



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۲۷۸

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

پاسخنامه آزمون ورودی پایه یازدهم تجربی

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.

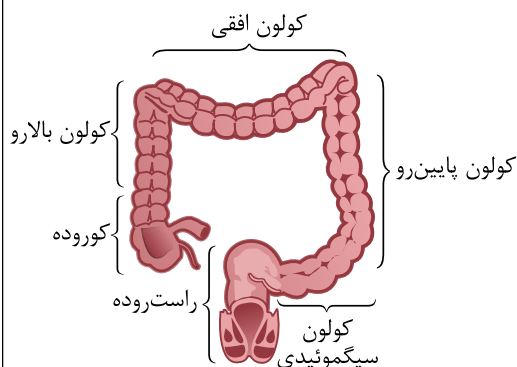
۲ گزینه ۴ دیافراگم اصلی‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد که در هنگام دم مسطح می‌باشد و در این هنگام حدود $\frac{1}{3}$ از هوای جاری (هوای مرده) در مجاری تنفسی باقی می‌ماند و به هنگام دم دنده‌ها به سمت بالا و بیرون و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند.

۳ گزینه ۲ پس از شنیدن صدای اول قلب، دهلیزها شروع به خون‌گیری از سیاهرگ‌ها می‌کنند. دریچه‌های سینی به هنگام صدای اول قلب باز می‌شوند و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته شده و سپس صدای اول ایجاد می‌شود.

۴ گزینه ۴ فقط مورد (ب) نادرست است.

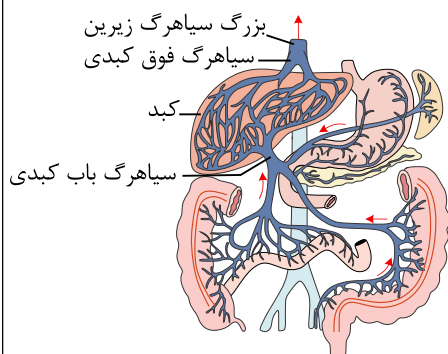
* بررسی موارد:

(الف) با توجه به شکل زیر ابتدای رودهٔ بزرگ بالاتر از راست‌روده قرار گرفته است.

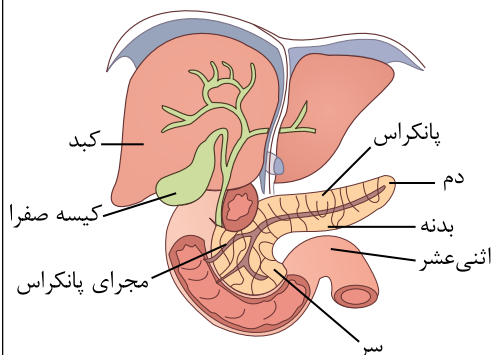


(ب) زیرا با توجه به شکل زیر در پشت پانکراس لولهٔ گوارش دیده نمی‌شود اما در بالای آن معده دیده می‌شود.

(ج) با توجه به شکل زیر بخشی از معده بالاتر از اسفنکتر انتهایی مری قرار گرفته همانند بخشی از کبد که بالاتر از این ناحیه واقع شده است.



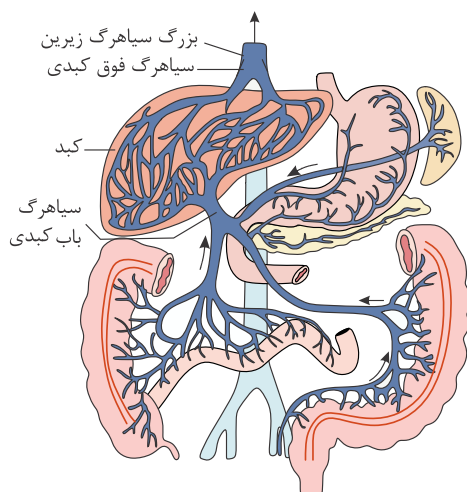
(د) اگر به شکل روبه‌رو دقت کنیم درمی‌یابیم که عبارت داده شده کاملاً صحیح می‌باشد.



۵ گزینه ۱ از دهلیزها رگی خارج نمی‌شود بلکه به آن‌ها رگ‌هایی وارد می‌شوند. بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ کرونری به دهلیز راست وارد می‌شوند.

۶ 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 فاصله یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.

- ۷ گزینه ۲ مورد «الف»: درست. گوارش مکانیکی در معده نیز انجام می‌شود.
- مورد «ب»: نادرست. آنزیم‌های پانکراس در روده دی‌ساکارید تولید می‌کنند، نه داخل مجرای پانکراس.
- گزینه «ج»: درست. روده بزرگ با جذب آب، میزان آب داخل یاخته پوششی روده را افزایش می‌دهد.
- مورد «د»: نادرست. صفرا از کبد و کیسه صفرا ترشح می‌شود. آنزیم‌های لیپاز در آبکافت مستقیم لیپیدها نقش دارند. صفرا فاقد آنزیم است.

- ۸ گزینه ۴ لایه درونی‌تر نسبت به لایه ماهیچه‌ای، لایه زیرمخاطی است. در این لایه ۱) بافت پیوندی سست ۲) رگ‌های خونی فراوان ۳) شبکه‌ای از بافت عصبی، دیده می‌شود. رگ‌های خونی این بخش دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف در دیواره خود بوده، اما به هیچ وجه یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی مشاهده نمی‌شوند.

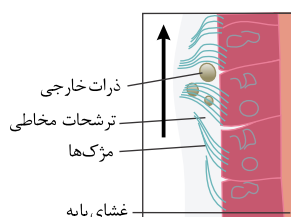
- ۹ گزینه ۴ با توجه به شکل می‌توان متوجه شد که در بافت پوششی لایه مخاطی گروهی از یاخته‌ها فاقد مژک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گرم کردن هوای ورودی از کارهای بینی است. بینی در بالای برچاکنای قرار دارد.

