



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۲۷۹

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

**پاسخنامه آزمون ورودی پایه دوازدهم تجربی
گروه یک**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۹۰ عدد

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۲۵	۱	۲۵	۳۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۲۶	۵۰	۳۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۵۱	۷۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۲۵ دقیقه

به دانش فزای و به یزدان گرای ، که او باد جان تورا رهنمای (فردوسی)

پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۲ پیام بین دو سلول ماهیچه‌ای قلب در دهلیزها و بطن‌ها از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای منتشر می‌شود.

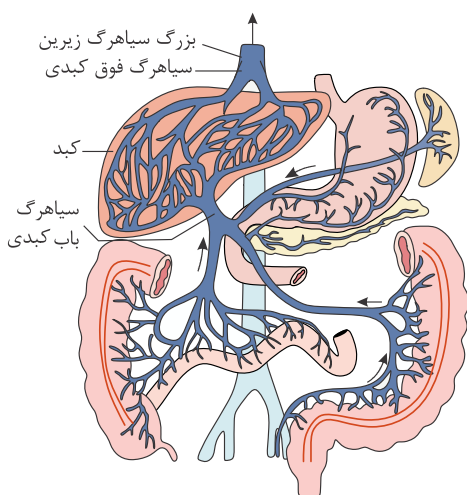
۲ گزینه ۲ سرخرگ ششی، خون تیره را از بطن راست ولی سرخرگ آئورت، خون روشن را از بطن چپ خارج می‌کند و چهار سیاهرگ کوچک ششی خون روشن را وارد دهلیز چپ می‌کنند و دو سیاهرگ بزرگ زیرین و زیرین و همچنین یک سیاهرگ کرونری (تاجی) خون تیره را به دهلیز راست وارد می‌کنند.

۳ گزینه ۱ در کیسه‌های حبابکی و نایزک‌ها، حلقه‌ی غضروفی وجود ندارد و کیسه‌های حبابکی ماده‌ی مخاطی ترشح نمی‌کنند.

۴ گزینه ۱ سلول‌های کلانشیم دارای دیواره‌ی نخستین هستند که در برخی مناطق ضخیم‌اند (غیریکنواخت) و توانایی رشد خود را حفظ کرده‌اند و قادر به ترشح پوستک نمی‌باشند و فاقد دیواره‌ی دومین می‌باشند.

۵ گزینه ۳ موارد الف، ب و د صحیح می‌باشد.

منظور سؤال کبد می‌باشد. طبق شکل زیر، خون اندام‌های داخل شکم ابتدا به کبد و از آنجا به قلب می‌روند.



بررسی موارد:

مورد الف) یاخته‌های کبد، صفرا را می‌سازند. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است.

مورد ب) کبد با تولید هورمون اریتروپویتین، سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد می‌کند.

مورد ج) در دوران جنینی، یاخته‌های خونی در اندام‌هایی مانند مغز قرمز استخوان، کبد و طحال ساخته می‌شود؛ ولی در فرد بالغ کبد توانایی تولید گلبول قرمز را ندارد.

مورد د) کبد دارای مویرگ‌های ناپیوسته است؛ پس فاصله‌ی یاخته‌های یافت پوششی در مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.

۶ گزینه ۳ عامل اصلی حرکت آب در مسیر اپوپلاستی نیروی هم‌چسبی است و نیروی اسمز در آن دخالتی ندارد.

در مسیر پروتوپلاستی اختلاف پتانسیل آب (فشار اسمزی) بین سلول‌های مجاور در حرکت مولکول‌های آب نقش دارد و آب در مسیر سیمپلاستی از واکوئول‌ها عبور می‌کند و نیروی دگرچسبی به حرکت آب در آوندهای چوبی به سمت بالا کمک می‌کند.

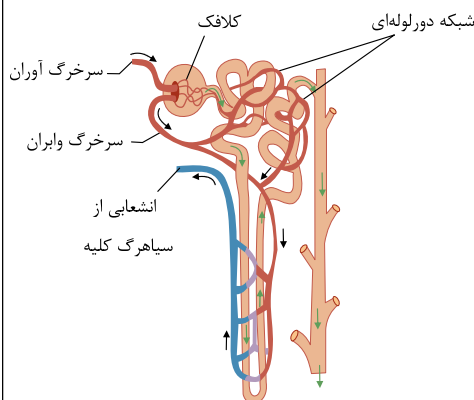
۷ گزینه ۲ موارد الف) و ج) درست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) منظور از ترکیب شیمیایی در خون که سبب کاهش حجم ادرار وارد شده به مثانه می‌شود، هورمون ضدادراری می‌باشد.

این هورمون (ADH) در هیپوتالاموس تولید و از غده‌ی زیرمغزی پسین ترشح می‌شود که با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب در لوله‌های ادراری را افزایش می‌دهد و حجم ادرار وارد شده به مثانه را کاهش می‌دهد.

مورد ب) سرخرگ اوران فقط وارد کلافک (کپسول بومن) می‌شود و سرخرگی که از این کپسول خارج و سبب ایجاد شبکه‌ی مویرگی دور لوله‌ای می‌شود، وابران نام دارد. به شکل زیر دقت کنید.



مورد ج) منظور مورد ج) از دومین مرحله ساخت ادرار، مرحله بازجذب است. هورمون آلدوسترون از غده فوق کلیه به درون خون ترشح می‌شود. (غده درون‌ریز) و با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب (مرحله دوم تشکیل ادرار) سدیم را باعث می‌شود. در نتیجه بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

مورد د) اولین بخش گردیزه، کیپسول بومن است و در این قسمت فقط تراوش انجام می‌شود و هیچ بازجذب و ترشحاتی انجام نمی‌شود و بازجذب زمانی آغاز می‌شود که مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک وارد می‌شود.

۸ گزینه ۳ شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند. اما دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد و بر عملکرد آنها تأثیر می‌گذارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) شبکه‌های یاخته‌های عصبی لوله گوارش در زیرمخاط و لایه ماهیچه‌ای دیده می‌شود.

گزینه ۲) در ساختار لوله گوارش از مری تا مخرج، شبکه‌های یاخته‌های عصبی وجود دارند.

گزینه ۴) همان‌طور که بیان شد، شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند؛ ولی دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد و بر عملکرد آنها تأثیر می‌گذارد.

۹ گزینه ۳ A: لوله پیچ‌خورده نزدیک است که از سلول‌های پوششی مکعبی تشکیل شده است.

B: کیپسول بومن است که دو دسته سلول دارد. بیرونی از نوع پوششی سنگفرشی ساده و درونی از نوع خاصی از سلول‌های پوششی به نام پودوسیت‌ها (پادار) است.

C: دقت کنید که در اینجا از روی اندازه قطر سرخرگ باید متوجه اوران یا وایران بودن آن شویم، چون این سرخرگ از سرخرگ پایینی، قطر کمتری دارد، پس وایران است و سرخرگ وایران، گلومرول را ترک می‌کند، پس جمله سوم غلط است.

D: باتوجه به قطر بیشتری که از C دارد، پس سرخرگ اوران است که از سرخرگ کلیه، منشأ می‌گیرد و این جمله هم درست است.

۱۰ گزینه ۱ در نایژه اصلی غضروف به شکل حلقه کامل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) لایه دارای غدد ترشحاتی لایه زیرمخاط می‌باشد که به ترتیب از داخل به خارج دومین لایه نای است.

گزینه ۳) گفتیم که نایژک‌ها فاقد غضروف هستند و بافت ماهیچه‌ای دارند. درواقع تنها مجرای است (از بین نای، نایژه اصلی، نایژه‌های باریک و نایژک‌ها) که غضروف ندارد. دقت کنید که حبابک جزو مجراهای تنفسی محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴) آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی دستگاه تنفس، نایژک انتهایی است و پس از آن نایژک مبادله‌ای آغاز می‌گردد.

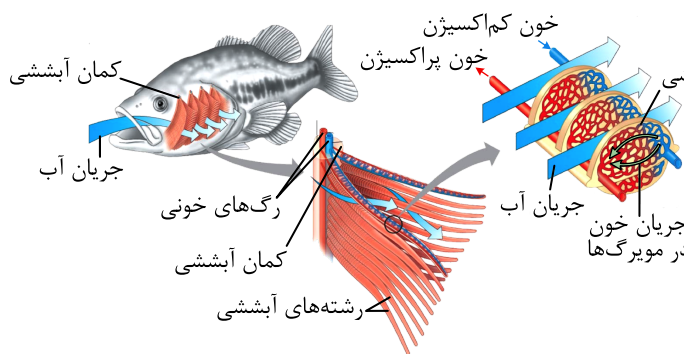
۱۱ گزینه ۳

در محل هر تیغه آبششی ماهی، شبکه مویرگی وجود دارد که اکسیژن را از آب دریافت کرده و کربن دی اکسید را به آب منتشر می کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: جهت حرکت خون در مویرگ ها، و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

گزینه «۲»: دقت کنید جهت حرکت خون در رگ حاوی کم اکسیژن (نه فاقد اکسیژن!) و رگ حاوی خون پر اکسیژن در کمان آبششی ماهی عکس هم است.

