌های جانوری دارای اندامکی به نام لیزوزوم هستند که دارای آنزیم‌های تجزیه‌کننده است.
گزینه ۳: در انسان در دهان و در ملخ در پیش‌معدة (و در دهان) گوارش شیمیایی غذا صورت می‌گیرد.
گزینه ۴: در انسان و ملخ هر دو مواد غذایی گوارش نیافته پس از عبور از روده از مخرج دفع می‌شود.

۱۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

جوابش اینه

یاخته‌های جانوری و آغازیان دارای لیزوزوم هستند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: پارامسی فاقد گوارش برون‌یاخته‌ای است.
گزینه ۲: پارامسی مژک‌دار است و تاژک ندارد.
گزینه ۴: هیدر فاقد منفذ دفعی است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

جوابش اینه

توجه داشته باشید که راست‌روده پس از روده قرار دارد. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی مطرح شده‌اند.

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

جوابش اینه

مرطوب شدن هوا توسط ترشحات مخاطی و حل شدن گازها در آب برای تبادل گازها بین شش و خون ضرورت دارد.

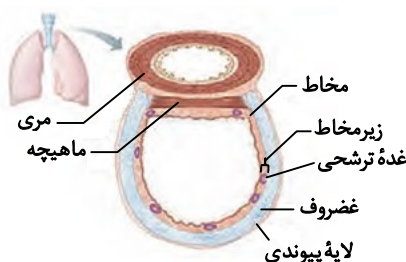
نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: مژک‌های مخاط بخش هادی، با حرکات ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌ها را به سمت حلق (نه الزاماً به سمت بالا!) می‌رانند، مثلاً در بینی به سمت پایین می‌برد.
گزینه ۳: شبکه وسیع رگ‌های بینی که دیواره نازک دارند و هوا را گرم می‌کنند، به سطح درونی بینی بسیار نزدیک‌اند و بافت پوششی در هر قسمتی از جمله مجاری تنفسی رگ خونی ندارد.
گزینه ۴: ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده، یا به دستگاه گوارش وارد شده و شیرۀ معده با اسید و آنزیم آن را نابود می‌سازد و یا توسط خلط به خارج از بدن هدایت می‌شوند.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

جوابش اینه

با توجه به شکل ساختار بافتی دیواره نای تمامی موارد بیان شده، درست می‌باشند.



۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)



موارد «الف»، «ب» و «ج» درست‌اند.

مورد «د»: نادرست، هر یاخته حبابک که توانایی ترشح سورفاکتانت را دارد، یاخته نوع دوم نام دارد. این یاخته‌ها تعداد کمی دارند، ولی به شکل‌های مختلف هستند و غشای آن‌ها دارای زوائد می‌باشد.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

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



آنزیم کربنیک‌انیدراز و گویچه قرمز از ترکیب کربن‌دی‌اکسید و آب، کربنیک‌اسید تولید می‌کند و سپس به‌صورت خودبه‌خودی و بدون نیاز به این آنزیم، به یون هیدروژن و بیکربنات تجزیه می‌شود.



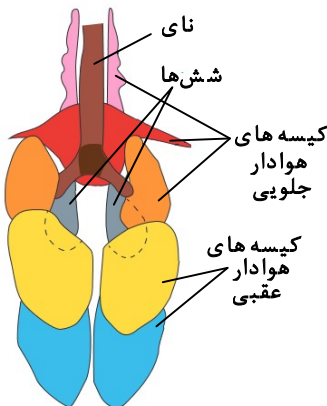
گزینه ۱: بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به‌وسیله هموگلوبین انجام می‌شود و بیشترین مقدار حمل کربن‌دی‌اکسید در خون توسط یون بیکربنات صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: کربنیک‌اسید به‌سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.

گزینه ۳: بیکربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود و با رسیدن به شش‌ها کربن‌دی‌اکسید از ترکیب آن آزاد می‌شود.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

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



در پرندگان به‌علت وجود کیسه‌های هوادار، کارایی دستگاه تنفس آن‌ها نسبت به پستانداران بیشتر است. با توجه به شکل کتاب درسی، باریک‌ترین کیسه‌های هوادار پرنده در اطراف نای قرار دارند که سطح خارجی چین‌خورده و سطح داخلی صاف (به‌سمت نای) دارند.



گزینه ۱: کیسه‌های هوادار پرنده برخلاف شش‌ها نقش مستقیمی در تبادل گازها بین خون و هوا ندارند و مانند هر اندام به غیر از شش خون خارج شده از آن‌ها پراکسیژن نیست.

گزینه ۲: بزرگ‌ترین کیسه هوادار جلویی در تماس مستقیم با کیسه‌های عقبی نمی‌باشد.

گزینه ۴: در پرندگان، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت شش‌ها در بخش مبادله‌ای ایجاد می‌شود (نه کیسه‌های هوادار!)

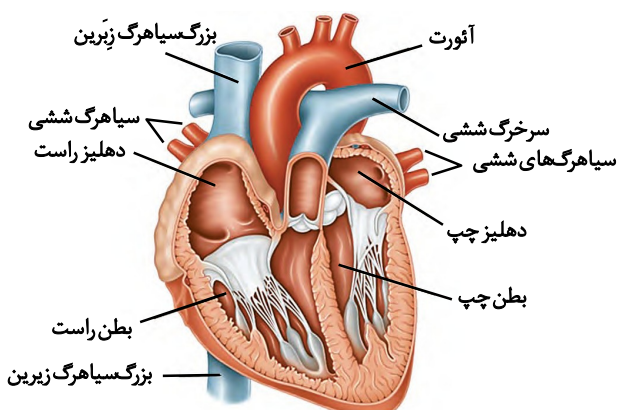
۲۰- پاسخ: گزینه ۴

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



طبق شکل کتاب سرخرگ‌های ششی راست و چپ بالاتر از

سیاهرگ‌های ششی راست و چپ قرار دارند.



نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: طبق شکل درست است.

گزینه ۲: طبق شکل کتاب از سمت بالای قوس آئورت سه انشعاب جدا می شود.

گزینه ۳: طبق شکل کتاب بزرگ سیاهرگ زیرین در جلوی سیاهرگ های ششی راست قرار دارد.

۲۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)

جوابش اینه

منظور دهلیز راست است که سیاهرگ تاجی مستقیماً به آن متصل می شود.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: خون با اکسیژن کافی به درستی به یاخته ها نمی رسد، نه خون با اکسیژن کم.

گزینه ۲: وجود دریچه در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن آن می شود.

گزینه ۳: بیماری هایی که ساختار دریچه ها را تغییر می دهند، می توانند باعث صداهای غیرعادی شوند.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)

جوابش اینه

برون شامه از بافت پیوندی متراکم و بافت پوششی سنگفرشی تشکیل شده و مسیر رگ ها را در خود جای داده که کاملاً درست است. رگ ها از برون شامه عبور می کنند با توجه به کتاب درسی.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۲: بافت پیوندی متراکم نیز در این لایه وجود دارد.

گزینه ۳: سطح داخل درون شامه صاف و یک دست نیست.

گزینه ۴: فضای بین پیراشامه و برون شامه با مایع پر شده است.

۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)

جوابش اینه

با توجه به کتاب درسی بیشتر آن ها تک هسته ای و بعضی دو هسته ای هستند.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: صدای اول قلب (بوم) مربوط به بسته شدن دریچه های دولختی و سه لختی هنگام شروع انقباض بطن است.

گزینه ۳: یاخته های ماهیچه ای قلب دارای صفحات بینابینی هستند.

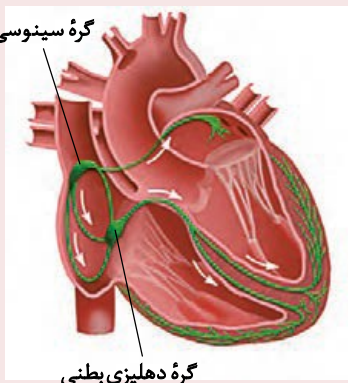
گزینه ۴: در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها به ماهیچه بطن ها بافت پیوندی عایقی وجود دارد که مانع از انقباض همزمان دهلیزها و بطن ها می شود.

۲۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)

جوابش اینه

گره اول گره بزرگ تر است و در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: گره اول گره شروع کننده ضربان قلب است.

گزینه ۲: از گره اول چهار دسته تار خارج می شود که فقط یکی از آنها به دهلیز چپ می رود.

گزینه ۳: جریان الکتریکی به نوک قلب می رود.

۲۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: استدلال * زیست شناسی ۱ (فصل ۴)

جوابش اینه



با افزایش فاصله بین این دو موج، زمان انقباض بطن ها طولانی تر می شود.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: نادرست؛ هنگام انقباض دهلیزها ثبت می شود.