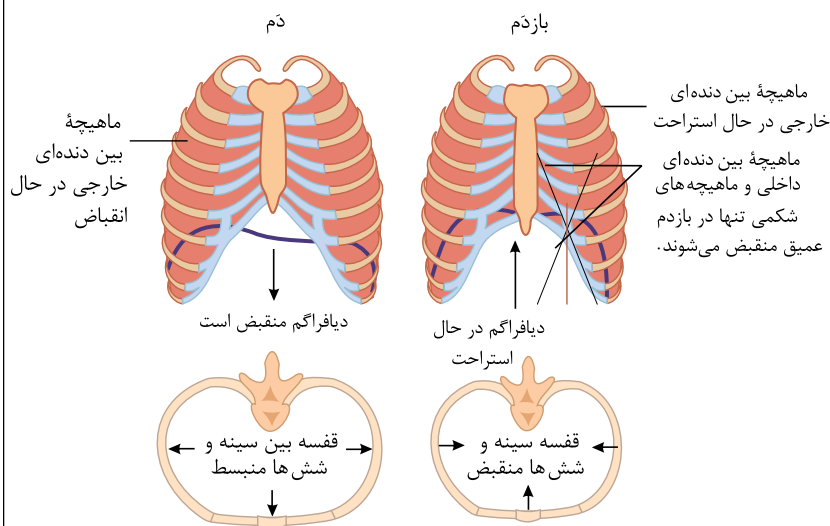
گزینه «۲»: در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، نایژک مبادله‌ای که دارای مخاط مژک‌دار است، در مرطوب کردن هوا نقش دارد. نایژک‌ها در دیواره خود دارای ماهیچه صاف هستند.

گزینه «۳»: در حبابک‌ها، تنها ماکروفاژها هستند که می‌توانند در از بین بردن باکتری‌ها نقش داشته باشند که این یاخته‌ها جزو یاخته‌های دیواره حبابک‌ها محسوب نمی‌شوند.



- ۱۰ گزینه ۳ جذب مواد غذایی در ملخ، درون معده انجام می‌شود، ولی محل جذب غذای گنجشک در روده می‌باشد. در ملخ سنگدان نداریم.
- در گنجشک گوارش شیمیایی در معده آغاز می‌شود و بعد از آن وارد سنگدان می‌شود. گوارش مواد غذایی در ملخ از آرواره‌ها در خارج از دهان آغاز می‌شود.

- ۱۱ گزینه ۳ در انسان هنگام دم معمولی و دم عمیق قطعاً ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی باید منقبض شوند. ماهیچه دیافراگم در حال انقباض از حالت گنبدی به حالت مسطح تغییر وضعیت می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) ماهیچه‌های گردن فقط در هنگام دم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه ۲) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی فقط در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه ۴) ماهیچه‌های شکمی همانند ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

۱۲ گزینه ۴ - ترشحات پانکراس، کبد و غدد بزاقی به درون لوله گوارشی می‌ریزد و به گوارش غذا کمک می‌کنند.

- ترشحات مخاطی نای به درون نای ترشح شده و به همراه ناخالصی‌های دام افتاده در آن با حرکات ضربانی مژک‌ها به سمت حلق رانده می‌شوند که در آنجا ممکن است به لوله گوارش منتقل شوند و به معده بروند تا توسط شیره معده نابود شوند.

۱۳ گزینه ۲ لایه زیرمخاطی (نه لایه مخاطی)، نوعی بافت پیوندی با رگ‌های خونی فراوان است. لایه مخاطی، یک لایه بافت پوششی به همراه آستر پیوندی است.

۱۴ گزینه ۱ فقط مورد «ب» درست می‌باشد.

بررسی موارد:

مورد الف) کربوهیدرات‌های موجود در لایه خارجی غشای سلول پوششی مری، فقط با بعضی از فسفولیپیدها و بعضی از پروتئین‌ها در سطح خارجی غشا پیوند برقرار می‌کنند و به کلسترول موجود در غشا متصل نمی‌شوند.

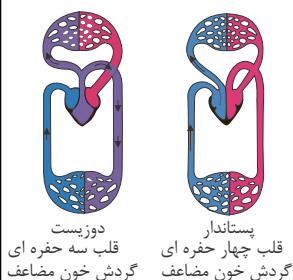
مورد ب) کربوهیدرات‌های متصل به سطح خارجی غشا زنجیره‌ای از مونوساکاریدهای متصل به هم هستند (پلی‌مر) که هر مونوساکارید حداقل به یک مونوساکارید دیگر متصل است.

مورد ج) رشته‌های کلاژن و کشسان در ماده زمینه‌ای بافت پیوندی یافت می‌شوند نه بافت پوششی مری.

مورد د) موادی که می‌توانند از غشاء عبور کنند یا از فضای بین مولکول‌های لیپیدی می‌گذرند (انتشار ساده) و یا به کمک مولکول‌های پروتئینی غشاء عبور می‌کنند. (انتقال فعال و انتشار تسهیل شده)

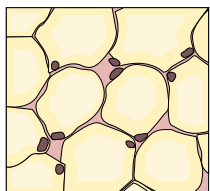
۱۵ گزینه ۱ علامت سؤال مربوط به بنداره مویرگی است که حلقه‌ای ماهیچه‌ای صاف می‌باشد و در مویرگ‌های روده میزان جریان خون را در آن تنظیم می‌کند.

۱۶ گزینه ۱ شکل (۱) نشان‌دهنده قلب سه‌حفره‌ای در دوزیستان بالغ و شکل (۲) قلب چهارحفره‌ای در پستانداران است. در شکل (۱) دو دهلیز و یک بطن مشاهده می‌شود که بطن خون را یک‌بار به شش‌ها و پوست سپس به بقیه بدن تلمبه می‌کند، درحالی‌که در شکل (۲)، دو دهلیز و دو بطن وجود دارد.



۱۷ گزینه ۳ پروتئین‌هایی که مواد را از عرض غشاء عبور می‌دهند، جزء پروتئین‌های سرتاسری غشا هستند. این مولکول‌ها کانال نیستند بلکه پمپ‌های غشایی محسوب می‌شوند.

۱۸ گزینه ۴ این شکل سلول‌های چربی در بافت چربی است که انواعی از بافت پیوندی است، اما خود بافت پیوندی متراکم، نوعی بافت پیوندی است و چربی از بافت پیوندی متراکم منشأ نمی‌گیرد.