گزینه «۴»: با باز شدن دهان ماهی، آب به آن وارد می شود. سپس این آب از بین کمان های آبششی عبور کرده و به رشته های آبششی می رسد.



۱۲ گزینه ۱

موارد اول، دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

شکل مربوط به تنفس پوستی است.

اول) تنفس نایبسی صرفاً در بی مهرگان دیده می شود. اما تنفس پوستی هم در بی مهرگان و هم در مهره داران دیده می شود.

دوم) دقت کنید سطح پوست انسان توسط ماده مخاطی پوشیده نشده است.

سوم) کرم خاکی فاقد اسکلت استخوانی برای محافظت از قلب است در حالی که تنفس پوستی دارد.

۱۳ گزینه ۴

انقباض ماهیچه شکمی، موجب بازدم عمیق می شود. حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش ها باقی می ماند، این مقدار را حجم باقی مانده می نامند. این هوا باعث می شود حبابک ها همیشه باز بمانند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): به هنگام دم عمیق، دم معمولی و بازدم معمولی ماهیچه بین دنده ای داخلی در حال استراحت است. در طی بازدم هوا به شش ها وارد نمی شود.

گزینه (۲): در طی دم ماهیچه میان بند (دیافراگم) منقبض است. در طی دم، دنده ها به سمت جلو و بالا جابه جا می شوند.

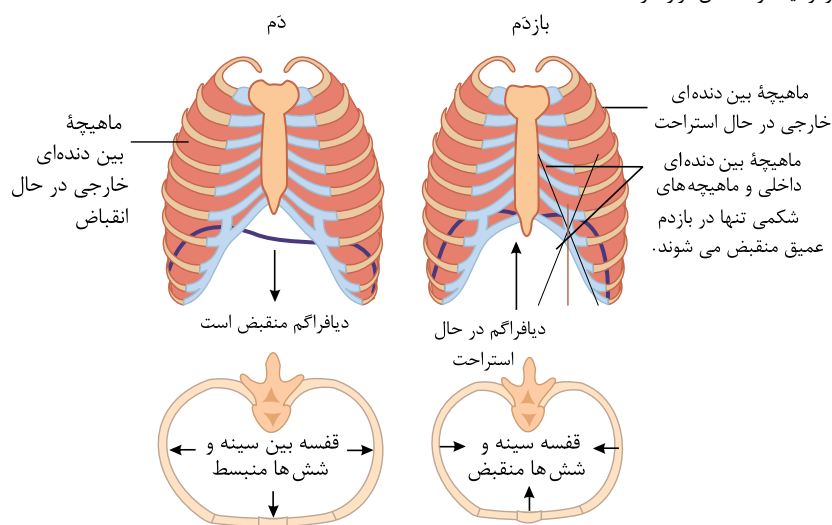
گزینه (۳): به هنگام بازدم عادی و عمیق ماهیچه بین دنده ای خارجی در حال استراحت است. تنها در طی بازدم عمیق هوای ذخیره بازدمی از شش ها خارج می شود.

۱۴ گزینه ۲

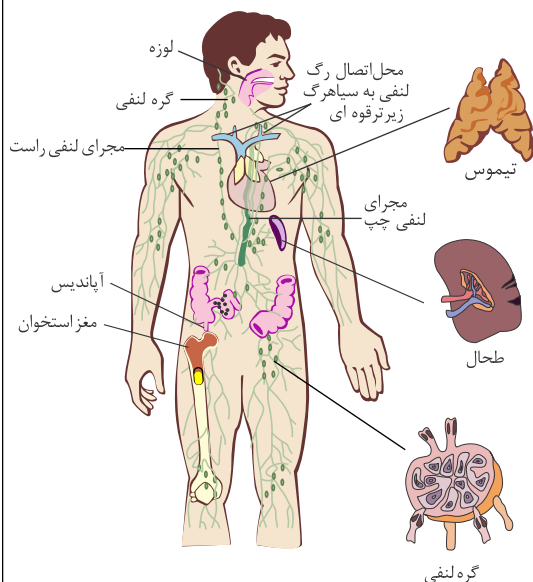
فاصله کلیه راست تا مثانه کمتر از فاصله کلیه چپ تا مثانه است. به دلیل حضور کبد در سمت راست، کلیه راست از کلیه چپ پایین تر است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱) تعداد لوب های شش راست بیش از تعداد لوب های شش چپ است (شش چپ = ۲ لوب - شش راست = ۳ لوب).

گزینه (۳) اگر به شکل مقابل به هنگام دم نگاه کنید، نیمه چپ دیافراگم پایین تر از نیمه راست آن قرار دارد.



گزینه (۴) اگر به شکل مقابل نگاه کنید، قطر رگ لنفی نیمه راست که به سیاهرگ زیر ترقوهای می پیوندد، کمتر از قطر رگ مشابه در نیمه چپ است.



۱۵ گزینه ۱ سامانه گردش مضعف، از دوزیستان به بعد شکل گرفته است. دوزیستان قلب سه حفره ای با دو دهلیز و یک بطن دارند - قورباغه (دوزیست) به کمک ماهیچه های دهان و حلق، با حرکتی شبیه قورت دادن، هوا را با فشار به شش ها می راند. به این سازوکار پمپ فشار مثبت می گویند. به شکل زیر (پمپ فشار مثبت در قورباغه) دقت کنید.



بررسی سایر گزینه ها:

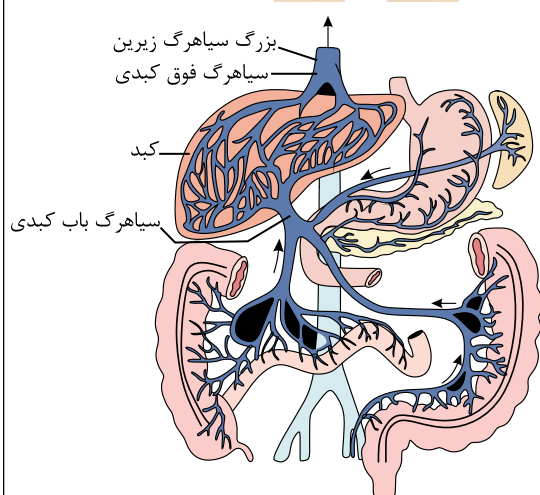
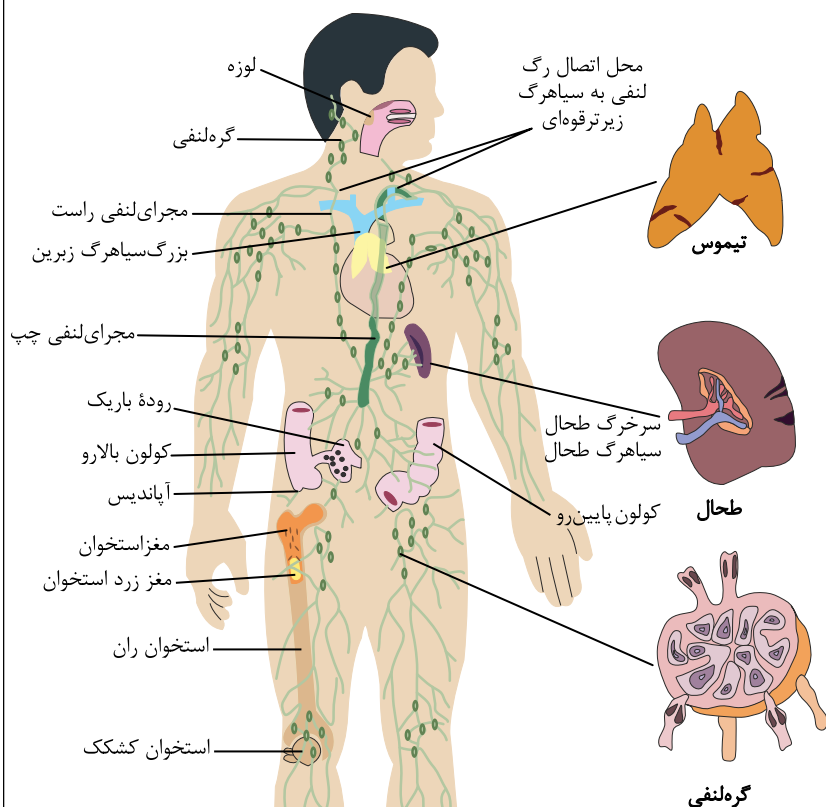
گزینه ۲) ماهیان بالغ و نوزادان دوزیستان آبشش دارند. آبشش ها در ماهی ها و نوزاد دوزیستان به نواحی خاصی از بدن محدود شده است.