گزینه ۲: کمی قبل از انقباض بطن موج QRS ثبت می شود که همراه با شنیده شدن صدای اول قلب است.

گزینه ۳: افزایش این فاصله مربوط به طول کشیدن انقباض بطن ها است.

فیزیک



۲۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه



در مدل سازی پدیده های فیزیکی، پدیده را آن قدر ساده و آرمانی می کنیم تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود. توجه کنید هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی را نادیده گرفت نه اثرهای مهم و تعیین کننده را.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه



ابتدا نتایجی که با بقیه اعداد فاصله زیادی دارند، حذف می شوند. در این مجموعه اعداد ۰/۱ و ۷/۵ باید از محاسبه میانگین کنار گذاشته شوند؛ بنابراین داریم:

$$\text{میانگین اندازه گیری} = \frac{2/7 + 2/9 + 3/2 + 3/6}{4} = \frac{12/4}{4} = 3/1 \text{ cm}$$

۲۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه



$$3/602 \times 10^7 \mu\text{g} = 3/602 \times 10^7 \times 10^{-6} \text{ g} = 36/02 \text{ g}$$

گزینه ۲ صحیح است.

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: نمادگذاری علمی حاصل ضرب عددی از ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از ۱۰ است و در کنار آن یکای کمیت نوشته می‌شود.

گزینه ۳: $3/602 \text{ mg} = 3/602 \times 10^{-3} \text{ g} = 36/02 \times 10^{-4} \text{ g}$

گزینه ۴: $3/602 \times 10^{-3} \text{ dg} = 3/602 \times 10^{-3} \times 10^{-1} = 36/02 \times 10^{-5} \text{ g}$

۲۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)



برای حل این سؤال از روش تبدیل یکای زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$3600 \frac{\text{mg} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2} = 3600 \frac{\text{mg} \cdot \text{s}}{\text{cm}^2} \times \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \left(\frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}}\right)^2 \times \left(\frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}}\right)^2$$

$$= \frac{3600 \times 10^4}{10^6 \times 60 \times 10^2} \frac{\text{kg} \cdot \text{min}}{\text{dm}^2} = 6 \times 10^{-3} \frac{\text{kg} \cdot \text{min}}{\text{dm}^2}$$

۳۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)



گزارش اندازه‌گیری طول، ۴۶ cm است؛ یعنی دقت آن ۱ cm یا ۱۰ mm است. همچنین گزارش اندازه‌گیری جرم، ۲۵۲ g است؛ یعنی دقت آن ۱ g یا ۱۰^{-۳} kg است.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)



ابتدا حجم واقعی ۴ kg فلز را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{4000 \text{ g}}{10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 400 \text{ cm}^3$$

از طرفی حجم ظاهری (حجم قابل مشاهده) کره فلزی با شعاع ۵ cm برابر است با:

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم حفره داخلی این کره $100 \text{ cm}^3 = 500 - 400$ است که اگر نسبت به حجم کره مقایسه شود، ۲۰ درصد می‌شود:

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{ظاهری}}} \times 100 = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$$

۳۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)



از اطلاعات اولیه سؤال متوجه می‌شویم جرم مایع با چگالی ρ_1 برابر با $440 \text{ g} = 640 - 200$ است و به کمک رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ حجم مایع (که همان حجم لیوان است) به دست می‌آید:

$$V = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{440 \text{ g}}{2/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 200 \text{ cm}^3$$

وقتی که مایع دوم را در ظرف می‌ریزیم، جرم مایع $300 \text{ g} = 500 - 200$ می‌شود؛ خواهیم داشت:

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V} = \frac{300 \text{ g}}{200 \text{ cm}^3} = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

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

ابتدا به کمک رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، جرم محلول آب نمک را به دست می آوریم:

$$\rho_1 = 1/2 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{آب نمک}} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 150 \text{ cm}^3 = 150 \text{ g}$$

جرم محلول آب نمک برابر مجموع جرم آب و نمک است؛ بنابراین:

$$m_{\text{آب نمک}} = m_{\text{آب}} + m_{\text{نمک}} \Rightarrow 150 = m_{\text{آب}} + 20 \Rightarrow m_{\text{آب}} = 130 \text{ g}$$

- هر سی سی همان 1 cm^3 است.

۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)



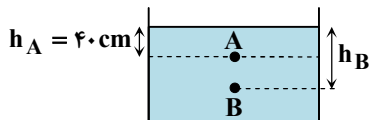
شفق های قطبی، آتش، آذرخش و خورشید نمونه هایی از ماده در حالت پلاسما هستند.

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

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

فشار در نقطه های A و B از رابطه $P = P_{\text{مایع}} + P_0$ محاسبه می شود:

$$\begin{cases} P_A = \Delta P_0 = P_0 + (\rho gh)_A \Rightarrow (\rho gh)_A = 4P_0 \\ P_B = 7P_0 = P_0 + (\rho gh)_B \Rightarrow (\rho gh)_B = 6P_0 \end{cases}$$



حال از نسبت این دو رابطه استفاده می کنیم:

$$\frac{(\rho gh)_B}{(\rho gh)_A} = \frac{6P_0}{4P_0} \Rightarrow \frac{h_B}{h_A} = \frac{3}{2} \Rightarrow h_B = \frac{3}{2} h_A = \frac{3}{2} \times 40 = 60 \text{ cm}$$

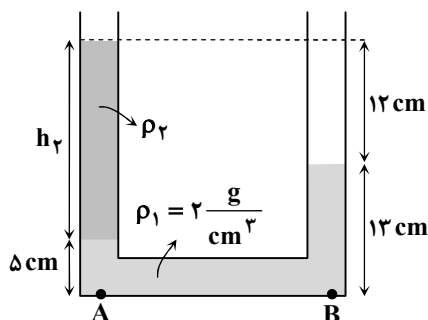
۳۶- پاسخ: گزینه ۳

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



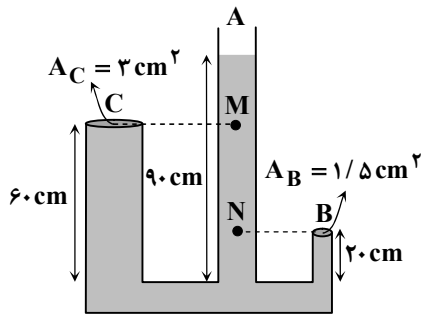
فشار در دو نقطه هم تراز A و B با هم برابر است:

$$\begin{aligned} P_A &= P_B \\ \Rightarrow \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P_0 &= \rho_1 gh'_1 + P_0 \\ \xrightarrow{h_2 = 12 + 13 - 5 = 20 \text{ cm}} 2 \times 5 + \rho_2 (20) &= 2 \times 13 \Rightarrow \rho_2 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned}$$



۳۷- پاسخ: گزینه ۲

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



نیروی وارد بر هریک از درپوش‌ها از رابطه $F = PA$ محاسبه می‌شود. در زیر درپوش B، فشار مایع با ارتفاع $90 - 20 = 70 \text{ cm}$ لحاظ می‌شود و در زیر درپوش C، فشار مایع با ارتفاع $90 - 60 = 30 \text{ cm}$ محاسبه می‌شود:

$$h_B = 90 - 20 = 70 \text{ cm}$$

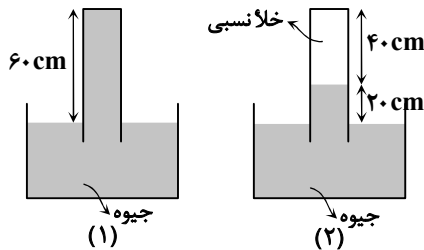
$$h_C = 90 - 60 = 30 \text{ cm}$$

فشار مایع در نقاط هم‌تراز B و N با هم و در نقاط هم‌تراز C و M نیز با هم برابر است:

$$\frac{F_B}{F_C} = \frac{P_B A_B}{P_C A_C} = \frac{\rho g h_B \times A_B}{\rho g h_C \times A_C} = \frac{70 \times 1/5}{30 \times 3} = \frac{7}{6}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

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



گزینه ۳ صحیح است.

$$P_o \geq 60 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_o \geq \rho g h \Rightarrow P_o \geq 13600 \times 10 \times 0.6 \Rightarrow P_o \geq 81600 \text{ Pa}$$



گزینه ۱: فشار هوا در دامنه کوه بزرگ‌تر یا مساوی 60 cmHg است؛ یعنی با قطعیت نمی‌توان گفت فشار 60 cmHg است؛ چراکه ممکن است بیشتر از این مقدار باشد.

گزینه ۲: با توجه به آزمایش توریجلی در شکل (۲)، فشار هوا در بالای کوه 20 cmHg است.