۱۹ 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.»

۲۰ گزینه ۳ منظور سوال منافذ مربوط به سیاهرگ‌های ششی چپ می‌باشد.

الف) گره سینوسی - دهلیزی در دیواره پشته دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین است: به سیاهرگ‌های ششی چپ نزدیک نیست. (نادرست)

ب) مطابق شکل این منافذ در سطح پشتی قلب قرار دارند. (درست)

ج) منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین در دهلیز راست است: دورند. (درست)

د) این منافذ در بخش بالایی دهلیز چپ‌اند و در مجاورت بین سرخرگ ششی نیستند. (نادرست)

۲۱ گزینه ۳ منظور سوال طحال است. بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید تک‌هسته مونوسیت است که در مغز قرمز استخوان تولید می‌شود.

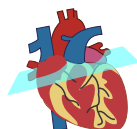
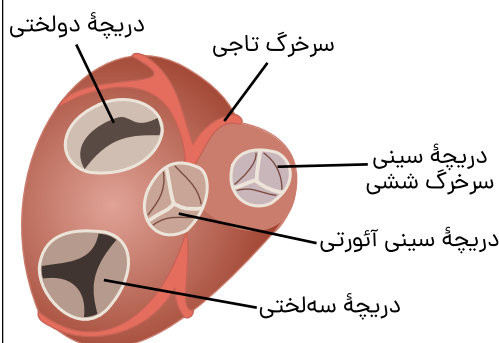
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لنف طحال و سایر اندام‌هایی که در قسمت تحتانی و سمت چپ قسمت فوقانی تنه است به مجرای لنفی راست تخلیه می‌شود و می‌دانیم طحال در سمت چپ است. (درست)

۲) طحال با تخریب یاخته‌های خونی پیر و آزاد کردن آهن آن در مسیر ساخت مجدد گلبول قرمز در بالا بردن ظرفیت حمل اکسیژن خون نقش مؤثری دارد.

۴) طحال یاخته‌های پیر و غیرطبیعی را تخریب می‌کند.

۲۲ گزینه ۳ گره سینوسی دهلیزی در سمت راست قلب است و سرخرگ تاجی راست وظیفه خون‌رسانی به آن را دارد.



بررسی گزینه‌ها:

۱) سرخرگ تاجی چپ از مجاورت دریچه دولختی عبور می‌کند. (نادرست)

۲) گزاره در مورد هیچ کدام از رگ‌ها صحیح نیست. (نادرست)

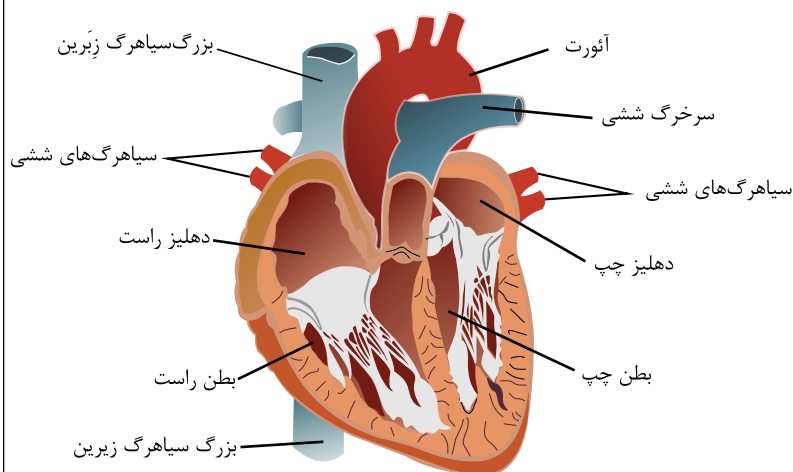
۳) سرخرگی که در حد فاصل سه‌لختی و سینی ششی منشعب می‌شود سرخرگ تاجی راست است که وظیفه خون‌رسانی به گره سینوس دهلیزی را دارد. (درست)

۴) سرخرگی که یکی از انشعابات‌اش از نزدیکی دریچه سرخرگ (جلوی دریچه سرخرگ) به عقب قلب فرستاده می‌شود از تاجی چپ منشأ می‌گیرد. (نادرست)

۲۳ گزینه ۴ تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

در مرحله انقباض دهلیزها (در فاصله بین موج P تا Q)، پیام الکتریکی در دسته تارهای بطنی انتشار پیدا می‌کند. بنابراین، قبل از این مرحله، استراحت عمومی و بعد از این مرحله انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد.

بررسی همه موارد:



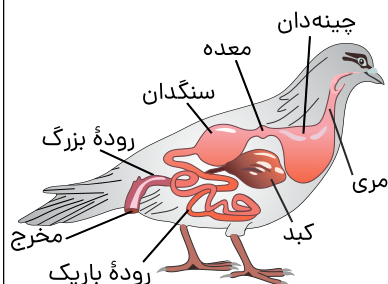
مورد اول: درست - لنف بدن از طریق مجراهای لنفی بدن ابتدا به سیاهرگ‌های زیرترقوهای ریخته، سپس وارد بزرگ سیاهرگ زیرین شده و در نهایت وارد دهلیز راست می‌شود. در مرحله استراحت عمومی، خون این حفره به بطن راست انتقال می‌یابد. همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، بطن راست دارای بیشترین طناب‌های ارتجاعی است.

مورد دوم: درست - در مرحله سیستول بطنی، دریچه‌های دهلیزی - بطنی (دولختی و سه‌لختی) بسته می‌شوند. بسته شدن این دریچه‌ها به معنی کشیده تر شدن طناب‌های ارتجاعی متصل به این دریچه‌هاست.

مورد سوم: درست - در ابتدای استراحت عمومی، با تجمع خون در سطح بالایی دریچه‌های سینی این دریچه‌ها بسته خواهند شد.

مورد چهارم: درست - طی انقباض بطن‌ها، خون این حفرات توسط سرخرگ‌ها از قلب دور می‌شود. به دلیل قرار گرفتن قلب در سمت چپ بدن، انشعاب چپ سرخرگ ششی نسبت به انشعاب راست آن، کوتاه‌تر است. این سرخرگ به شش چپ وارد می‌شود. شش چپ دارای دو و شش راست دارای سه لوب در ساختار خود است.