گزینه ۳) کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ تر می شود و سپس باز جذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می کند.

گزینه ۴) در دوزیستان بالغ، بیشتر تبدلات گازی از طریق پوست است.

۱۶ گزینه ۳

با توجه به شکل زیر، منظور صورت سؤال اندام های معده، طحال، قسمت هایی از روده باریک، لوزالمعده و کولون پایین رو است.



در بین بخش‌های مطرح شده در صورت سؤال، فقط روده باریک دارای پرز است. طبق شکل، خون خروجی از همه این بخش‌ها به یک رگ واحد نمی‌ریزد، اول به انشعاب‌های دیگری می‌ریزد و بعداً همه آنها به سیاهرگ باب می‌ریزند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خون خارج شده از بخشی از معده (اندام کیسه‌مانند لوله گوارش) و لوزالمعده (غده‌ای با ترشحات درون‌ریز) با هم یکی می‌شود و به یکی از انشعابات سازنده سیاهرگ باب وارد می‌شود. طبق شکل، این محل یکی شدن در نزدیکی محل اتصال مجرای لنفی راست و چپ قرار دارد.

گزینه «۲»: محل یکی شدن خون خارج شده از طحال (اندام لنفی) و معده (اندام گوارشی با ۳ نوع لایه ماهیچه‌ای صاف) در نزدیکی ابتدای روده باریک؛ یعنی دوازدهه قرار دارد.

گزینه «۴»: تمامی اندام‌های لوله گوارش از مری تا مخرج به دلیل وجود شبکه یاخسته‌های عصبی در دیواره خود می‌توانند بدون دخالت مغز و نخاع، فعالیت داشته باشند. خون سیاهرگی همه اندام‌های خواسته شده در صورت سؤال، به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

۱۷ گزینه ۴ در زمان نقطه A (که ابتدای شروع انقباض دهلیزی است)، دریچه سینی بسته و دهلیزی - بطنی باز است. در زمان نقطه D (که ابتدای استراحت عمومی است)، دریچه سینی بسته است. همچنین در نقطه C (که زمان انقباض بطنی است)، دریچه دهلیزی - بطنی بسته است.

۱۸ گزینه ۲ تیغه میانی حاوی پکتین است که مشابه چسب عمل می‌کند. دقت کنید که در دیواره پسین، پکتین وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ریزکیسه‌های حاصل از دستگاه گلژی که در ساخت تیغه میانی و دیواره نخستین نقش دارند، همگی تک‌غشایی هستند.

گزینه (۳): دقت کنید در تیغه میانی، نه غشا مشاهده می‌شود و نه سلولز!

گزینه (۴): در دیواره نخستین و پسین، رشته‌های سلولزی یافت می‌شوند که از مونومرهای (۶) کربنی (گلوکز) ساخته شده‌اند.

۱۹ گزینه ۴ شکل مربوط به اندام‌های درونی حشره‌ای به نام ملخ است.

بخش ۱: معده بخش ۲: لوله‌های مالپیگی بخش ۳: روده بخش ۴: راست روده

حشرات سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. یون‌های پتاسیم و کلر از همولنف به لوله‌های مالپیگی ترشح، و در پی آن آب از طریق اسمز وارد این لوله‌ها می‌شود. سپس اوریک اسید (نوعی ماده حاصل از سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها) به لوله‌ها ترشح می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند.

اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود. بنابراین، امکان مشاهده این ماده در راست روده برخلاف معده وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معده ترشحات لوله‌های مالپیگی را دریافت نمی‌کند و در بازجذب آن‌ها نیز نقشی نخواهد داشت.

گزینه «۲»: معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کنند.

گزینه «۳»: روده اندامی است که ترشحات مالپیگی را دریافت می‌کند. در این ترشحات انواع یون‌ها قابل مشاهده هستند.

۲۰. گزینه ۱ تنها مورد اول به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: هر سامانه بافت آوندی و زمینه‌ای، دارای فیبر می‌باشند. در هر دو سامانه ذکرشده، یاخته‌های پارانشیم با دیواره نخستین نازک و انعطاف‌پذیر وجود دارد.

مورد دوم: دیواره نخستین ضخیم مربوط به یاخته کلانشیم و نگهبان روزنه است. دقت کنید گیاه مربوطه طبق صورت سوال علفی است و گیاهان علفی عدسک و رشد پسین ندارند.

مورد سوم: در سامانه بافت زمینه‌ای و آوندی، یاخته پارانشیمی مشاهده می‌شود. سامانه آوندی در فتوسنتز و ذخیره مواد نقش اصلی را ایفا نمی‌کند.

مورد چهارم: در سامانه بافت پوششی و زمینه‌ای امکان مشاهده سبزینه وجود دارد. اما قسمت دوم تنها مربوط به بافت پوششی است.

۲۱. گزینه ۲ مواد (یون‌های معدنی و آب) به آوندهای چوبی منتقل و آماده جابه‌جایی برای مسیرهای طولانی‌تر می‌شود که به این فرایند بارگیری چوبی گفته می‌شود. یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. این عمل باعث افزایش مقدار این یون‌ها، کاهش پتانسیل آب و ورود آب به درون آوند چوبی می‌شود. قند و مواد آلی در محل منبع، به روش انتقال فعال، وارد یاخته‌های آبکشی می‌شوند. به این عمل، بارگیری آبکشی می‌گویند. طی هر دو فرایند مصرف انرژی قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مفهوم این گزینه «بارگیری» محسوب نمی‌گردد.

گزینه «۳»: فقط در ارتباط با بارگیری آبکشی صادق است؛ چرا که یاخته‌های تشکیل‌دهنده آوند آبکش زنده هستند.

گزینه «۴»: حرکت شیره گیاهی به صورت توده‌ای، بارگیری محسوب نمی‌شود.

۲۲. گزینه ۳ سرخرگ‌های مشخص شده در شکل سرخرگ‌های کرونری (تاجی) هستند.

سرخرگ کرونری شماره ۱ خون‌رسانی به سمت چپ و سرخرگ کرونری شماره ۲ خون‌رسانی به سمت راست را برعهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رگ‌هایی که به دهلیز راست متصل می‌شوند، سیاهرگ‌ها هستند؛ نه سرخرگ‌ها!!

گزینه «۲»: این رگ‌ها خون را به سوی یاخته‌های قلب هدایت می‌کنند و سرخرگ می‌باشند؛ درحالی‌که رگی که خون را از نواحی چپ قلب دریافت می‌کند، بخش سیاهرگی رگ‌های تاجی می‌باشند.

گزینه «۴»: در ایجاد صدای اول قلب، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی نقش اصلی را برعهده دارند.

۲۳. گزینه ۲ نام موارد شماره‌گذاری شده به شرح ذیل می‌باشد.

(۱) سیرابی (۲) هزارلا (۳) نگاری (۴) شیردان

در سیرابی همانند نگاری غذایی نیمه‌جویده و کاملاً جویده یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سیرابی آنزیم گوارشی جانور ترشح نمی‌شود بلکه آنزیم‌های باکتری‌های ساکن سیرابی یافت می‌شود.

(۳) در هزارلا، آب تا حدودی جذب می‌شود.

(۴) در روده باریک جذب اصلی مواد غذایی صورت می‌گیرد.

۲۴. گزینه ۳ تنها مورد (ج) به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) در کریچه گوارشی، آنزیم‌های تجزیه‌کننده غذا مشاهده می‌شوند. همان‌طور که می‌دانیم آنزیم‌ها مولکول‌هایی هستند که فعالیت اختصاصی دارند.

ب) بنابراین می‌توانیم نتیجه بگیریم که واکوئل انقباضی نوعی واکوئل دفعی است. پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط واکوئل‌های انقباضی دفع می‌شود.

ج) پارامسی فاقد حفره گوارشی است.

د) مواد گوارش‌یافته از واکوئل گوارشی خارج می‌شوند و مواد گوارش‌نیافته در آن باقی می‌مانند. به این واکوئل، واکوئل دفعی می‌گویند. محتویات این واکوئل از راه منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شود.