گزینه ۴: فشار هوا در ارتفاعات کمتر از دامنه کوه است.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

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



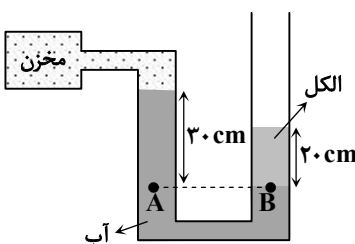
فشار پیمانه‌ای از رابطه $P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{گاز}} - P_o = \rho g h$ محاسبه می‌شود:

$$h = 10 - 4 = 6 \text{ cm}$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho g h = 1800 \times 10 \times 0.06 = 1080 \text{ Pa}$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۱

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



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = P_o + \rho_{\text{الکل}} g h_{\text{الکل}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_o + 1000 \times 10 \times 0.2 - 1000 \times 10 \times 0.3 = P_o + 1600 - 3000$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_o - 1400 \text{ Pa}$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

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



آهنگ شارش حجمی از رابطه $Av = \frac{Ah}{t} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}}$ محاسبه می شود؛ بنابراین داریم:

$$Av = 20 \cdot \text{cm}^2 \times 3 \cdot \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 60 \cdot \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 0.06 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: استدلال * فیزیک ۱ (فصل ۲)



طبق معادله پیوستگی، تندی آب در قسمت باریک تر لوله بیشتر از قسمت پهن تر آن است و همچنین طبق اصل برنولی، فشار در بخش باریک تر لوله که تندی بیشتری دارد، کمتر است؛ اما آهنگ شارش حجمی شاره در تمام قسمت های لوله ثابت است.



۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۳)



رابطه انرژی جنبشی $(K = \frac{1}{2}mv^2)$ را برای دو حالت نوشته و مقایسه می کنیم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{18}{8} = \left(\frac{v_1 + 3}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{v_1 + 3}{v_1} \Rightarrow 9v_1 = 4v_1 + 12 \Rightarrow v_1 = \frac{12}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

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



$$F_{\text{برایند}} = F_1 \cos 30^\circ + F_2 - f_k = 100 \times 0.87 + 40 - 27 = 100 \text{ N}$$

$$W_{\text{برایند}} = F_{\text{برایند}} \times d = 100 \times 10 = 1000 \text{ J}$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

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

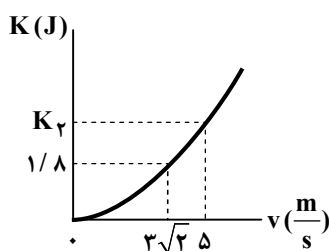


ابتدا جرم m را به دست می آوریم:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 1/8 = \frac{1}{2}m \times (3\sqrt{2})^2 \Rightarrow m = 0.2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

اکنون انرژی جنبشی K_2 را محاسبه می کنیم:

$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 5^2 = 2.5 \text{ J}$$



شیمی



۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)



برای مقایسه تعداد اتم، مقایسه تعداد مول کافی است.

گزینه ۱:

$$? \text{ mol H} : \frac{1}{6} \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{10 \text{ mol H}}{8 \text{ mol C}} = \frac{1}{6} \text{ mol H} \approx 0.17 \text{ mol H}$$

گزینه ۲:

$$1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3 = (7 + 4 \times 1 + 7 + 3 \times 8) = 42 \text{ mol e}^-$$

جمع اعداد اتمی

$$? \text{ mol H} : \frac{8}{42 \text{ mol e}^-} \times \frac{4 \text{ mol H}}{42 \text{ mol e}^-} = 0.8 \text{ mol H}$$

گزینه ۳:

$$? \text{ mol H} : 0.3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 0.6 \text{ mol H}$$

گزینه ۴:

$$? \text{ mol H} : 12 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{6 \text{ mol H}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 2.4 \text{ mol H}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

۴۷- پاسخ: گزینه ۱



گزینه ۱: بسیاری از نمک‌های فلزی (مانند کلریدهای فلزهای گروه ۱) همانند فلز خالص آن‌ها در آزمون شعله رنگ‌های مشخص و پایداری تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همان‌طور که هر بارکد اطلاعات خاصی را نمایش می‌دهد و برای شناسایی یک محصول کاربرد دارد، طیف نشری خطی هر عنصر نیز الگوی منحصر به فردی از خطوط با طول موج‌های مشخص را ارائه می‌دهد.

گزینه ۳: هر عنصر دارای مجموعه منحصر به فردی از خطوط نشری با طول موج‌های خاص است که به دلیل ساختار الکترونی متفاوت اتم‌های آن عنصر است و مانند اثر انگشت برای شناسایی آن قابل استفاده است.

گزینه ۴: طیف‌سنجی یکی از ابزارهای کشف عناصر جدید یا شناسایی ترکیبات مجهول است. خطوط طیفی که با هیچ عنصر شناخته شده‌ای مطابقت ندارند، می‌توانند نشانه‌ای از وجود عنصر یا مواد جدید باشند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا بیرونی‌ترین زیر لایه اتم هریک از عناصر داده شده را مشخص می‌کنیم، سپس مجموع $n+l$ را برای الکترون‌های آن اتم محاسبه و در انتها با هم مقایسه می‌کنیم:

$$1 \text{ گزینه } : 27 \text{ X} : [18 \text{ Ar}] 3d^5 4s^2$$

$$(4+0) \times 2 = 8$$

$$2 \text{ گزینه } : 3s^2 3p^1$$

$$(3+1) \times 1 = 4$$

$$3 \text{ گزینه } : 2s^2 2p^2$$

$$(2+1) \times 2 = 6$$

$$4 \text{ گزینه } : 3d^2 4s^2$$

$$(4+0) \times 2 = 8$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)



$$M_r S_n : 2M^{n+}, nS^{2-} \Rightarrow 2n = \text{تعداد } e^- \text{ مبادله شده}$$

$$2x + 32n = \text{جرم مولی } M_r S_n : \text{جرم مولی } M \text{ را برابر } x \text{ در نظر می گیریم}$$

$$\frac{2}{2x + 32n} \times \frac{1 \text{ mol } M_r S_n}{(2x + 32n) \text{ g } M_r S_n} \times \frac{2n \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } M_r S_n} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mol } e^-} = 6/0.2 \times 10^{23} e^-$$

$$\frac{2/3}{2x + 32n} \times 2n = 0/1 \Rightarrow 46n = 2x + 32n$$

$$\Rightarrow 14n = 2x \Rightarrow 7n = x \Rightarrow \frac{x}{n} = 7$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۰- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴: انتقال الکترون به لایه بالاتر تغییری در تعداد پروتون ها و الکترون ها ایجاد نمی کند و بار الکتریکی اتم همچنان خنثی می ماند.



گزینه ۱: فقط الکترون هایی که انرژی پرتوهای نور سفید با اختلاف انرژی بین لایه های آن ها برابر باشد به لایه های بالاتر منتقل می شوند.
گزینه ۲: در این حالت، اتم برانگیخته می شود و اتم در حالت برانگیخته ناپایدارتر می شود و تمایل دارد با از دست دادن انرژی به حالت پایه برگردد.
گزینه ۳: طول موج پرتوی ساطع شده بر اثر بازگشت الکترون به حالت پایه (که دارای طول موج معین است)، به اختلاف انرژی بین دو لایه مربوط است. هرچه اختلاف انرژی بین دو لایه بیشتر باشد، طول موج پرتوی ساطع شده کمتر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

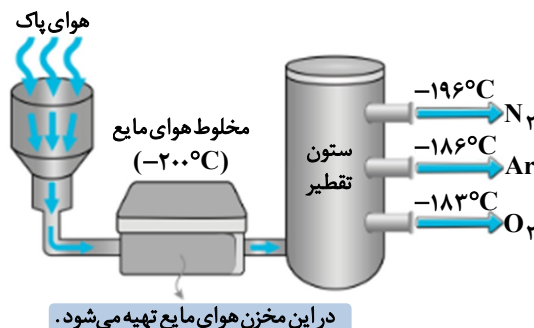
۵۱- پاسخ: گزینه ۲



بررسی همه عبارت ها:

عبارت «اول»: نادرست؛ حدود ۷۵٪ جرم هواکره در تروپوسفر (نزدیک ترین لایه به زمین) متمرکز شده است.

عبارت «دوم»: درست؛ این ستون ها با ایجاد اختلاف دما و فشار، امکان جداسازی دقیق گازها بر اساس نقطه جوششان را فراهم می کنند. یک نمونه از این ستون های تقطیر در شکل زیر آمده است:



عبارت «سوم»: درست؛ شواهد و بررسی های دانشمندان از هوای به دام افتاده در یخچال های قطبی و سنگ های آتشفشانی نشان می دهد که نسبت گازهای اصلی هواکره در این دوره زمانی نسبتاً ثابت مانده است.

عبارت «چهارم»: درست؛ هواکره حاوی مقادیر قابل توجهی آرگون است که از طریق تقطیر هوای مایع، استخراج و خالص سازی می شود.