۲۴ گزینه ۱ منظور از بخش عقبی معده سنگدان است و منظور از حجیم‌ترین بخش از لوله گوارش، چینه‌دان است.



بررسی موارد:

(الف) سنگدان برخلاف چینه‌دان در سطح پشتی است. (نادرست)

(ب) هیچ‌یک وظیفه ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند. (نادرست)

(ج) هیچ‌یک ترشحات کبد را مستقیماً دریافت نمی‌کند. (نادرست)

(د) هر دو به اندامی (معده) متصل‌اند که می‌توانند غذا را تا حدودی خرد و تجزیه کنند. (درست)

۲۵ گزینه ۲

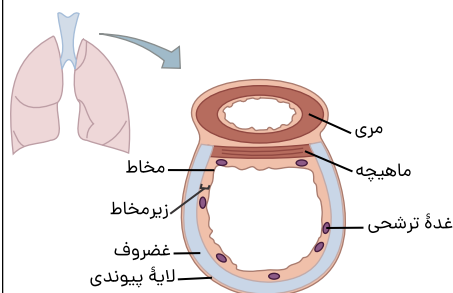
صورت سؤال در مورد غضروف C شکل نای است که دو انحنای آن به لایه ماهیچه‌ای ختم می‌شود، چین‌خوردگی مخاط مربوط به پرده‌های صوتی است و در مورد غضروف نای صحیح نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غضروف نای در مجاورت لایه زیرمخاط قرار دارد. در لایه زیرمخاط، تعدادی غده ترشحاتی وجود دارد.

(۳) غضروف، نوعی بافت پیوندی است. در بافت پیوندی، انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی (مانند کلاژن) و ماده زمینه‌ای وجود دارد.

(۴) در لایه مخاطی دیواره مری، بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای وجود دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، غضروف نای با فاصله از مخاط مری قرار دارد.



۲۶ گزینه ۳ عبارت‌های (آ) و (ب) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت نادرست:

(پ) اندازه یون حاوی تکنسیم (TcO_4^-) مشابه اندازه یون یدید است نه یون کلسیم.

۲۷ گزینه ۲

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

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

۲۸

تعداد الکترون‌های X^{3+} برابر با $(3) - n - 2$ و تعداد نوترون‌های E^- برابر با $n - m$ است. بنابراین گزینه ۲

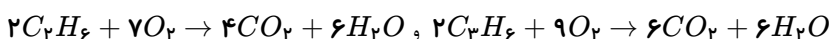
$$\frac{n - 5}{n - m} = 2 \Rightarrow n - 5 = 2n - 2m \Rightarrow 2m - n = 5$$

برای یافتن تعداد نوترون‌های Z^{m-1}_{n+2} داریم

$$2m - 1 - 2n - 2 = 2(2m - n) - 3 = 10 - 3 = 7$$

۲۹

گزینه ۱ ابتدا معادله موازنه‌شده واکنش‌ها را می‌نویسیم:


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

$$agC_2H_6 \times \frac{1molC_2H_6}{30gC_2H_6} \times \frac{22,4LC_2H_6}{1molC_2H_6} = \frac{22,4a}{30} L C_2H_6$$

$$agC_3H_6 \times \frac{1molC_3H_6}{42gC_3H_6} \times \frac{22,4LC_3H_6}{1molC_3H_6} = \frac{22,4a}{42} L C_3H_6$$

این گازها حجمی معادل $89,6$ لیتر دارند:

$$\frac{22,4a}{30} + \frac{22,4a}{42} = 89,6 \Rightarrow a = 70g$$

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

$$\left\{ \begin{array}{l} 70gC_2H_6 \times \frac{1molC_2H_6}{30gC_2H_6} \times \frac{4molCO_2}{2molC_2H_6} \times \frac{22,4LCO_2}{1molCO_2} \simeq 104,5LCO_2 \\ 70gC_3H_6 \times \frac{1molC_3H_6}{42gC_3H_6} \times \frac{6molCO_2}{2molC_3H_6} \times \frac{22,4LCO_2}{1molCO_2} = 112LCO_2 \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 112 - 104,5 = 7,5L$$

۳۰

گزینه ۳ کشاورزان آمونیاک (مایع) را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند نه آمونیاک گاز $1(NH_3(g))$

۳۱

گزینه ۱ فقط عبارت (پ) نادرست است.

(پ) فضاپیماهای وویجر مأموریت داشتند شناسنامه سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون را تهیه کنند و بفرستند.

۳۲

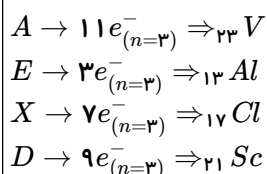
گزینه ۳ موارد (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) CO ، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است که چگالی کمتری از هوا دارد.

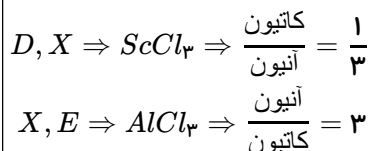
(ب) Ar (آرگون) در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

۳۳ گزینه ۲

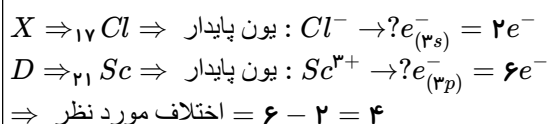


بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



گزینه «۲»:



گزینه «۳»:

$$\begin{cases} Z_D - Z_E = 21 - 13 = 8 \\ Z_A - Z_X = 23 - 17 = 6 \end{cases} \Rightarrow \text{نسبت مورد نظر} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

گزینه «۴»: A و X به ترتیب فلز و نافلزند و ترکیب حاصل از واکنش آنها یونی است نه مولکولی!