۲۵ گزینه ۴ شکل، نشان‌دهنده قلب ماهی است و شماره (۱) ← مخروط سرخرگی، شماره (۲) ← بطن شماره (۳) ← دهلیز و شماره (۴) ← سینوس سیاهرگی است. بررسی گزینه‌ها:

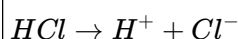
(۱) ۲ (بطن) نسبت به ۳ (دهلیز) دیواره ضخیم‌تری دارد. (درست)

(۲) خون در گردش در حفره‌های قلب ماهی خون تیره است. (درست)

(۳) مخروط سرخرگی چون بعد از بطن قرار گرفته فشار بیشتری نسبت به سینوس سیاهرگی دارد. (درست)

(۴) دهلیز همانند بطن خون سیاهرگ شکمی را دریافت می‌کند. (نادرست)

۲۶ گزینه ۳



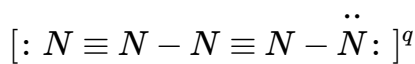
$۱۰L = \text{حجم آب} \simeq \text{حجم محلول نهایی}$

$$\text{جرم محلول نهایی} = ۱۰L \times \frac{۱۰^۳mL}{۱L} \times \frac{۱g}{۱mL} = ۱۰^۴g$$

$$ppm = \frac{\text{گرم } Cl^-}{\text{گرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۱۰۹,۵ = \frac{x}{۱۰^۴} \times ۱۰^۶ \Rightarrow x = ۱۰۹,۵ \times ۱۰^{-۲}g$$

$$?mL HCl = ۱۰۹,۵ \times ۱۰^{-۲}g Cl^- \times \frac{۱mol Cl^-}{۳۵,۵g Cl^-} \times \frac{۱mol HCl}{۱mol Cl^-} \times \frac{۳۶,۵g HCl}{۱mol HCl} \times \frac{۱۰۰g \text{ محلول}}{۳۶,۵g HCl} \times \frac{۱mL \text{ محلول}}{۱,۲g \text{ محلول}} \simeq ۲,۵۷mL$$

۲۷ گزینه ۲ ابتدا همه اتم‌ها را هشت‌تایی می‌کنیم:



این ترکیب از ۵ اتم نیتروژن (N) تشکیل شده است و هر اتم نیتروژن در حالت خنثی ۵ الکترون در لایه ظرفیت دارد، بنابراین این گونه در حالت خنثی باید دارای $۵ \times ۵ = ۲۵$ الکترون باشد. با شمارش تعداد الکترون‌ها، مشاهده می‌شود که این گونه فقط ۲۴ الکترون دارد، بنابراین بار الکتریکی این یون (q) برابر ۱+ است.

$$q = (۵ \times ۵) - ۲۴ = +۱ \Rightarrow \text{مجموع شمار الکترون‌های به کار رفته در ساختار لوویس} - \text{مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها} = \text{بار یون}$$

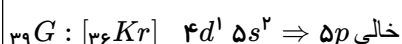
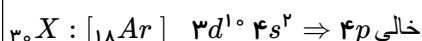
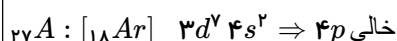
۲۸ گزینه ۲

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(۲۰ \times ۹۰) + (۲۲ \times ۱۰)}{۱۰۰} = ۲۰,۲amu \Rightarrow \text{جرم مولی} = ۲۰,۲g \cdot mol^{-1}$$

$$\rho = \frac{(\text{جرم})m}{(\text{حجم})V} = \frac{۲۰,۲}{۳۰} \simeq ۰,۶۷g \cdot L^{-1}$$

۲۹ گزینه ۱



۳۰ گزینه ۲

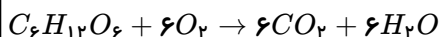
$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{جگالی } ad \text{ درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{۱۰ \times ۴۹ \times ۱,۲۵}{۹۸} = ۶,۲۵ mol \cdot L^{-1}$$

۳۱ گزینه ۲

$$\overline{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$14,2 = \frac{14F_1 + 16F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 14,2F_1 + 14,2F_2 = 14F_1 + 16F_2 \Rightarrow 0,2F_1 = 1,8F_2 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{9}$$

۳۲ گزینه ۳



روش اول:

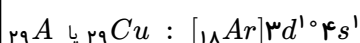
$$90g \text{ گلوکز} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{32g \text{ } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 96g \text{ } O_2$$

روش دوم:



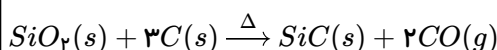
$$\frac{90g}{180} = \frac{xg}{6 \times 32} \Rightarrow x = 96g$$

۳۳ گزینه ۱



۳۴ گزینه ۲

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



روش اول:

$$?LCO = 1kgSiC \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol } SiC}{40gSiC} \times \frac{2 \text{ mol } CO}{1 \text{ mol } SiC} \times \frac{22,4L \text{ } CO}{1 \text{ mol } CO} = 1120L \text{ } CO$$

روش دوم:



$$\frac{1000g}{1 \times 40} = \frac{x(L)}{2 \times 22,4} \Rightarrow x = 1120LCO$$

۳۵ گزینه ۳ روش اول:

$$gHNO_3 = 6 \text{ mol } NO_2 \times \frac{2 \text{ mol } HNO_3}{3 \text{ mol } NO_2} \times \frac{63gHNO_3}{1 \text{ mol } HNO_3} = 252gHNO_3$$

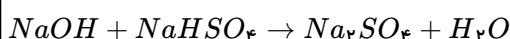
روش دوم:



$$\frac{6 \text{ mol}}{3} = \frac{xg}{2 \times 63} \Rightarrow x = 252g$$

۳۶ گزینه ۴

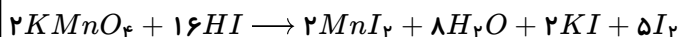
$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 50 = \frac{4 \times 10^{-3}g}{xg} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم محلول} = 80g$$



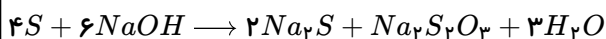
$$? \text{ mol } NaHSO_4 = 4 \times 10^{-3}gNaOH \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40gNaOH} \times \frac{1 \text{ mol } NaHSO_4}{1 \text{ mol } NaOH} = 10^{-3} \text{ mol } NaHSO_4$$

۳۷ گزینه ۱ آرایش ns^2np^6 به‌طور مثال می‌تواند متعلق به کاتیون $[10Ne] : Na^+$ باشد که دارای آرایش $1s^22s^22p^6$ است و متعلق به آنیون $[10Ne] : O^{2-}$ باشد
که همان آرایش را دارد. آرایش الکترونی هشتایی ns^2np^6 می‌تواند متعلق به یک گاز نجیب باشد، بنابراین آرایش ns^2np^6 را هم می‌توان به یک آنیون پایدار و هم می‌توان به یک کاتیون پایدار و همچنین به یک اتم خنثی نسبت داد.

۳۸ گزینه ۱ برای موازنه واکنش (I)، می‌توان ابتدا به $KMnO_4$ ضریب ۱ داد و بقیه ضرایب را با توجه به آن به‌دست آورد و پس از تبدیل ضرایب‌های کسری به عدد صحیح، معادله به صورت زیر موازنه می‌شود:



برای موازنه واکنش (II) ابتدا باید هیدروژن‌ها را موازنه کرد، یعنی به H_2O ضریب ۱ و به $NaOH$ ضریب ۲ داده و در مرحله بعدی، اکسیژن را موازنه نمود. موازنه معادله (II) به صورت زیر است:



II و I در واکنش‌های H_2O مجموع ضرایب $8 + 3 = 11$

۳۹ گزینه ۲

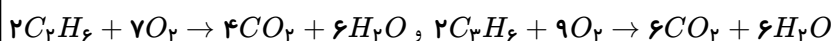
از فرمول طلایی زیر استفاده می‌کنیم که در آن، a درصد جرمی، d چگالی و M جرم مولی است.

فرمول مولکولی اتانول: C_2H_5OH

$$C_m = \frac{10ad}{M} = \frac{10 \times 23 \times 0.9}{46} = 4.5M$$

۴۰ گزینه ۴ گازهای نجیب در گروه ۱۸ قرار دارند. گاز نجیب دوره اول (He) و گاز نجیب دوره سوم (Ar) است و اختلاف عدد اتمی آنها ۱۶ است.

۴۱ گزینه ۱ ابتدا معادله موازنه‌شده واکنش‌ها را می‌نویسیم:



فرض می‌کنیم جرم هریک از گازهای اتان و پروپن a گرم است:

$$agC_2H_6 \times \frac{1molC_2H_6}{30gC_2H_6} \times \frac{22.4L C_2H_6}{1molC_2H_6} = \frac{22.4a}{30} L C_2H_6$$

$$agC_3H_6 \times \frac{1molC_3H_6}{42gC_3H_6} \times \frac{22.4L C_3H_6}{1molC_3H_6} = \frac{22.4a}{42} L C_3H_6$$

این گازها حجمی معادل 89.6 لیتر دارند:

$$\frac{22.4a}{30} + \frac{22.4a}{42} = 89.6 \Rightarrow a = 70g$$

حال به‌صورت جداگانه حجم CO_2 حاصل از سوختن آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

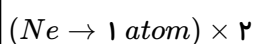
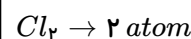
$$\begin{cases} 70gC_2H_6 \times \frac{1molC_2H_6}{30gC_2H_6} \times \frac{4molCO_2}{2molC_2H_6} \times \frac{22.4L CO_2}{1molCO_2} \simeq 104.5LCO_2 \\ 70gC_3H_6 \times \frac{1molC_3H_6}{42gC_3H_6} \times \frac{6molCO_2}{2molC_3H_6} \times \frac{22.4L CO_2}{1molCO_2} = 112LCO_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 112 - 104.5 = 7.5L$$