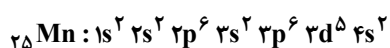
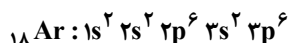
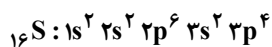
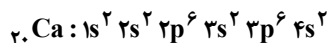
عبارت «پنجم»: نادرست؛ علاوه بر این گازها، مقادیر کمی کربن دی اکسید، نئون، هلیوم، متان و بخار آب نیز در اتمسفر وجود دارند که هرکدام نقش های خاص خود را ایفا می کنند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۲- پاسخ: گزینه ۱



آرایش الکترونی عنصرهای موردنظر به صورت زیر است:



در آرایش الکترونی عنصرهای ${}_{29}\text{Cu}$ و ${}_{25}\text{Mn}$ به ترتیب زیرلایه‌های نیمه‌پر $4s^1$ و $3d^5$ وجود دارد. همچنین در آرایش الکترونی عنصرهای ${}_{20}\text{Ca}$ و ${}_{18}\text{Ar}$ همه زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، به طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

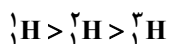


فقط عبارت «چهارم» نادرست است و سه عبارت دیگر درست می‌باشند.

عبارت «اول»: درست؛ ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای عدد اتمی یکسان اما عدد جرمی متفاوت هستند. به دیگر سخن ایزوتوپ‌ها اتم‌های یک عنصرند که در شمار نوترون‌ها با یکدیگر تفاوت دارند، پس همه ایزوتوپ‌های هیدروژن، تعداد ذرات زیراتمی باردار (p,e) یکسانی دارند. همگی دارای یک پروتون و یک الکترون هستند.

عبارت «دوم»: درست؛ به طور مثال با اینکه نسبت $\frac{n}{p}$ در ${}^1_1\text{H}$ از ${}^4_2\text{H}$ بیشتر است، پایداری بیشتری هم دارد.

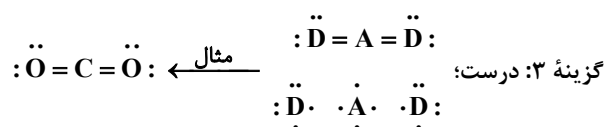
عبارت «سوم»: درست؛ مقایسه درصد فراوانی در ${}^3\text{H}$ ایزوتوپ طبیعی هیدروژن:



عبارت «چهارم»: نادرست؛ از سه ایزوتوپ طبیعی هیدروژن، ${}^1_1\text{H}$ و ${}^2_1\text{H}$ پایدار و ایزوتوپ ${}^3_1\text{H}$ ناپایدار و پرتوزا است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۴- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۱: نادرست؛ CBr_4 ترکیب مولکولی است و در مولکول دادوستد الکترون وجود ندارد. در ترکیب مولکولی، اتم‌ها الکترون‌ها را به اشتراک می‌گذارند.

گزینه ۲: یون‌های M و X می‌توانند $1+$ و $1-$ یا $2+$ و $2-$ یا $3+$ و $3-$ باشند. مثلاً LiF ، MgO و AlP . لذا ممکن است به‌ازای هر مول MX، ۱ یا ۲ یا ۳ مول الکترون مبادله شده باشد.

گزینه ۴: در مدل فضاپرکن NH_3 اتم‌ها نمی‌تواند در یک صفحه قرار گیرد.

(NH₃)

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)



عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

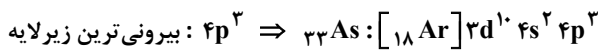
عبارت «ب»: با کاهش دما تا صفر درجه سلسیوس، بخار آب موجود در هوا متراکم شده و به حالت جامد (یخ) تبدیل می‌شود.
عبارت «ت»: مخلوط هوای مایع حاوی نیتروژن، اکسیژن و آرگون مایع است و اساس فرآیند جداسازی صنعتی گازها محسوب می‌شود.



عبارت «الف»: میزان بخار آب در هوا متغیر بوده و به‌طور میانگین حدود یک درصد از حجم کل هوا را تشکیل می‌دهد.
عبارت «پ»: نیتروژن مایع علاوه بر نگهداری مواد غذایی، در پزشکی (نگهداری نمونه‌های بیولوژیک)، تحقیقات علمی و حتی در سیستم‌های خنک‌کننده نیز استفاده می‌شود. دلیل استفاده از نیتروژن بی‌اثر بودن آن است.

۵۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)



پس این عنصر آرسنیک است با عدد اتمی ۳۳.

$${}^{33} + {}^{42} = 75 \quad {}^{33} + {}^{43} = 76 \quad {}^{33} + {}^{45} = 78$$

$$\text{عدد جرمی ایزوتوپ‌ها} \quad \text{فراوانی ایزوتوپ‌ها} \quad x \quad x \quad 18x$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{x \times 75 + x \times 76 + 18x \times 78}{20x} = \frac{x \times 0 + x \times 1 + 18x \times 3}{20x} + 75 = 77 / 75 \text{ amu}$$



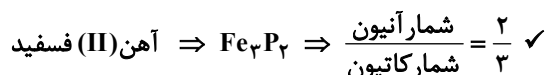
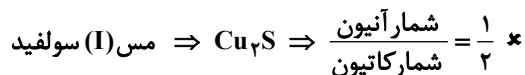
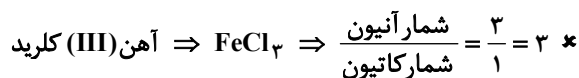
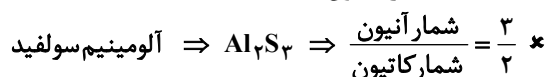
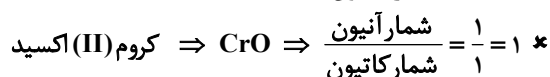
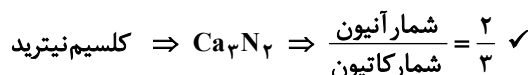
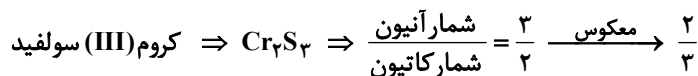
همان ابتدا درصد فراوانی‌ها را حساب می‌کنیم:

$$x + x + 18x = 100 \Rightarrow x = 5$$

$$\Rightarrow (5 \times 75 + 5 \times 76 + (18 \times 5) \times 78) \times \frac{1}{100} = \frac{1}{20} \times (75 + 76 + 18 \times 78) = 77 / 75 \text{ amu}$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شیمی ۱ (فصل‌های ۱ و ۲)



▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۸- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا مقادیر a, b, c و d را مشخص می‌کنیم. (بر اساس ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای)

a: تعداد عناصری که بیرونی‌ترین زیرلایه آن‌ها فقط ۱ الکترون دارد:

عناصر گروه ۱ (شامل ۴ عنصر) $\leftarrow ns^1$ گروه ۱۳ (شامل ۳ عنصر) $\leftarrow np^1$ ${}_{24}\text{Cr}$ و ${}_{29}\text{Cu}$ $\leftarrow {}_{45}\text{S}$: بنابراین: a = ۹

b: تعداد عنصرهای دسته s:

عناصر گروه ۱ (شامل ۴ عنصر)، گروه ۲ (شامل ۳ عنصر) و He در دسته s هستند؛ بنابراین: b = ۸

c: تعداد عنصرهایی که حداقل یک زیرلایه نیمه پر دارند:

عناصر گروه ۱ (شامل ۴ عنصر) $\leftarrow ns^1$ گروه ۱۵ (شامل ۳ عنصر) $\leftarrow np^3$ ${}_{24}\text{Cr}$ $\leftarrow {}_{45}\text{S}, {}_{47}\text{Mn}$ ${}_{25}\text{Mn}$ $\leftarrow {}_{47}\text{Mn}$ ${}_{29}\text{Cu}$ $\leftarrow {}_{45}\text{S}$: این شرایط را دارند؛ بنابراین: c = ۱۰

d: تعداد عنصرهایی که شماره گروه آن‌ها با عدد اتمی آن‌ها برابر است:

عناصر ${}_{1}\text{H}$, ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{14}\text{Si}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$ و ${}_{18}\text{Ar}$ این گونه هستند؛ بنابراین: d = ۷

$$a - b = 9 - 8 = 1, \quad b - d = 8 - 7 = 1 \Rightarrow a - b = b - d$$

گزینه ۱: درست؛

$$\frac{b}{d} = \frac{8}{7} > \frac{a}{c} = \frac{9}{10}$$

گزینه ۲: نادرست؛

$$c = 10 \neq a + d = 9 + 7 = 16$$

گزینه ۳: نادرست؛

$$a + c = 9 + 10 = 19 \neq b + d = 8 + 7 = 15$$

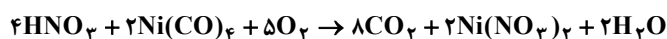
گزینه ۴: نادرست؛

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

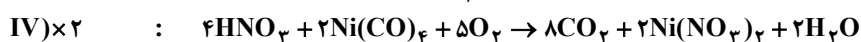
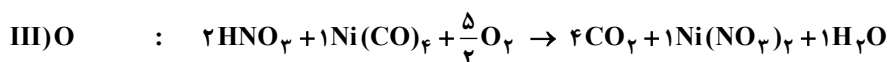
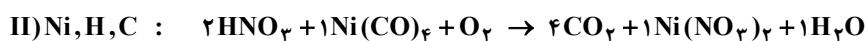
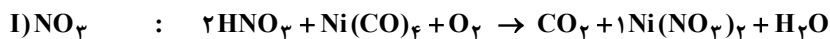
۵۹- پاسخ: گزینه ۴



معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



مراحل موازنه:



گزینه ۴: ضریب استوکیومتری همه مواد شرکت کننده در واکنش متشکل از اعداد زوج (۲، ۴ و ۸) و فرد (۵) است.