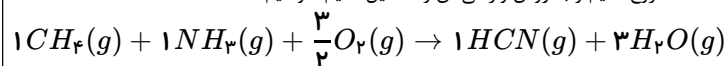
۳۴ گزینه ۴ بررسی عبارت‌ها:

الف) اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی ندارند بلکه مخلوطی از چند ایزوتوپ (هم‌مکان) هستند. (نادرست)

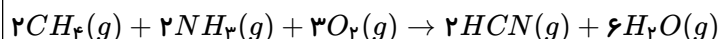
ب) از ۱۱۸ عنصر شناخته‌شده، ۹۲ عنصر آن (حدود ۷۸ درصد کل عناصر) در طبیعت یافت شده و ۲۶ عنصر باقی‌مانده به صورت ساختگی هستند. (درست)

پ) عنصر لیتیم در نمونه‌های طبیعی خود شامل ۲ ایزوتوپ با جرم اتمی (که فراوانی ۶٪ دارد) و ۷ (که فراوانی ۹۴٪ دارد) است. بنابراین حدود ۶ درصد از لیتیم‌های موجود در طبیعت از ایزوتوپ سبک‌تر هستند. (درست)

ت) اغلب اتم‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون آنها برابر یا بیش از ۱٫۵ باشد، ناپایدارند. (نادرست)

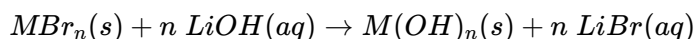
۳۵ گزینه ۴ اگر موازنه را از ترکیبی که بیشتر انواع عناصر را دارد یعنی هیدروژن سیانید (HCN) شروع کنیم و به روش وارسی آن را تکمیل کنیم خواهیم داشت:


برای از بین رفتن ضرایب کسری، همه ضرایب را در ۲ ضرب می‌کنیم.



همان‌طور که مشخص است، مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش برابر ۱۵ است.

۳۶ گزینه ۲ معادله موازنه‌شده به صورت زیر است:



در نتیجه:

$$\frac{43.2}{M + 80n} = \frac{18}{M + 17n} \rightarrow \frac{M}{n} = 28$$

۳۷ گزینه ۳

$$\frac{m_{grH}}{1 \times 2} = \frac{x_{grC}}{1 \times 12} \rightarrow x_{grC} = 6m$$

$$\frac{4m_{gr SO_2}}{1 \times 64} = \frac{y_{gr PbO}}{x \times 223} \rightarrow x = \frac{223}{8} \times m_{gr PbO}$$

$$x(\text{جرم کربن}) + y(\text{جرم PbO}) = 2.71 gr \rightarrow 6m + \frac{223}{8}m = 2.71 \rightarrow m = 0.08 gr \rightarrow PbO = \frac{223}{8} \times 0.08 = 2.23 gr$$

$$mol PbO = \frac{2.23}{223(\text{جرم مولی})} = 0.01$$

۳۸ گزینه ۱ زیرلایه $5p$ به علت برخورداری از $n + l$ بیشتر نسبت به زیرلایه $3d$ ، سطح انرژی بیشتری داشته و بر این اساس زیرلایه $5p$ دیرتر از الکترون اشغال می‌شود.

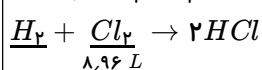
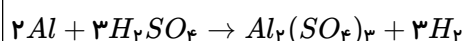
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: با توجه به اینکه عدد اتمی این ۲ عنصر متفاوت است، انرژی حاصل از انتقال الکترون بین لایه ۴ و ۲ متفاوت است.

گزینه ۴:

$$\left. \begin{aligned} n + l \Rightarrow 6s \Rightarrow 6 + 0 = 6 \\ 4d \Rightarrow 4 + 2 = 6 \end{aligned} \right\} \text{برابر}$$

۳۹ گزینه ۳

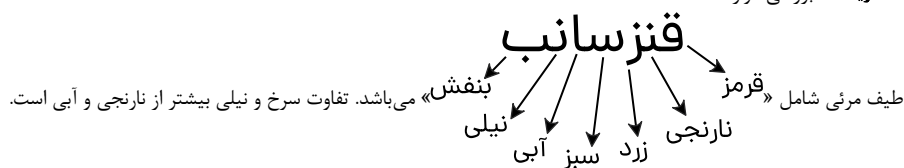


$$gr Al \Rightarrow 8.96 L Cl_2 \times \frac{1 mol}{22.4 L} \times \frac{1 mol H_2}{1 mol Cl_2} \times \frac{2 mol Al}{3 mol H_2} \times \frac{27 gr Al}{1 mol} = 27 gr$$

۴۰ گزینه ۱ تنها مورد سوم نادرست است:

گلوله‌های سفیدرنگ، نشان دهنده آرگون هستند.

۴۱ گزینه ۲ بررسی موارد:



۲) رنگین کمان، 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.

۴۲ گزینه ۴ یا عناصر با زیرلایه‌های $(2p^3/2p^6)$ یا $(2p^4/2p^5)$ می‌تواند باشد چون در دوره دوم فقط زیرلایه p می‌تواند این تعداد e^- را بگیرد و زیرلایه d هم وجود ندارد.

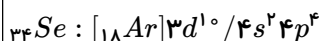
۴۳ گزینه ۱ بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) جرم گاز خارج شده از ظرف برابر $O_2 \Leftarrow 96 = 32 \times 3$ و جرم $KClO_3 \Leftarrow 245 = 122.5 \times 2$

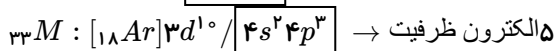
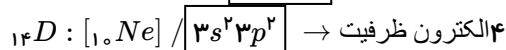
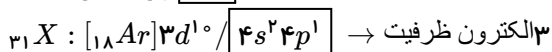
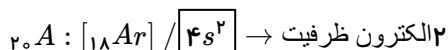
گزینه ۳) جرم محتویات درون ظرف درسته ثابت می‌ماند.

گزینه ۴) به جای جرم گاز و جرم واکنش دهنده باید مول گاز و مول واکنش دهنده جایگزین شود تا این گزینه درست شود.

۴۴ گزینه ۲ اتم مورد نظر سؤال، $34Se$ آرایش الکترونی مطابق شکل زیر دارد.