۴۲ گزینه ۱

$$\frac{0.56L Cl_2}{22.4L} \times \underbrace{6.02 \times 10^{23}}_{\text{عدد آووگادرو}} \times \underbrace{2}_{\text{تعداد اتم Cl}} = \frac{x \text{ Ne gr}}{20} \times \underbrace{6.02 \times 10^{23}}_{\text{عدد آووگادرو}} \Rightarrow x = 1g$$

روش دوم:



$$\frac{Cl_2}{\frac{0.56L}{22.4}} \sim \frac{2Ne}{\frac{xg}{2 \times 20}} \Rightarrow x = 1g$$

۴۳ گزینه ۴ با فرض اینکه ۱۰۰ گرم آب داریم، جرم محلول سیرشده پتاسیم دی کرومات در دمای $90^{\circ}C$ برابر $170g$ و $100 + 70 = 170g$ و جرم محلول سیرشده پتاسیم دی کرومات در دمای $25^{\circ}C$ برابر $114g$ می باشد؛ بنابراین با کاهش دما از $90^{\circ}C$ به $25^{\circ}C$ برابر $56g$ رسوب تشکیل می شود.

$$\text{درصد نمک پتاسیم دی کرومات رسوب کرده} = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم کل حل شونده}} \times 100 = \frac{56}{70} \times 100 = 80\%$$

مقدار پتاسیم دی کرومات که به شکل محلول باقی مانده، مقدار $14g$ حل شونده در $100g$ آب است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{14}{114} \times 100 \approx 12.3\%$$

۴۴ گزینه ۴ همه عبارتهای داده شده درست اند.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول: نیروی بین مولکول های اتانول، از نوع پیوند هیدروژنی است. چون در ساختار اتانول $\left(\begin{array}{cc} H & H \\ | & | \\ H - C & - C - \ddot{O} - H \\ | & | \\ H & H \end{array} \right)$ پیوند $O - H$ وجود دارد، اما در بین

مولکول های استون پیوند هیدروژنی وجود ندارد $\left(\begin{array}{ccc} H & :O: & H \\ | & || & | \\ H - C & - & C - H \\ | & & | \\ H & & H \end{array} \right)$ ، پس نیروی بین مولکولی اتانول، قوی تر و نقطه جوش آن بالاتر است.

عبارت دوم: نیروی بین مولکول های آمونیاک (NH_3) ، پیوند هیدروژنی است، چون در ساختار مولکول آن $\left(\begin{array}{c} \ddot{N} \\ / \quad \backslash \\ H \quad H \end{array} \right)$ پیوند $N - H$ وجود دارد، اما مولکول H_2S توانایی

برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را ندارد.

عبارت های سوم و چهارم: نیروی بین مولکول های HF پیوند هیدروژنی است و از دو مولکول HBr و HCl که قطبی هستند، قوی تر است. بین مولکول های قطبی، مولکولی که جرم مولی بیشتری داشته باشد، نیروی بین مولکول هایش قوی تر خواهد بود؛ پس نیروی بین مولکول های HBr از HCl قوی تر است. هرچه نیروی بین مولکولی قوی تر باشد، نقطه جوش بالاتر است.

مقایسه نقطه جوش: $HF > HBr > HCl$

۴۵ گزینه ۴ الکترون های برانگیخته لزوماً به حالت پایه بر نمی گردند، به طور مثال الکترون اتم هیدروژن که در لایه پنجم ($n = 5$) قرار دارد، می تواند به جای حالت پایه ($n = 1$) به لایه سوم ($n = 3$) برگردد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن افزایش می یابد».

گزینه ۲: «الکترون ها در حالت عادی در هر لایه ای که قرار دارند، آن لایه، پایه محسوب می شود که می تواند هر کدام از لایه های $n = 1$ و $n = 2$... باشد. فقط در اتم های هیدروژن و هلیوم که تنها در لایه اول الکترون دارند، $n = 1$ حالت پایه محسوب می شود».

گزینه ۳: «در طیف «تشری - خطی» اتم هیدروژن، نوار زرد رنگ وجود ندارد».

۴۶ گزینه ۱ تنها مورد سوم نادرست است:

گلوله های سفید رنگ، نشان دهنده آرگون هستند.

۴۷ گزینه ۲ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$H_2SO_4 \text{ گرم خالص} = 200 \times \frac{49}{100} = 98g$$

$$?g Fe = 9.8g H_2SO_4 \times \frac{1mol H_2SO_4}{98g H_2SO_4} \times \frac{1mol Fe}{2mol H_2SO_4} \times \frac{56g Fe}{1mol Fe} = 2.8g Fe$$

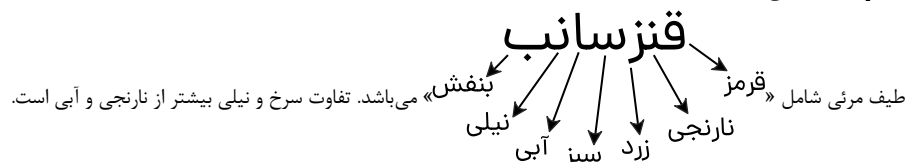
۴۸ گزینه ۳ موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی سایر موارد:

(الف) میله شیشه‌ای در تماس با موی سر، بار منفی پیدا کرده و مولکول‌های آب از سر مثبت جذب میله شیشه‌ای می‌شوند.

(ب) هر چه یک گاز از نیروی بین مولکولی بیشتری برخوردار باشد، نقطه جوش بیشتری داشته در نتیجه آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؛ هیدروژن کلرید یک ماده قطبی و گاز فلئور نایق و در میان دو گاز با جرم مولی نزدیک به هم، گاز قطبی از نیروی بین مولکولی و نقطه جوش بیشتری برخوردار است، بنابراین هیدروژن کلرید نسبت به فلئور آسان‌تر مایع می‌شود.

۴۹ گزینه ۲ بررسی موارد:



(۲) رنگین‌کمان، پرتوهایی از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است که گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.

(۳) رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نیترات یکسان و به رنگ سرخ می‌باشد اما رنگ شعله مس (II) نیترات سبز و با رنگ شعله سدیم سولفات زرد متفاوت است.

(۴) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه آن اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

۵۰ گزینه ۳

$$1.2 = X \text{ چگالی محلول اولیه} \Rightarrow \text{جرم محلول اولیه} = V \times \rho = 500 \times 1.2 = 600g$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 2 = \frac{n}{0.5} \rightarrow n = 1 \text{ mol} = 40g NaOH$$

$$\Delta = \frac{40}{m} \times 100 \rightarrow m = 800g \rightarrow 800 - 600 = 200g$$

جرم محلول

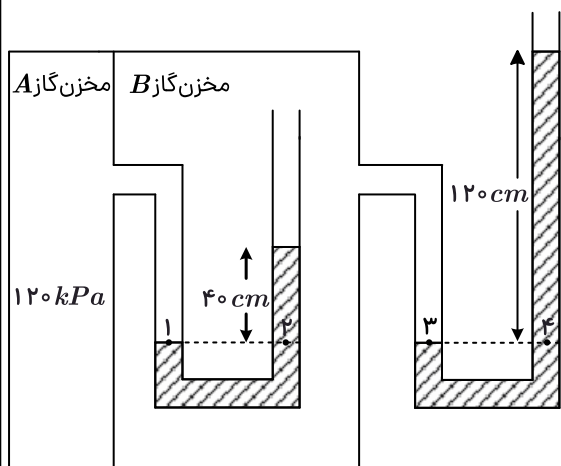
۵۱ گزینه ۴

در اینجا دو نیروی وزن و مقاومت هوا کار انجام می‌دهند، بنابراین با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K \rightarrow W_{mg} + W_{fk} = K_2 - K_1 \xrightarrow{W_{fk} = -\frac{1}{\lambda} K_1} -mgh - \frac{1}{\lambda} K_1 = K_2 - K_1 \rightarrow -mgh = K_2 - \frac{\lambda}{\lambda} K_1 \rightarrow -mgh = \frac{1}{\lambda} m (v_2^2 - \frac{\lambda}{\lambda} v_1^2) \rightarrow -10 \times 1 = \frac{1}{\lambda} (v_2^2 - \frac{\lambda}{\lambda} (8)^2) \rightarrow v_2^2 = 36 \rightarrow v_2 = 6 \frac{m}{s}$$

۵۲ گزینه ۲ کافی است دو خط هم‌تراز رسم کنیم:



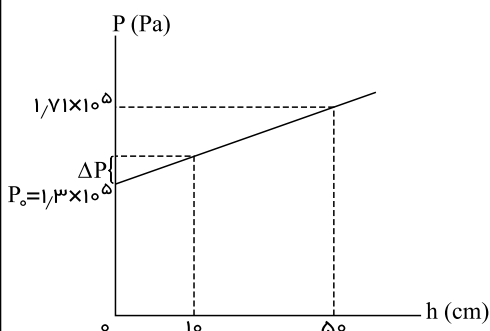
$$P_1 = P_2 \Rightarrow 120000 = P_B + \rho \times 10 \times 0.4$$

$$P_3 = P_4 \Rightarrow P_B = \rho \times 10 \times 1.2 + 100000$$

$$120000 = 100000 + \rho \times 10 \times 0.4 + \rho \times 10 \times 1.2$$

$$20000 = 16\rho \rightarrow \rho = 1250 \frac{kg}{m^3} = 1250 \frac{g}{L}$$

۵۳ گزینه ۴ فشار پیمانه‌ای با اختلاف فشار کل و فشار هوای محیط یعنی $\Delta P = \rho gh$ برابر است. بنابراین داریم:



$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{(1.71 - 1.3) \times 10^5} = \frac{10}{50}$$

$$\Delta P = 1.36 \times 10^4 \text{ pa}$$

۵۴ گزینه ۲ برای تعیین انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (2.5 \times 10^3)^2 \Rightarrow K = 6.25 \times 10^2 \times 10^6 J \Rightarrow K = 6.25 \times 10^2 MJ$$

۵۵ گزینه ۱ طبق رابطه توان داریم:

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow [P] = \frac{J}{s} = \frac{kg \frac{m^2}{s^2}}{s} = \frac{kgm^2}{s^3}$$

۵۶ گزینه ۳ رابطه بین درجهٔ فارنهایت و سلسیوس به صورت زیر است:

$$F = 1.8\theta + 32 \xrightarrow{F=5\theta} 5\theta = 1.8\theta + 32$$

$$\Rightarrow 3.2\theta = 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

و این دما برحسب کلوین برابر است با:

$$K = \theta + 273 = 10 + 273 \Rightarrow K = 283$$

۵۷ گزینه ۱

۵۸ گزینه ۱ با توجه به اصل پاسکال، تغییر فشار ایجادشده برای همهٔ نقاط یکسان است. اگر افزایش نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند را F_1 و نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند

را F_2 بنامیم، داریم:

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{W_1}{A_1} \Rightarrow F_2 = \frac{A_2}{A_1} W_1 = \frac{10 \times 10}{2} W_1 \Rightarrow F_2 = 50 W_1, F_1 = W_1$$

۵۹ گزینه ۲ در اینجا انبساط طولی پل معلق فولادی بررسی شده است، پس با استفاده از رابطه مربوط به انبساط طولی داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha (\Delta T) \xrightarrow[\alpha = 1,25 \times 10^{-5} K^{-1}]{\Delta L = 900,9 - 900,0 m} 0,9 = 900 \times 1,25 \times 10^{-5} (\Delta T)$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{10^4}{125} \Rightarrow \Delta T = 80 K = 80^\circ C$$

۶۰ گزینه ۳

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 0,45 (256 - 400) = -32,4 J$$

۶۱ گزینه ۴ راه حل اول:

$$W_f = E_2 - E_1 = (K_2 + \dot{U}_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\rightarrow W_f = \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 100 \right) - \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 16 + \frac{1}{10} \times 10 \times 10 \right) = -5,8 J$$

راه حل دوم (قضیه کار و انرژی جنبشی):

$$W_F + W_{mg} = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

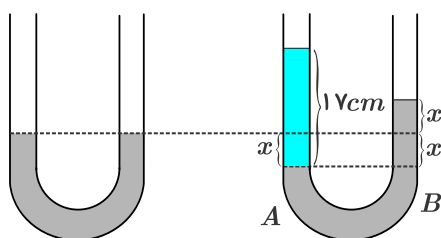
$$W_f + 0,1 \times 10 \times 10 = \underbrace{\frac{1}{2} \times 0,1 (100 - 16)}_{4,2}$$

$$W_f = 4,2 - 10 = -5,8 J$$

۶۲ گزینه ۳

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow 87500 = \frac{1}{2} \times 1000 \times (v_B^2 - 225) \Rightarrow v_B = 20 \frac{m}{s} = 72 \frac{km}{h}$$

۶۳ گزینه ۱



$$\rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} \times 2x \rightarrow 2 \times 17 = 13,6 \times 2x \rightarrow x = \frac{34}{13,6 \times 2} = 1,25 \text{ cm}$$

۶۴ گزینه ۳

$$K_{\text{پدر}} = \frac{1}{2} K_{\text{پسر}} \rightarrow \frac{1}{2} \times 2m \times v_{\text{پدر}}^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times m \times v_{\text{پسر}}^2 \rightarrow v_{\text{پسر}} = 2v_{\text{پدر}}$$

$$K'_{\text{پدر}} = K'_{\text{پسر}} \rightarrow \frac{1}{2} \times 2m \times (v_{\text{پدر}} + 2)^2 = \frac{1}{2} \times m \times (2v_{\text{پدر}})^2$$

$$\rightarrow \sqrt{2}(v_{\text{پدر}} + 2) = 2v_{\text{پدر}} \rightarrow v_{\text{پدر}} + 2 = \sqrt{2}v_{\text{پدر}} \rightarrow v_{\text{پدر}}(\sqrt{2} - 1) = 2$$

$$\rightarrow v_{\text{پدر}} = \frac{2}{\sqrt{2} - 1} \times \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2} + 1} = 2\sqrt{2} + 2 \frac{m}{s}$$

۶۵ گزینه ۲ سایر گزینه‌ها همرفت واداشته را نشان می‌دهند.

۶۶ گزینه ۳ ابتدا سرعت اتومبیل را در لحظه‌های خواسته شده به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[v_0=0]{a=3 \frac{m}{s^2}} v = 3t \begin{cases} \text{ثانیه دوم } (1-2)s \\ \text{ثانیه اول } (0-1)s \end{cases} \begin{cases} v_1 = 3 \frac{m}{s} \\ v_2 = 6 \frac{m}{s} \\ v_0 = 0 \\ v_1 = 3 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) \rightarrow \frac{\Delta K(1-2)s}{\Delta K(0-1)s} = \frac{6^2 - 3^2}{3^2 - 0} = 3$$

۶۷ گزینه ۴ ابتدا نسبت جرم دو کره را حساب می‌کنیم.

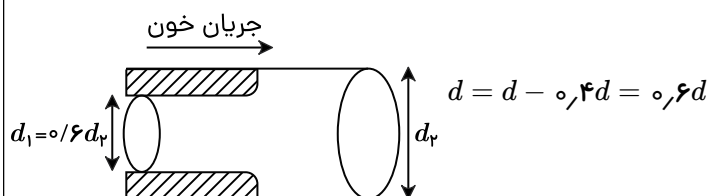
$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{20}{5} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = 8$$

با توجه به اینکه جنس هر دو کره یکسان است، نسبت حجم B به A هم برابر با ۸ است.

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 \Rightarrow \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 = 8 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 2$$

۶۸ گزینه ۱

اگر قطر رگ ۴۰٪ کاهش یابد، داریم:



حال از معادله پیوستگی استفاده می‌کنیم:

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = (0.6)^2 = 0.36 \Rightarrow V_2 = 0.36 V_1$$

در نتیجه تندی خون ۶۴٪ کاهش می‌یابد.

۶۹ گزینه ۱ ابتدا فشار ناشی از هر یک از مایع‌ها را به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_{\text{جیوه}} h'_1 \Rightarrow 1.2 \times 15 = 13.6 h'_1 \Rightarrow h'_1 = \frac{18}{13.6} \text{ cmHg}$$

$$\rho_2 h_2 = \rho_{\text{جیوه}} h'_2 \Rightarrow 1.57 \times 8 = 13.6 h'_2 \Rightarrow h'_2 = \frac{12.56}{13.6} \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = \frac{12.56}{13.6} - \frac{18}{13.6} = -\frac{5.44}{13.6} \times 10 = -4 \text{ mmHg}$$

حال با کمک نقاط هم‌تراز A و B داریم:

۷۰ گزینه ۱

$$Q = Pt = mL_V$$

$$2 \times t = 4 \times 2256 \Rightarrow t = 4512 \text{ s} \xrightarrow{\div 60} t = 75.2 \text{ min}$$

۷۱ گزینه ۲

$$mx - 3\sqrt{x} + m - 2 = 0 \Rightarrow m(\sqrt{x})^2 - 3\sqrt{x} + m - 2 = 0 \quad (I)$$

$$\xrightarrow{\sqrt{x}=t} mt^2 - 3t + m - 2 = 0$$

اگر این معادله دارای یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی باشد، معادله I فقط یک ریشه دارد (زیرا امکان ندارد $\sqrt{x}$ برابر یک مقدار منفی باشد) و شرط آن که یک معادله درجه دوم دارای دو

ریشه متمایز مختلف‌العلامت باشد آن است که $\frac{c}{a} < 0$ باشد.

$$\frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{m-2}{m} < 0 \Rightarrow 0 < m < 2$$

دقت کنید اگر معادله $mt^2 - 3t + m - 2 = 0$ دارای یک ریشه مضاعف مثبت باشد نیز معادله I فقط یک جواب دارد.