گزینه ۱: ضرایب استوکیومتری $\text{Ni}(\text{CO})_4$ و $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ و H_2O با هم برابر است.

گزینه ۲: مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر با ۱۱ است که با ضریب استوکیومتری هیچ یک از فراورده‌ها برابر نیست.

گزینه ۳: تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر با یک است که با ضریب استوکیومتری هیچ یک از واکنش دهنده‌ها برابر نیست.

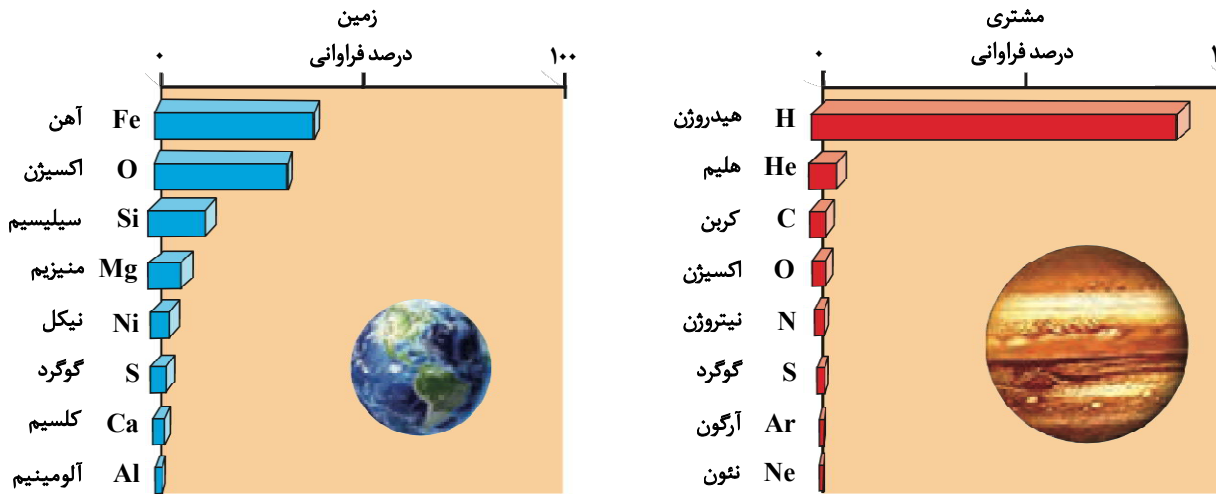
$$(8 + 2 + 2) - (4 + 2 + 5) = 1$$

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۱)



گزینه ۳:



گزینه ۱: دو ایراد دارد: اولاً درصد فراوانی آهن در زمین کمتر از ۵۰ درصد است نه در حدود ۹۰ درصد! دوماً ترتیب درصد فراوانی چهار عنصر اول در زمین به صورت $Fe > O > Si > Mg$ است نه $Fe > O > Mg > Si$
 گزینه ۲: فراوانی هیدروژن در مشتری حدوداً ۹۰ درصد است.
 گزینه ۴: درصد فراوانی چهار عنصر اول سازنده مشتری به صورت $H > He > C > O$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۱- پاسخ: گزینه ۱



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: درست؛ آرگون به دلیل واکنش پذیری بسیار کم، به عنوان گاز محافظ در جوشکاری عمل می‌کند. این ویژگی، از واکنش فلز مذاب با اکسیژن موجود در هوا جلوگیری کرده و مانع از ایجاد ناخالصی و افت کیفیت جوش می‌شود. این گاز باعث افزایش استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده می‌شود.

عبارت «دوم»: درست؛ اکسیدهای فلزی مانند آهنک، با حل شدن در آب، خاصیت بازی محلول را افزایش می‌دهند. اما اکسیدهای نافلزی، در واکنش با آب، اغلب اسید تولید کرده و خاصیت اسیدی محلول را بالا می‌برند.

عبارت «سوم»: نادرست؛ چگالی کربن مونوکسید کمتر از هوا است.

عبارت «چهارم»: درست

زغال سنگ به عنوان یک سوخت فسیلی، حاوی ناخالصی‌های مختلفی از جمله گوگرد، نیتروژن، فلزات سنگین و دیگر ترکیبات آلی است. هنگام سوختن، حتی در شرایط ایده‌آل از نظر اکسیژن، این ناخالصی‌ها نیز وارد واکنش شده و محصولات مضر تولید می‌کنند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، گوگرد به SO_2 و نیتروژن به NO_x (عامل مه‌دود و باران اسیدی) تبدیل می‌شود. فلزات سنگین نیز می‌توانند به صورت ذرات معلق یا بخار وارد هوا شوند. بنابراین، سوختن زغال سنگ همیشه با تولید آلاینده‌های زیست‌محیطی همراه است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

۶۲- پاسخ: گزینه ۴



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «اول»: درست؛ وقتی اتم‌ها برانگیخته می‌شوند (انرژی جذب می‌کنند)، ناپایدارند و برای بازگشت به حالت پایدار و انرژی کمتر، انرژی اضافی‌شان را آزاد می‌کنند. بهترین و مناسب‌ترین راه برای اینکه اتم‌ها انرژی‌شان را از دست بدهند و به حالت پایه برگردند، نشر نور است.

عبارت «دوم»: نادرست؛ طول موج و انرژی رابطه معکوس دارند. هرچه طول موج بیشتر باشد، انرژی پرتو کمتر است، در نتیجه انتقال الکترون بین دو لایه با اختلاف انرژی کمتر صورت گرفته است.

عبارت «سوم»: درست؛ بازگشت الکترون به لایه‌های پایین‌تر باعث نشر نور با طول موج معین می‌شود.

عبارت «چهارم»: درست؛ «شیوه کوانتومی» به معنای دریافت یا از دست دادن انرژی در پیمانه‌های معین انرژی است. (همانند پله‌های نردبان که نقاط میانی ندارد.)

۶۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * شیمی ۱ (فصل ۲)



عبارت صورت سؤال درست است؛ زیرا اتمسفر به عنوان یک سپر محافظ عمل می کند که گرمای خورشید را تنظیم کرده و از ورود پرتوهای مضر جلوگیری می نماید. همچنین، چرخه آب را تسهیل کرده و به این ترتیب، بستر لازم برای تداوم حیات را فراهم می آورد.

گزینه ۴: با شناخت بهتر ترکیب درصد و واکنش های اتمسفر، می توانیم راهکارهای نوآورانه ای برای کاهش آلودگی، بهینه سازی مصرف منابع و در نهایت، تضمین تداوم حیات به شکلی سازگارتر با محیط زیست بیابیم.



گزینه ۱: علم شیمی ابزار قدرتمندی برای درک برهم کنش های گازی در اتمسفر است. این دانش نه تنها به شناسایی و کنترل آلاینده ها کمک می کند، بلکه برای یافتن راه هایی جهت حفظ و بهبود کیفیت هوا و حمایت از حیات نیز ضروری است.

گزینه ۲: جاذبه زمین نیرویی است که مولکول های گاز را در اطراف سیاره نگه می دارد و مانع فرار آن ها به فضا می شود. اما سرعت جنبش مولکول ها عمدتاً تحت تأثیر انرژی گرمایی (دما) است.

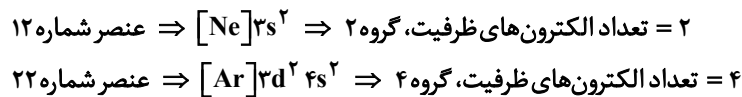
گزینه ۳: اتمسفر نقش کلیدی در چرخه آب دارد. بخار آب موجود در اتمسفر از طریق تبخیر و میعان و سپس بارش، آب را در سراسر سیاره توزیع می کند؛ بنابراین، اتمسفر جزء مهمی از این فرآیند است.