در نتیجه تعداد الکترون‌های دارای $n = 4$ ، برابر تعداد الکترون‌ها در زیرلایه $4s$ و $4p$ است که مجموع آن ۶ الکترون است. پاسخ سؤال، گزینه‌ای است که نصف این مقدار الکترون ظرفیتی داشته باشد. (۳ الکترون ظرفیت)



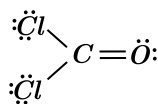
۴۵ گزینه ۴ گزینه ۱: نادرست؛ در تشکیل کربن تتراکلرید اشتراک الکترون صورت می‌گیرد نه مبادله الکترون

گزینه ۲: نادرست؛ برابر بودن تعداد الکترون‌های مبادله شده ارتباطی به تعیین بار کاتیون ندارد.

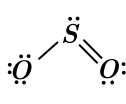
گزینه ۳: نادرست؛ تعداد پروتون‌های هسته روی میزان انرژی آزاد شده تأثیرگذار است و با افزایش عدد اتمی، جاذبه هسته روی الکترون‌ها بیشتر می‌شود.

گزینه ۴: درست؛ با افزایش فاصله بین دو لایه الکترونی، انرژی آزاد شده افزایش و طول موج کاهش می‌یابد.

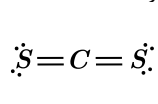
۴۶ گزینه ۱ ساختار لوئیس ترکیب‌های نام برده در گزینه‌ها به صورت زیر است:



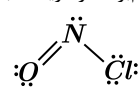
جفت ناپیوندی: ۸
پیوند دوگانه: ۱



جفت ناپیوندی: ۶
پیوند دوگانه: ۱



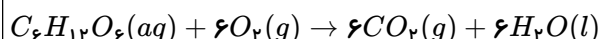
جفت ناپیوندی: ۴
پیوند دوگانه: ۲



جفت ناپیوندی: ۶
پیوند دوگانه: ۱

در نتیجه گزینه ۱ صحیح است.

۴۷ گزینه ۴

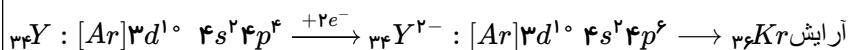


$$\text{درخت ۱} = \frac{44gCO_2}{1molCO_2} \times \frac{6molCO_2}{1molCO_2} \times \frac{1mol \text{ گلوکز}}{180g} \times \frac{450g \text{ گلوکز}}{1 \text{ روز}} \times 365 \text{ روز} = ? \text{ درخت}$$

$$= \frac{365 \times 450 \times 6 \times 44}{180 \times 500} = \frac{365 \times 450}{30 \times 500} = \frac{365 \times 15}{100} = \frac{365 \times 3}{100} = \frac{1095}{100} \approx 11$$

۴۸ گزینه ۱ عدد اتمی عناصر موجود در گزینه‌ها ۲۱، ۳۱، ۳۲، ۳۴ می‌باشد که بین دو گاز نجیب $18Ar$ و $36Kr$ قرار می‌گیرند. این عناصر از دوره چهارم جدول بوده و گازنجیب

هم‌دوره آنها ${}^{36}Kr$ می‌باشد. در نتیجه برای رسیدن به آرایش الکترونی این گاز نجیب، باید عنصر موردنظر الکترون «دریافت» کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: عنصر 31 با دریافت ۳ الکترون به آرایش ${}^{36}Kr$ نمی‌رسد (در واقع این عنصر کاتیون $+3$ تشکیل می‌دهد و به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد).

گزینه «۳»: این عنصر نیز توانایی تشکیل کاتیون $+3$ را داشته و به آرایش گاز نجیب «دوره قبل» می‌رسد.

گزینه «۴»: معمولاً عناصر توانایی گرفتن یا از دست دادن ۴ الکترون را ندارند و به جای آن، الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارند.

۴۹ گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

(۱) عناصر روی و مس در حداقل یک پروتون (بدون در نظر گرفتن نوترون‌ها) تفاوت دارند که قابل چشم‌پوشی نیست.

(۲) تفاوت اتم روبیدیم با یون آن در یک الکترون بوده که قابل صرف‌نظر است و این گزینه صحیح است.

(۳) شمار اتم‌ها در یک مول از هر عنصری برابر با عدد آووگادرو می‌باشد.

(۴)

$$1,806 \times 10^{24} \text{ atom Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{6,02 \times 10^{23} \text{ atom Al}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 81 \text{ g Al}$$

$$1,5 \text{ mol Ar} \times \frac{40 \text{ g Ar}}{1 \text{ mol Ar}} = 60 \text{ g Ar} \quad 60 < 81 \rightarrow \text{نادرست است.}$$

۵۰ گزینه ۴ برای محاسبه دما برحسب ارتفاع از رابطه مقابل استفاده می‌شود. $\theta = -\rho h + \theta_0$

که در θ_0 دما در سطح زمین، h ارتفاع از سطح زمین و θ دما در ارتفاع h می‌باشد.

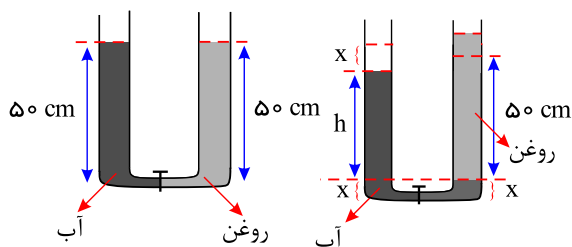
با توجه به سؤال $\theta_0 = 24^\circ C$ می‌باشد. اگر دما نسبت به سطح زمین ۸۰ درصد کاهش یابد، در ارتفاع h دما (θ) برابر است با:

$$\theta = 24 - \frac{80}{100}(24) = \frac{20}{100}(24) = \frac{24}{5} = 4,8^\circ C$$

$$\xrightarrow{\text{ارتفاع}} 4,8 = -\rho h + 24 \rightarrow \rho h = 19,2 \rightarrow h = 3,2 \text{ km}$$

۵۱ گزینه ۲ با باز شدن شیر ارتباط به دلیل اینکه چگالی آب بیشتر از چگالی نفت است، سطح آب در لوله سمت چپ پایین‌تر از سطح نفت در لوله سمت راست قرار می‌گیرد. لذا با انتخاب سطح

ترازی مناسب و با استفاده از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز، ارتفاع h را محاسبه می‌کنیم:



$$P_{\text{آب}} = P_{\text{روغن}}$$

$$\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} \rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}$$

$$\rightarrow 1000 \times h_{\text{آب}} = 800 \times 50 \rightarrow h_{\text{آب}} = 40 \text{ cm}$$

$$h_{\text{آب}} + 2x = 50 \rightarrow 40 + 2x = 50 \rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

بنابراین سطح آب در لوله سمت چپ ۵cm پایین می‌آید.