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow 9 - 4m(m-2) = 0 \Rightarrow 4m^2 - 8m - 9 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{2 + \sqrt{13}}{2} \\ m = \frac{2 - \sqrt{13}}{2} \end{cases} \\ \frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow \frac{3}{2m} > 0 \Rightarrow m > 0 \end{array} \right.$$

$\frac{-b}{2a}$
ریشه مضاعف

پس جواب می‌شود: $0 < m < 2 \cup \left\{ \frac{2 + \sqrt{13}}{2} \right\}$ بنابراین گزینه دوم می‌تواند صحیح باشد.

۷۲ گزینه ۱ هر نامعادله را جداگانه حل کرده و از جواب‌ها اشتراک می‌گیریم.

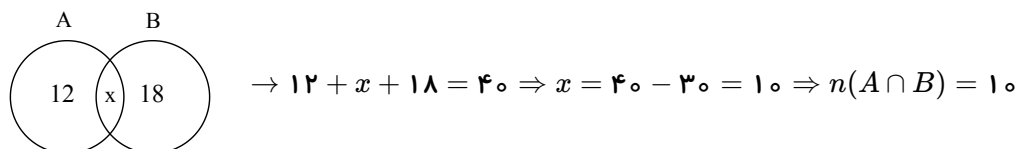
$$\frac{2x-3}{x+1} > 1 \Rightarrow \frac{2x-3}{x+1} - 1 > 0 \Rightarrow \frac{x-4}{x+1} > 0 \rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -1 & 4 & +\infty \\ \hline & + & \text{ت} & - & + \\ & & \circ & & \end{array} \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 4$$

$$\frac{2x-3}{x+1} < 3 \Rightarrow \frac{2x-3}{x+1} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{-x-6}{x+1} < 0 \rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -6 & -1 & +\infty \\ \hline & - & \circ & + & - \\ & & \text{ت} & & \end{array} \Rightarrow x < -6 \text{ یا } x > -1$$

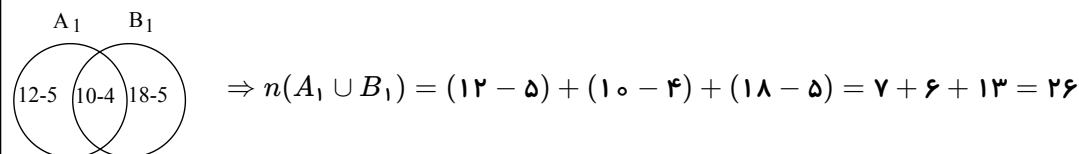
$$\Rightarrow x < -6 \text{ یا } x > -1 \quad (II)$$

از اشتراک (I) و (II) به جواب $x > 4$ یا $x < -6$ می‌رسیم که همان $\mathbb{R} - [-6, 4]$ است.

۷۳ گزینه ۴ با توجه به اطلاعات مسئله، نمودار ون مقابل را داریم:



در برداشتن ۹ عضو از هر یک از مجموعه‌های A و B، چون از مجموعه $A \cap B$ ، ۴ عضو کم می‌شود، پس ۵ عضو دیگر از $A - B$ و $B - A$ کم می‌شود:



۷۴ گزینه ۱

با کمی دقت متوجه می‌شویم که تعداد نقطه‌های هر شکل برابر با $[(n+0) + (n+1) + \dots + (n+n-1)]$ می‌باشد.

..... , $4 + 5 + 6 + 7$: شکل چهارم , $3 + 4 + 5$: شکل سوم , $2 + 3$: شکل دوم , 1 : شکل اول

پس تعداد نقطه‌ها در شکل نهم می‌شود:

$$9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 = 117$$

۷۵ گزینه ۳ آخرین عدد دسته هشتم، $8^2 = 64$ است بنابراین دسته نهم از ۶۵ شروع می‌شود.

$$\{65, \dots, 81\} \rightarrow \text{واسطه حسابی بین دو عدد } a, b = \frac{a+b}{2} \rightarrow \text{واسطه حسابی} = \frac{65+81}{2} = \frac{146}{2} = 73$$

۷۶ گزینه ۴ روش اول:

هر عبارت را جداگانه ساده می‌کنیم.

$$\frac{4x^2 + 4x + 1}{2x^2 + x} = \frac{(2x + 1)^2}{x(2x + 1)} = \frac{2x + 1}{x}$$

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

$$\frac{4x^2 + 4x + 1}{2x^2 + x} \div \left(x - 2 - \frac{x^2 + 1}{x}\right) = \frac{2x + 1}{x} \div \left(\frac{-(2x + 1)}{x}\right) = \frac{2x + 1}{x} \times \frac{x}{-(2x + 1)} = -1$$

پس :

روش دوم: کافی است یک عدد دلخواه مثلاً $x = 2$ را در عبارت قرار دهیم.

$$x = 2 \rightarrow \frac{16 + 8 + 1}{8 + 2} \div \left(2 - 2 - \frac{4 + 1}{2}\right) = \frac{25}{10} \div \left(-\frac{5}{2}\right) = \frac{25}{10} \times \left(-\frac{2}{5}\right) = -1$$

بنابراین گزینه‌ی چهارم صحیح است.

۷۷ گزینه ۳ ابتدا اعضای دو مجموعه را مشخص می‌کنیم:

$$A = \left\{ \frac{1}{x} \mid x \in N \right\} = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}, \dots \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{x}{8} \mid x \in N \right\} = \left\{ \frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}, \frac{7}{8}, \frac{8}{8}, \frac{9}{8}, \frac{10}{8}, \dots \right\}$$

تمام اعضای مجموعه A کوچکتر یا مساوی یک هستند ولی در مجموعه B فقط ۸ عضو این ویژگی را دارند پس اشتراک این دو مجموعه قطعاً محدود است.

$$A \cap B = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \dots \right\} \cap \left\{ \frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}, \frac{7}{8}, \frac{8}{8}, \frac{9}{8}, \frac{10}{8}, \dots \right\}$$

$$= \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \right\}$$

۷۸ گزینه ۱

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2 \quad \text{و} \quad 4x^2 - 6x + \frac{1}{4}$$

$$4x^2 \xrightarrow{\text{جذر}} 2x$$

عبارت $6x$ برابر است با حاصل ضرب ۲ برابر جمله اول در جمله دوم. پس از عبارت اولی جذر می‌گیریم:

یعنی جمله اول اتحاد، $2x$ بوده است و حال اگر عبارت دوم را A در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$2(2x)(A) = 6x \xrightarrow{\text{حذف از طرفین}} 4A = 6 \Rightarrow A = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

یعنی جمله دوم اتحاد، $\frac{3}{2}$ بوده است. پس اتحاد دو جمله‌ای به صورت $(2x - \frac{3}{2})^2$ بوده است:

$$(2x - \frac{3}{2})^2 = 4x^2 - 6x + \frac{9}{4}$$

حال باید دید به $\frac{1}{4}$ چه قدر اضافه کنیم تا برابر $\frac{9}{4}$ گردد:

$$\frac{9}{4} - \frac{1}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

۷۹ گزینه ۴

$$1 + \cot^2 C = \frac{1}{\sin^2 C} \rightarrow 1 + \cot^2 C = \frac{169}{25} \rightarrow \cot^2 C = \frac{144}{25} \rightarrow \cot C = \frac{12}{5}$$

$$\triangle AHC : \cot C = \frac{CH}{AH} \rightarrow \frac{12}{5} = \frac{9}{AH} \rightarrow 12AH = 45 \rightarrow AH = 3,75$$

۸۰ گزینه ۳

منحنی محور x ها را فقط در یک نقطه قطع می کند، به این معنی است که معادله فقط یک ریشه دارد و از آنجا که $x = 1$ ریشه معادله است پس عبارت درجه دوم ریشه ندارد.

$$x^2 - ax + a = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow a^2 - 4a < 0 \Rightarrow 0 < a < 4$$

توجه کنیم که $x = 1$ ریشه عبارت درجه دوم نیست.