۶۴- پاسخ: گزینه ۳

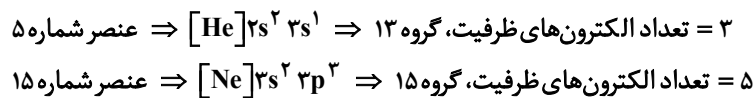
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)



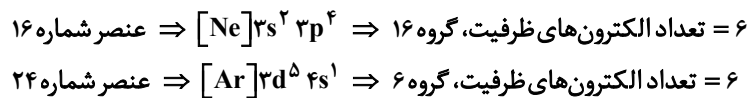
گزینه ۱:



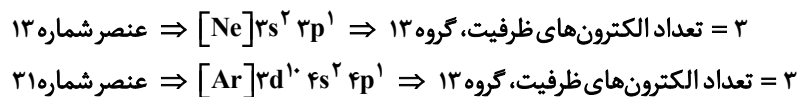
گزینه ۲:



گزینه ۳:



گزینه ۴:



۶۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)



$$N_2O_4 = 2 \times 14 + 4 \times 16 = 92 \frac{g}{mol} \quad \text{جرم مولی}$$

$$P_4O_{10} = 4 \times 31 + 10 \times 16 = 284 \frac{g}{mol} \quad \text{جرم مولی}$$

$$? \text{ mol N} : 4 / 6g N_2O_4 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_4}{92g N_2O_4} \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol } N_2O_4} = 0 / 1 \text{ mol N}$$

$$? \text{ mol P} : 7 / 1g P_4O_{10} \times \frac{1 \text{ mol } P_4O_{10}}{284g P_4O_{10}} \times \frac{4 \text{ mol P}}{1 \text{ mol } P_4O_{10}} = 0 / 1 \text{ mol P}$$

$$\frac{0 / 1 \text{ mol N}}{0 / 1 \text{ mol P}} = 1$$

$$\left[4 / 6g N_2O_4 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_4}{92g N_2O_4} \times \frac{4 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } N_2O_4} + 7 / 1g P_4O_{10} \times \frac{1 \text{ mol } P_4O_{10}}{284g P_4O_{10}} \times \frac{10 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } P_4O_{10}} \right] \times \frac{16g O}{1 \text{ mol O}}$$

$$= (0 / 2 + 0 / 25) \times 16 = 7 / 2g O$$

ریاضی



۶۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

- برای اعداد دلخواه a و b ، «اتحاد تفاضل مکعبات» به صورت زیر برقرار است:

$$(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$$



مضرب دو عبارت داده شده، حاصل ضرب آن‌ها یا هر مضربی از حاصل ضرب آن‌ها خواهد بود. کافی است ابتدا این دو عبارت را در هم ضرب کنیم:

$$(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$$

با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۳ پاسخ است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

- برای اعداد دلخواه a و b ، «اتحاد تفاضل مکعبات» به صورت زیر برقرار است:

$$(a-b)(a^2+ab+b^2)=a^3-b^3$$



حجم مکعب با در نظر گرفتن قسمت حذف شده برابر 9^3 است. قسمت حذف شده یک مکعب به طول ضلع b با حجم برابر b^3 است، پس حجم شکل برابر $9^3 - b^3$ است. برای به دست آوردن شمارنده‌های $9^3 - b^3$ کافی است آن را تجزیه کنیم:

$$9^3 - b^3 = (9-b)(9^2 + 9b + b^2) = (9-b)(81 + 9b + b^2)$$

بنابراین شمارنده‌های $9^3 - b^3$ عبارت‌اند از $9-b$ و $81 + 9b + b^2$.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

- برای دو عدد دلخواه a و b «اتحاد مکعب دوجمله‌ای» به صورت زیر برقرار است:

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

به کمک اتحاد، حاصل عبارت را به دست آورده و مقادیر a و b را می‌یابیم:

$$(2x-3)^3 = (2x)^3 + 3(2x)^2(-3) + 3(2x)(-3)^2 + (-3)^3 = 8x^3 - \underbrace{36x^2}_a + \underbrace{54x}_b - 27$$

$$a+b = -36 + 54 = 18$$

بنابراین مقدار $a+b$ برابر است با:

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

- برای اعداد دلخواه a و b ، «اتحاد مجموع مکعبات» به صورت زیر برقرار است:

$$(a+b)(a^2-ab+b^2)=a^3+b^3$$



کافی است صورت و مخرج کسر را در عبارت $(1 - \sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{a^2})$ ضرب کنیم:

$$\frac{1+a}{1+\sqrt[3]{a}} \times \frac{1-\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{a^2}}{1-\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{a^2}} = \frac{(1+a)(1-\sqrt[3]{a}+\sqrt[3]{a^2})}{1+a} = 1 - \sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{a^2}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)

۷۰- پاسخ: گزینه ۳



- اگر a یک عدد حقیقی نامنفی (بزرگ تر یا مساوی صفر) باشد، ریشه های معادله درجه دوم $x^2 = a$ عبارت اند از:

$$x = -\sqrt{a} \text{ و } x = \sqrt{a}$$

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

- برای دو عدد دلخواه a و b «اتحاد مربع دوجمله ای» به صورت زیر برقرار است:



معادله را به روش ریشه گیری حل می کنیم:

$$(2x+3)^2 + 1 = 10 \Rightarrow (2x+3)^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} 2x+3 = 3 \Rightarrow 2x = 0 \Rightarrow x = 0 \\ \text{یا} \\ 2x+3 = -3 \Rightarrow 2x = -6 \Rightarrow x = -3 \end{cases}$$



عبارت را به توان ۲ رسانده و ساده می کنیم:

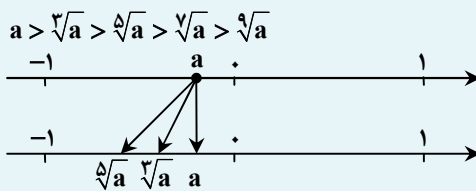
$$(2x+3)^2 + 1 = 10 \Rightarrow 4x^2 + 12x + 9 + 1 - 10 = 0 \Rightarrow 4x^2 + 12x = 0 \Rightarrow 4x(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 4x = 0 \Rightarrow x = 0 \\ \text{یا} \\ x+3 = 0 \Rightarrow x = -3 \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس های ۲ و ۳)

۷۱- پاسخ: گزینه ۴



- اگر عددی مثل $-1 < a < 0$ را در نظر بگیریم، داریم:



برای مقایسه اول می دانیم از اعداد بین -1 و صفر هرچه رادیکال با فرجه فرد بزرگ تری بگیریم، کوچک تر می شوند، پس

$$\sqrt[4]{-0.1} > \sqrt[3]{-0.1}$$

برای مقایسه دوم هم در حقیقت می خواهیم $\sqrt[3]{4}$ و $\sqrt[4]{3}$ را مقایسه کنیم که واضح است $\sqrt[3]{4}$ بزرگ تر است؛ زیرا:

$$\sqrt[4]{3} < \sqrt[3]{3} < \sqrt[3]{4}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس های ۱ و ۲)

۷۲- پاسخ: گزینه ۴



- هرگاه U مجموعه مرجع باشد و $A \subseteq U$ ، آنگاه مجموعه $U - A$ را متمم A می نامیم و آن را با نماد A' نشان می دهیم. به عبارت دیگر A' شامل عضوهای U است که در A نیستند.



با توجه به اینکه مجموعه مرجع \mathbb{R} است، ابتدا B' را به دست می آوریم:

$$B' = \mathbb{R} - B = (-\infty, \infty) - (-\infty, 4) = [4, +\infty)$$

$$A - B' = [0, 6) - [4, +\infty) = [0, 4)$$

حال حاصل $A - B'$ را به دست می آوریم:



می دانیم عبارت $A - B'$ معادل $A \cap B$ است، پس کافی است حاصل $A \cap B$ را به دست آوریم:

$$A \cap B = [0, 6) \cap (-\infty, 4) = [0, 4)$$

۷۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)



- معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دارای یک ریشه مضاعف است، اگر و فقط اگر مقدار $\Delta = b^2 - 4ac$ برابر صفر باشد.

- اگر معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دارای یک ریشه مضاعف باشد، آن ریشه مضاعف برابر $-\frac{b}{2a}$ است.