۵۲ گزینه ۱ حجم مایع بیرون ریخته‌شده از ظرف دقیقاً برابر حجم قطعه فلز است.

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow \frac{m_{\text{کل}}}{\rho_{\text{کل}}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow \frac{160 \text{ g}}{0,8} = \frac{m_{\text{فلز}}}{2,7} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \frac{2,7 \times 160}{0,8} = 540 \text{ g}$$

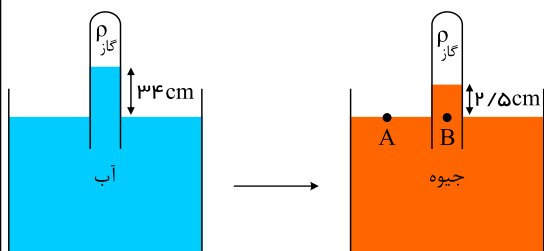
۵۳ گزینه ۴ دما، جریان الکتریکی و جرم از کمیت‌های اصلی در SI هستند.

۵۴ گزینه ۲ در ابتدا ارتفاع ستون جیوه‌ای که فشاری معادل ستون ۳۴ سانتی‌متری آب ایجاد می‌کند را می‌یابیم.

$$h_{\text{cmHg}} = \frac{\rho h}{13,6}$$

$$h_{\text{cmHg}} = \frac{34}{13,6} = 2,5 \text{ cmHg}$$

حال با توجه به نقاط هم‌تراز A و B داریم:



$$P_A = P_B \rightarrow P_o = h_{CmHg} + P_{\text{گاز}} \rightarrow P_o = 2/5 + 72 \rightarrow P_o = 74/5 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{هو.ا}} + h_{CmHg}$$

۵۵ گزینه ۳ فشار وارد بر ته ظرف به حجم ظرف و سطح مقطع ظرف بستگی ندارد و تنها طبق رابطه $P = \rho gh$ به ارتفاع مایع درون ظرف بستگی دارد و چون در این دو ظرف جنس و

$$P_1 = P_2$$

اما نیرویی که طرف‌ها بر سطح افقی وارد می‌کنند برابر مجموع وزن مایع‌ها و ظرف است که در هر دو شکل یکسان است و $F_1 = F_2$

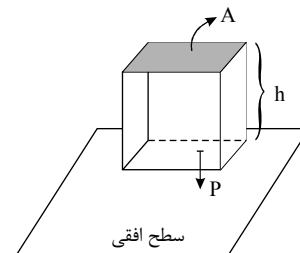
در صورت سوال ذکر شده که فشار آب در کف ظرف‌ها را با هم مقایسه کنیم. می‌دانیم یک نوع مایع فشار در همه نقاط هم عمق جدای از شکل ظرف، یکسان خواهد بود.

اگر در سوال از ما خواسته می‌شد فشار وارد شده از ظرف به سطح افقی را به دست آوریم، آنگاه داشتیم:

$$P_1 = \frac{1}{4} P_2$$

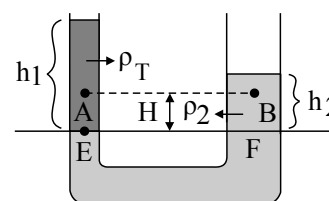
۵۶ گزینه ۴ از قبل می‌دانیم، برای اجسامی مانند مکعب یا مکعب مستطیل و ... برای تعیین فشار وارد بر سطح افقی از طرف جسم، علاوه بر رابطه $P = \frac{W}{A}$ می‌توان از رابطه $P = \rho gh$ نیز استفاده کرد. در اینجا که با هرگونه قرارگیری جسم روی سطح افقی، چگالی جسم تغییر نمی‌کند، بدیهی است که بیشترین فشار وارد بر سطح متناسب با بیشترین ارتفاع است، یعنی داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh \\ \rho = \frac{m}{v} \rightarrow m = \rho v = \rho Ah \end{cases}$$



$$\text{if } h = h_{\max} \rightarrow P = P_{\max} = \rho gh_{\max} = (8 \times 10^3)(10)(5 \times 10^{-2}) \rightarrow P = P_{\max} = 4 \times 10^3 \text{ Pa}$$

۵۷ گزینه ۴



*نکته: فشار در نقاط هم‌تراز درون یک مایع ساکن برابر است؛ بنابراین چون دو نقطه C و D هم‌تراز و در درون یک مایع ساکن‌اند، پس: $P_C = P_D$

اما دو نقطه A و B هم‌تراز هستند ولی در داخل دو مایع ساکن قرار دارند. در این حالت فشار در دو نقطه در درون مایع‌ها از رابطه $P = \rho gh$ مقایسه می‌شود. با توجه به هم‌فشاری دو نقطه E و F داریم:

$$\begin{cases} P_E = P_A + \rho_1 gh \\ P_F = P_B + \rho_2 gh \end{cases} \xrightarrow{P_E = P_F} P_A + \rho_1 gh = P_B + \rho_2 gh \Rightarrow P_A = P_B + (\rho_2 - \rho_1) gh \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_A > P_B$$

نکته: به‌طور کلی، در مقایسه فشار دو نقطه هم‌تراز در دو مایع مخلوط نشدنی مرتبط در حال تعادل، نقطه‌ای که در مایع چگالت‌تر قرار دارد، دارای فشار کمتری است. یعنی در اینجا، فشار نقطه B

که در مایع چگالت‌تر است، کمتر از فشار نقطه A است. ($P_A > P_B$)

* البته با توجه به گزینه‌ها و بدون حل هم می‌توان فهمید که گزینه ۴ درست است. چون حتماً $P_A \neq P_B$ ، $P_C = P_D$ که این شرط فقط در گزینه ۴ برقرار است.