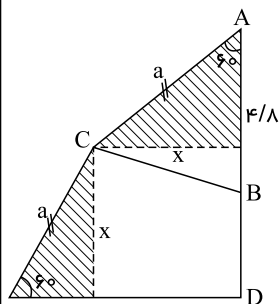
۸۱ گزینه ۱ طبق فرض داریم:

$$15x^2 + 73x + 14 < 0 \Rightarrow \underbrace{(5x+1)}_{x=-\frac{1}{5}} \underbrace{(3x+14)}_{x=-\frac{14}{3}} < 0 \Rightarrow \frac{-14}{3} < x < \frac{-1}{5} \quad (I)$$

$$\left| \frac{x-1}{2} - 1 \right| > 3 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{x-1}{2} - 1 > 3 \Rightarrow \frac{x-1}{2} > 4 \Rightarrow x > 9 \\ \frac{x-1}{2} - 1 < -3 \Rightarrow \frac{x-1}{2} < -2 \Rightarrow x < -3 \end{array} \right\} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک (II), (I)}} -\frac{14}{3} < x < -3 \Rightarrow \max(b-a) = -3 - \left(-\frac{14}{3}\right) = \frac{5}{3}$$

۸۲ گزینه ۲ طبق مساحت سینوسی مثلث ABC داریم:



$$\begin{cases} S_{ABC} = \frac{1}{2} a \times 4,8 \times \sin 60^\circ \\ S_{ABC} = 7,2\sqrt{3} \text{ : فرض} \end{cases} \rightarrow 1,2a\sqrt{3} = 7,2\sqrt{3} \Rightarrow a = 6$$

دو مثلث قائم الزاویه هاشورخورده با هم هم‌نهشت‌اند و داریم $x = a \sin 60^\circ = 3\sqrt{3}$ پس CD قطر مربعی به ضلع $3\sqrt{3}$ است و در نتیجه:

$$CD = 3\sqrt{3} \times \sqrt{2} = 3\sqrt{6}$$

۸۳ گزینه ۴ با فرض $t_n = a \cdot n + b$ داریم:

$$\begin{array}{l} t_5 = 8 \Rightarrow 5a + b = 8 \\ t_{10} = 5 \Rightarrow 10a + b = 5 \end{array} \xrightarrow{\times(-1)} \begin{cases} -5a - b = -8 \\ 10a + b = 5 \end{cases} \Rightarrow 5a = -3 \Rightarrow a = -\frac{3}{5} \Rightarrow b = 8 - 5a = 8 - 5\left(-\frac{3}{5}\right) \Rightarrow b =$$

$$8 + 3 = 11 \Rightarrow t_n = -\frac{3}{5}n + 11$$

$$t_{16} = -\frac{3}{5} \times 16 + 11 = \frac{-48 + 55}{5} = \frac{7}{5} = 1,4$$

۸۴ گزینه ۱ طبق فرض داریم:

$$a^{\frac{1}{3}} = 27a^{\frac{14}{3}} \Rightarrow 27a^2 = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{27} \xrightarrow{a>0} a = \frac{1}{3\sqrt{3}}$$

$$\text{عبارت مورد نظر: } \frac{\frac{1}{a} - 3}{1 + \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3} - 3}{1 + \sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1} = \frac{3(\sqrt{3} - 1)^2}{2} = \frac{3(4 - 2\sqrt{3})}{2} = 6 - 3\sqrt{3}$$

۸۵ گزینه ۱

با استفاده از جمله عمومی دنباله و جمله صدم که برابر با $\frac{k}{m}$ است، جمله ۹۹ و به همین ترتیب جمله ۹۸ را بر حسب m و k به دست می آوریم:

$$a_{100} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{1}{a_{99}} = \frac{k}{m} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a_{99}} = \frac{k-m}{m} \Rightarrow a_{99} = \frac{m}{k-m}$$

$$a_{99} = \frac{1}{a_{98}} + 1 \Rightarrow \frac{m}{k-m} = \frac{1}{a_{98}} + 1 \Rightarrow \frac{1}{a_{98}} = \frac{m}{k-m} - 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a_{98}} = \frac{2m-k}{k-m} \Rightarrow a_{98} = \frac{k-m}{2m-k}$$

گزینه ۲ ۸۶

$$\frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha}} - \tan \alpha = \frac{1 + \sin \alpha}{|\cos \alpha|}$$

$$\frac{1}{|\cos \alpha|} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1 + \sin \alpha}{|\cos \alpha|}$$

تساوی فوق زمانی برقرار است که $\cos \alpha < 0$ باشد؛ زیرا در این صورت خواهیم داشت:

$$\frac{-1}{\cos \alpha} - \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1 + \sin \alpha}{-\cos \alpha}$$

$$\frac{|\sin \alpha|}{\cos \alpha} = \frac{-1}{\cot \alpha} \Rightarrow \frac{|\sin \alpha|}{\cos \alpha} = \frac{-\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha < 0 \text{ باید}$$

با توجه به اینکه باید $\cos \alpha < 0$ و $\sin \alpha < 0$ باشد پس α در ناحیه سوم دایرهٔ مثلثاتی است.

گزینه ۴ ۸۷

$$a, b, c \xrightarrow{\text{دنبالهٔ حسابی}} 2b = a + c \quad (1)$$

$$b, \frac{1}{b}a, \frac{1}{b}c \xrightarrow{\text{هندسی}} \left(\frac{1}{b}a\right)^2 = \frac{1}{b}bc \Rightarrow a^2 = bc \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2) \text{ و } (1)} a^2 = \left(\frac{a+c}{2}\right)c \Rightarrow a^2 = \frac{ac}{2} + \frac{c^2}{2} \Rightarrow 2a^2 = ac + c^2$$

$$\Rightarrow (a-c)(2a+c) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=c & \text{غرض} \\ 2a+c=0 \end{cases} \Rightarrow \frac{c}{a} = -2$$

گزینه ۳ ۸۸

$$(\delta - 2m)x^2 - (2m + n - \delta)x - n < 0$$

در معادلهٔ درجهٔ ۲، $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $a + c = b$ باشد، آن‌گاه یکی از ریشه‌ها برابر با -1 است:

$$\begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = \frac{n}{\delta - 2m} \end{cases}$$

با توجه به مجموعه جواب نامعادله باید ضریب x^2 مثبت باشد، پس با توجه به طبیعی بودن m داریم: $m = 1$ یا $m = 2$

$$\text{غرضی } m = 1 \Rightarrow \text{بازهٔ جواب} = (-1, -1) \text{ اگر}$$

پس $m = 2$ قابل قبول است.

$$\Rightarrow \frac{n}{\delta - 2m} = m - 2 \Rightarrow \frac{n}{1} = 0 \Rightarrow n = 0$$

$$\Rightarrow m + n = 2$$

گزینه ۱ ۸۹

$$h = \text{ارتفاع } x = \text{قاعده}$$

$$h = 3x + 2$$

$$S_1 = \frac{1}{2}x(3x + 2) \quad S_2 = \frac{1}{2}(x + 4)(3x + 6)$$

$$S_2 = \frac{9}{2}S_1 \Rightarrow \frac{1}{2}(x + 4)(3x + 6) = \frac{9}{2} \times \frac{1}{2}x(3x + 2)$$

$$6x^2 + 36x + 48 = (3x^2 + 2x) \times 9 \Rightarrow 6x^2 + 36x + 48 = 27x^2 + 18x$$

$$21x^2 - 18x - 48 = 0 \Rightarrow 7x^2 - 6x - 16 = 0$$

$$x = \frac{3 \pm \sqrt{121}}{7} = \frac{3 \pm 11}{7} = \begin{cases} 2 \\ -\frac{8}{7} \end{cases} \begin{matrix} \checkmark \\ \text{غ ق} \end{matrix}$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 8 = 8$$

۹۰ گزینه ۲ ابتدا طرفین تساوی داده شده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x = 7 - 2\sqrt{6} \Rightarrow x^2 = (7 - 2\sqrt{6})^2 = 49 + 24 - 28\sqrt{6} = 73 - 28\sqrt{6}$$

$$\sqrt{\frac{x+2}{25} + \frac{1}{x}} = \sqrt{\frac{x^2 + 2x + 25}{25x}} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{73 - 28\sqrt{6} + 2(7 - 2\sqrt{6}) + 25}{7 - 2\sqrt{6}}}$$

$$= \frac{1}{5} \sqrt{\frac{73 - 28\sqrt{6} + 14 - 4\sqrt{6} + 25}{7 - 2\sqrt{6}}} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{112 - 32\sqrt{6}}{7 - 2\sqrt{6}}}$$

$$= \frac{1}{5} \sqrt{\frac{16(7 - 2\sqrt{6})}{7 - 2\sqrt{6}}} = \frac{\sqrt{16}}{5} = \frac{4}{5} = 0.8$$

روش دوم:

$$\sqrt{\frac{x+2}{25} + \frac{1}{x}} = \sqrt{\frac{9 - 2\sqrt{6}}{25} + \frac{1}{7 - 2\sqrt{6}}} = \sqrt{\frac{9 - 2\sqrt{6}}{25} + \frac{7 + 2\sqrt{6}}{25} \left(\frac{1}{7 - 2\sqrt{6}} \times \frac{7 + 2\sqrt{6}}{7 + 2\sqrt{6}} = \frac{7 + 2\sqrt{6}}{25} \right)} = \sqrt{\frac{16}{25}} =$$

$$\frac{4}{5} = 0.8$$