با توجه به ریشه معادله، می توان فهمید دلتای معادله برابر صفر بوده و معادله دارای ریشه مضاعف است، پس می توان نوشت:

$$(\sqrt{b})^2 - 4(a)(3) = 0 \Rightarrow b - 12a = 0 \Rightarrow b = 12a \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{1}{12}$$

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



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

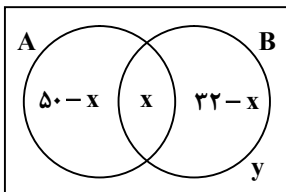


با توجه به جمله عمومی دنباله t_n ، اختلاف جملات دنباله $t_n = 4n + b$ برابر ۴ است و اختلاف جملات دنباله c_n ، نصف آن یعنی ۲ است:

در نتیجه دنباله c_n را می توان به صورت $c_n = 2n - 3$ نوشت. حال مقدار c_5 برابر است با:

$$c_5 = 2(5) - 3 = 10 - 3 = 7$$

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



اگر مجموعه افرادی که در قسمت بازاریابی هستند را با A و مجموعه افرادی که پای دستگاهها مشغول اند را با B و افراد مشترک مجموعه های A و B را x و افراد خارج از این دو مجموعه را با y نمایش دهیم، نمودار ون مقابل را می توان با توجه به اطلاعات مسئله رسم کرد:

مجموع کل کارمندان برابر ۱۲۰ است، پس:

$$(50-x) + x + (32-x) + y = 120 \Rightarrow 50 + 32 - x + y = 120 \Rightarrow y - x = 120 - 82 \Rightarrow y - x = 38$$

بنابراین اختلاف این دو مقدار برابر ۳۸ نفر است.

۷۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳ و فصل ۳، درس ۴)



$$(a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$$

- برای اعداد دلخواه a و b ، «اتحاد مجموع مکعبات» به صورت زیر برقرار است:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad (\cos \alpha \neq 0)$$

- برای زاویه دلخواه α ، داریم:



صورت کسر را ابتدا به کمک اتحاد تجزیه می‌کنیم:

$$\frac{1 + \tan^3 x}{1 + \tan x} = \frac{(1 + \tan x)(1 - \tan x + \tan^2 x)}{1 + \tan x} = 1 - \tan x + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} - \tan x = \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{1 - \sin x \cos x}{\cos^2 x}$$

دقت داریم که چون تمام گزینه‌ها برحسب $\sin x$ و $\cos x$ است، پس در انتها عبارات را برحسب $\sin x$ و $\cos x$ ساده کردیم.

۷۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴ و فصل ۴، درس ۱)



- اگر a, b, c ، ۳ جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه $b^2 = ac$ است. (b را واسطه هندسی a و c می‌نامیم).

- اگر علامت $\Delta = b^2 - 4ac$ در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ مثبت باشد، دو ریشه حقیقی این معادله برابر است با:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$



مطابق رابطه می‌توان نوشت:

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

$$\Rightarrow 4x^2 - 3x - 1 = x^2 + 2x + 1 \Rightarrow 3x^2 - 5x - 2 = 0$$

به کمک Δ معادله درجه دوم به دست آمده را حل می‌کنیم:

$$\Delta = (-5)^2 - 4(3)(-2) = 25 + 24 = 49$$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{49}}{2 \times 3} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{5+7}{6} = \frac{12}{6} = 2 \\ \text{یا} \\ x = \frac{5-7}{6} = -\frac{2}{6} = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

با توجه به اینکه طبق فرض سؤال، جملات مثبت هستند، پس مقدار $x = -\frac{1}{3}$ غیرقابل قبول است. (زیرا سه جمله متوالی این دنباله

به صورت $-\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}, -\frac{4}{3}$ درمی‌آید) و مقدار $x = 2$ قابل قبول است که این سه جمله به‌ازای $x = 2$ به‌صورت ۱، ۳، ۹ است. بنابراین

حاصل جمع این سه جمله برابر است با:

$$1 + 3 + 9 = 13$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)



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



دنباله حسابی حاصل را a_n می‌نامیم:

$$a_n : \begin{array}{c} \bigcirc \\ \downarrow \\ a_1 \end{array}, \begin{array}{c} \bigcirc \\ \downarrow \\ a_2 \end{array}, \begin{array}{c} \textcircled{6} \\ \downarrow \\ a_3 \end{array}, \begin{array}{c} \bigcirc \\ \downarrow \\ a_4 \end{array}, \begin{array}{c} \bigcirc \\ \downarrow \\ a_5 \end{array}$$

با توجه به رابطه جمله عمومی، مجموع چهار جمله دیگر برابر است با:

$$a_1 + a_2 + a_4 + a_5 = a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 3d) + (a_1 + 4d) = 4a_1 + 8d \stackrel{\text{فاکتورگیری از ۴}}{=} 4(a_1 + 2d) = 4 \times a_3 = 4 \times 6 = 24$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

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

خوبه اینو بدونی



- درباره ریشه های n ام ($n \in \mathbb{N}$) عددی مانند a می توان گفت:

$a \geq 0$	n زوج باشد.	$\sqrt[n]{a}$, $-\sqrt[n]{a}$ ریشه n ام a
	n فرد باشد.	$\sqrt[n]{a}$ ریشه n ام a
$a < 0$	n زوج باشد.	ریشه ندارد.
	n فرد باشد.	$\sqrt[n]{a}$ ریشه n ام a

جوابش اینه



ریشه های چهارم عدد ۳ عبارت اند از: $\sqrt[4]{3}, -\sqrt[4]{3}$
کافی است گزینه ها را بررسی کنیم:

$$1 \text{ گزینه } ۱: (x - \sqrt[4]{3})^2 = 0 \Rightarrow x - \sqrt[4]{3} = 0 \Rightarrow x = \sqrt[4]{3} \quad *$$

$$2 \text{ گزینه } ۲: x^2 - 3 = 0 \Rightarrow x^2 = 3 \Rightarrow x = \pm\sqrt{3} \quad *$$

$$3 \text{ گزینه } ۳: x^2 - \sqrt{3} = 0 \Rightarrow x^2 = \sqrt{3} = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{\sqrt{3}} \Rightarrow x = \pm\sqrt[4]{3} \quad \checkmark$$

$$4 \text{ گزینه } ۴: (x - \sqrt{3})^2 = 0 \Rightarrow x - \sqrt{3} = 0 \Rightarrow x = \sqrt{3} \quad *$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

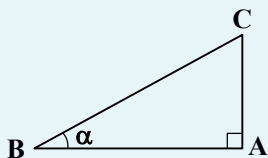
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۳ و فصل ۲، درس ۱)

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی



- مثلث قائم الزاویه ای که یکی از زوایای حاده آن α باشد را در نظر بگیرید. نسبت مثلثاتی سینوس زاویه α به صورت زیر تعریف می شود:



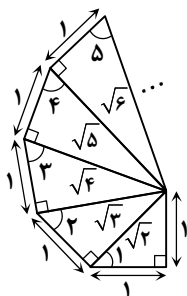
$$\sin \alpha = \frac{AC}{BC} = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}}$$

جوابش اینه



با توجه به شکل، به کمک رابطه فیثاغورس می توان وتر در هر مثلث را به صورت مقابل به دست آورد. از طرفی با توجه به رابطه \sin یک زاویه در مثلث قائم الزاویه، مقدار \sin زوایا را به دست می آوریم:

$$\sin \hat{1} = \frac{1}{\sqrt{2}}, \sin \hat{2} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}, \sin \hat{3} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}}$$



با ادامه این روند می توان فهمید مقادیر سینوس این زوایا یک دنباله با جمله عمومی $\sin \hat{n} = \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n+1}}$ است. پس برای زاویه شماره ۱۵ داریم:

$$\sin \hat{15} = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{16}} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$



- هرگاه $a > 0$ ، برای هر دو عدد طبیعی m و n ، توان کسری و غیر صحیح $\frac{m}{n}$ را برای a چنین تعریف می‌کنیم:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

- ضرب ریشه n ام دو عدد با ریشه m ام ضرب آن‌ها برابر است:

$$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \begin{cases} \sqrt[n]{ab} & a, b \geq 0 \text{ و } n \text{ زوج} \\ \sqrt[n]{ab} & a, b \text{ دلخواه و } n \text{ یک عدد طبیعی فرد} \end{cases}$$



با توجه به رابطه تبدیل رادیکال به توان‌های گویا و بالعکس، صورت و مخرج را جداگانه بررسی و ساده می‌کنیم. در صورت کسر با در نظر

$$3^{\frac{1}{2}} \times \sqrt{12} = \sqrt{3} \times \sqrt{12} = \sqrt{36} = 6$$

گرفتن دو عبارت $3^{\frac{1}{2}}$ و $\sqrt{12}$ می‌توان نوشت:

$$6 \times \sqrt[4]{6^3} = 6 \times 6^{\frac{3}{4}} = 6^{1+\frac{3}{4}} = 6^{\frac{7}{4}} = 6^{\frac{7}{4}}$$

حال ساده‌شده صورت کسر به صورت زیر است:

در مخرج کسر با در نظر گرفتن دو عبارت $\sqrt[3]{16}$ و $\sqrt[3]{54}$ می‌توان نوشت:

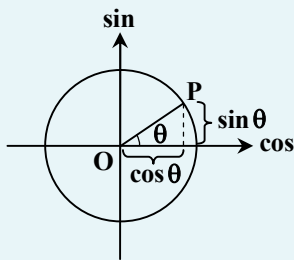
$$\sqrt[3]{16} \times \sqrt[3]{54} = \sqrt[3]{16 \times 54} = \sqrt[3]{4 \times 27 \times 2} = \sqrt[3]{4 \times 27} \times \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{108} \times \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{216} = 6$$

$$6 \times 6^{\frac{7}{4}} = 6^{1+\frac{7}{4}} = 6^{\frac{11}{4}}$$

ساده‌شده مخرج کسر به صورت زیر است:

$$\frac{6^{\frac{11}{4}}}{6^{\frac{5}{4}}} = 6^{\frac{11}{4}-\frac{5}{4}} = 6^{\frac{6}{4}} = 6^{\frac{3}{2}} = \frac{6^3}{6^{\frac{1}{2}}} = \frac{216}{\sqrt{6}} = \frac{216 \times \sqrt{6}}{\sqrt{6} \times \sqrt{6}} = \frac{216 \times \sqrt{6}}{6} = 36 \times \sqrt{6} = 12\sqrt{6}$$

بنابراین ساده‌شده کل کسر برابر است با:



- در دایره مثلثاتی، محور طول‌ها را «محور کسینوس‌ها» و محور عرض‌ها را «محور سینوس‌ها»

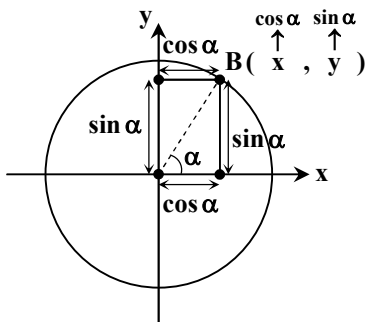
می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر نقطه دلخواهی روی دایره مثلثاتی باشد که نیم‌خط OP با

جهت مثبت محور xها زاویه θ می‌سازد، آنگاه نقطه‌ای با مختصات (x, y) است که در آن

$$y = \sin \theta \text{ و } x = \cos \theta$$



به شکل مقابل دقت کنید:



با توجه به فرض سؤال مساحت مستطیل ABCD برابر $\frac{2\sqrt{2}}{9}$ شده است، یعنی حاصل ضرب طول در عرض آن:

$$S_{ABCD} = \frac{2\sqrt{2}}{9} \Rightarrow \sin \alpha \times \cos \alpha = \frac{2\sqrt{2}}{9} \quad (1)$$

حال حاصل $(x+y)^2$ را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} (x+y)^2 &= (\cos \alpha + \sin \alpha)^2 = \underbrace{\cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha + \sin^2 \alpha}_1 = 1 + 2 \sin \alpha \cos \alpha \xrightarrow{(1)} 1 + 2 \times \frac{2\sqrt{2}}{9} = 1 + \frac{4\sqrt{2}}{9} \\ &= \frac{9 + 4\sqrt{2}}{9} \end{aligned}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۸۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)



- معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دارای دو ریشه حقیقی متمایز است، اگر و فقط اگر علامت $\Delta = b^2 - 4ac$ مثبت باشد.
- معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ دارای یک ریشه مضاعف است، اگر و فقط اگر مقدار $\Delta = b^2 - 4ac$ برابر صفر باشد.
- اگر علامت $\Delta = b^2 - 4ac$ در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ مثبت باشد، دو ریشه حقیقی این معادله برابر است با:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$



ابتدا مقدار Δ را در هر دو حالت بررسی می کنیم:

(در این حالت ۲ ریشه متمایز داریم) $\Delta = b^2 - 4(1)(c) = b^2 - 4c$: حالت اولیه

$\Delta = b^2 - 4(1)(c+1) = b^2 - 4c - 4$: اضافه شدن ۱ واحد به c

$$b^2 - 4c - 4 = 0 \Rightarrow b^2 - 4c = 4$$

در این حالت Δ برابر صفر است، یعنی:

در حقیقت مقدار Δ در معادله اولیه برابر ۴ است و ریشه های آن برابر است با:

$$\begin{cases} x_1 = \frac{-b + \sqrt{4}}{2} = \frac{-b + 2}{2} \\ x_2 = \frac{-b - \sqrt{4}}{2} = \frac{-b - 2}{2} \end{cases}$$

اختلاف این دو ریشه برابر است با:

$$\frac{-b + 2}{2} - \frac{-b - 2}{2} = \frac{-b + 2 + b + 2}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۳ و فصل ۳، درس ۴)



- برای دو عدد دلخواه a و b «اتحاد مزدوج» به صورت زیر برقرار است: $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$



ابتدا چند جمله اول و جمله آخری را که می خواهیم جمع کنیم را می نویسیم:

$$t_1 = \frac{1}{\sqrt{2}+1}, t_2 = \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}, t_3 = \frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{3}}, \dots, t_{15} = \frac{1}{\sqrt{16}+\sqrt{15}}$$

اگر تک تک جملات را گویا کنیم، خواهیم داشت:

$$t_1 = \frac{1}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{\sqrt{2}-1}{2-1} = \sqrt{2}-1, t_2 = \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2} = \sqrt{3}-\sqrt{2}$$

$$t_3 = \frac{1}{\sqrt{4} + \sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{4} - \sqrt{3}}{\sqrt{4} - \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{4} - \sqrt{3}}{4 - 3} = \sqrt{4} - \sqrt{3}, \dots, t_{15} = \frac{1}{\sqrt{16} + \sqrt{15}} \times \frac{\sqrt{16} - \sqrt{15}}{\sqrt{16} - \sqrt{15}} = \frac{\sqrt{16} - \sqrt{15}}{16 - 15} = \sqrt{16} - \sqrt{15}$$

حاصل جمع این جملات برابر است با:

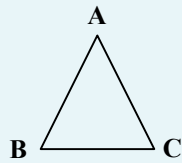
$$t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_{15} = (\sqrt{2} - 1) + (\sqrt{3} - \sqrt{2}) + (\sqrt{4} - \sqrt{3}) + (\sqrt{5} - \sqrt{4}) + \dots + (\sqrt{15} - \sqrt{14}) + (\sqrt{16} - \sqrt{15})$$

اگر دقت کنید به جز ۱- پراتنز اول و $\sqrt{16} = 4$ پراتنز آخر، سایر رادیکال‌ها با هم ساده می‌شوند؛ بنابراین حاصل عبارت برابر $3 = 4 + (-1)$ است.

۸۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس‌های ۱ و ۲)



- شیب هر خط که محور افقی را قطع می‌کند، برابر است با تانژانت زاویه بین آن خط و جهت مثبت محور افقی. به عبارت دیگر، اگر α زاویه‌ای باشد که خط با جهت مثبت محور افقی می‌سازد، آنگاه:
- در مثلث ABC، مساحت مثلث ABC از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$\text{مساحت } \triangle ABC = \frac{1}{2} AC \times AB \times \sin \hat{A}$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

- اگر α زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

در رابطه فوق، علامت نسبت مثلثاتی زاویه α با توجه به ناحیه‌ای که زاویه α در آن قرار دارد، تعیین می‌شود.

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \quad (\cos \alpha \neq 0)$$

- برای زاویه دلخواه α ، داریم:

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \quad (\sin \alpha \neq 0)$$



ابتدا از اینکه زاویه خط $y - \frac{1}{2}x = 2$ با جهت مثبت محور طول‌ها برابر α است، می‌توان فهمید که $\tan \alpha$ برابر شیب خط یعنی $\frac{1}{2}$ است.

(شیب خط $y = \frac{1}{2}x + 2$ برابر $\frac{1}{2}$ است.) برای به دست آوردن مساحت مثلث داده شده، طبق رابطه مساحت به $\sin \alpha$ نیاز داریم. از طریق

$\tan \alpha$ مقدار $\sin \alpha$ را با دو راه حل به دست می‌آوریم:

اگر $\tan \alpha$ برابر با $\frac{1}{2}$ باشد، پس $\cot \alpha$ برابر ۲ است، بنابراین:

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + (2)^2 = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{\sqrt{5}}{5}$$

به دلیل اینکه زاویه α حاده است، فقط مقدار $\frac{\sqrt{5}}{5} +$ قابل قبول است. حال با داشتن $\sin \alpha$ مقدار مساحت مثلث را به دست می‌آوریم:

$$S = \frac{1}{2} \times 10 \times 4\sqrt{5} \times \frac{\sqrt{5}}{5} = 20$$



ابتدا به کمک $\tan \alpha$ مقدار $\cos \alpha$ را به دست می‌آوریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{4}{5}$$

حال مقدار $\sin \alpha$ را به کمک $\cos \alpha$ به دست می‌آوریم:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \left(\frac{2\sqrt{5}}{5}\right)^2 \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{1}{\sqrt{5}} \Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{\sqrt{5}}{5}$$

ادامه راه حل مشابه است.