۵۸ گزینه ۲ برای یافتن چگالی گلوله، با توجه به معلوم بودن جرم آن، باید حجم گلوله را نیز داشته باشیم که حجم گلوله برابر با تغییر حجم آب درون لوله‌ی مدرج است:

$$V_{\text{گلوله}} = V_2 - V_1 = 54 - 50 = 4 \text{ cm}^3$$

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{42}{4} \Rightarrow \rho = 10.5 \frac{g}{cm^3}$$

۵۹ گزینه ۳ حجمی که با رابطه چگالی و جرم جسم به دست می آید، حجم خالص (توپر) کره می باشد:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2.7 = \frac{1080}{V} \Rightarrow V = 400 cm^3 \quad \text{حجم واقعی}$$

یعنی اگر کره حفره نداشته باشد، حجم آن $400 cm^3$ است، اما حجم کره ای که حفره دارد برابر است با:

$$V' = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow V' = \frac{4}{3} \times 3 \times (5)^3 \Rightarrow V' = 500 cm^3 \quad \text{حجم ظاهری}$$

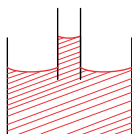
$$V_{\text{حفره}} = 500 - 400 = 100 cm^3 \Rightarrow \text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} = \text{حجم حفره}$$

بنابراین داریم:

$$\text{درصد حجم حفره به حجم کره: } \frac{V_{\text{حفره}}}{V'} = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$$

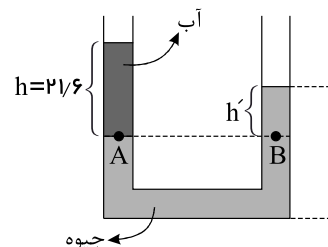
پس:

۶۰ گزینه ۳ اگر نیروی دگرچسبی بیشتر از نیروی همچسبی باشد، (مایع تر) مانند آب، سطح مایع درون لوله از سطح آزاد مایع بالاتر می رود (خاصیت موئینگی) و همچنین سطح آن فرورفتگی دارد.



۶۱ گزینه ۱ فشار در نقاط هم تراز درون یک شاره ساکن مانند نقاط A و B یکسان است، پس می توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho g h = P_0 + \rho' g h' \\ \Rightarrow \rho h = \rho' h' \Rightarrow 1 \times 21.6 = 13.5 h' \Rightarrow h' = 1.6 cm$$



جابه جایی جیوه در هر شاخه نسبت به وضعیت اولیه به شرط آنکه سطح مقطع لوله در طرفین مساوی باشد، نصف اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه در وضعیت دوم است.

$$\text{جابه جایی جیوه در هر شاخه} = 1.6 \div 2 = 0.8 cm$$

۶۲ گزینه ۲ اگر فشار هوای محبوس در بالای مخزن را P_G بنامیم، باتوجه به برابر بودن فشار در نقاط هم سطح از یک مایع، خواهیم داشت: (سعی می کنیم که P_G را در معادلات حذف کنیم).

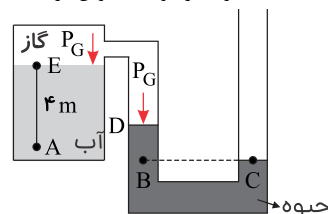
$$P_B = P_C = P_G + DB \quad \text{فشار ستون} = P_0$$

$$\rightarrow P_G = P_0 - \rho_{Hg} g h_{DB}$$

$$P_A = P_G + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot h_{EA} \xrightarrow{(1)} P_A = P_0 - \rho_{Hg} g h_{DB} + \rho_{H_2O} g h_{EA} \rightarrow$$

$$P_A = 10^5 - 136000 \times 10 \times 0.15 + 1000 \times 10 \times 4$$

$$P_A = 119600 Pa = 119.6 kPa$$



۶۳ گزینه ۳ نکات مورد توجه:

نکته (۱): در حالت اول نیروی شناوری برابر مجموع وزن چوب و ظرف است که با قرار گرفتن چوب درون ظرف تغییری نمی کند، پس حجم مایع جابه جا شده تغییر نمی کند (وزن مایع جابه جا شده F_b) بنابراین ارتفاع مایع درون ظرف و در نتیجه فشار وارد بر کف ظرف $(P = P_0 + \rho g h)$ تغییر نمی کند و گزینه های (۱) و (۲) رد می شود.

نکته (۲): یک روش عجیب! فکر کنید وزنه در کف ظرف از جنس یک ستاره با چگالی بسیار بسیار بالاست. پس حجم آن را مثلاً $\frac{1}{1000000}$ برابر کنید. ولی وقتی درون ظرف قرار می گیرد،

تأثیر وزن آن همچنان مشهود خواهد بود و نیروی شناوری وارد بر ظرف و در نتیجه حجم مایع جابه جا شده و به تبع آن ارتفاع مایع درون ظرف افزایش خواهد یافت. و طبق رابطه $P = P_0 + \rho g h$ با افزایش h شاهد افزایش P نیز خواهیم بود. اینطور نیست؟!

۶۴ گزینه ۱ با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{سرعت شاره} & & \text{سرعت شاره} \\ A_A \quad v_A = & A_B \quad v_B & \xrightarrow{A_A > A_B} v_A < v_B \\ \downarrow & \downarrow & \\ \text{سطح مقطع در} & \text{سطح مقطع در} & \\ \text{محل نقطه A} & \text{محل نقطه B} & \end{array}$$

طبق اصل برنولی هرچه سرعت شاره بیشتر باشد، فشار در محل شاره کمتر است.

$$v_A < v_B \rightarrow \boxed{P_A > P_B}$$

۶۵ گزینه ۳ ابتدا جرم کره‌ها را برابر قرار می‌دهیم. سپس جرم را به صورت حاصل ضرب چگالی در حجم می‌نویسیم و...

$$m_A = m_B \quad R_A = 3cm, R_B = 6cm$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^3 = 1 \times \left(\frac{6}{3}\right)^3 = 8$$

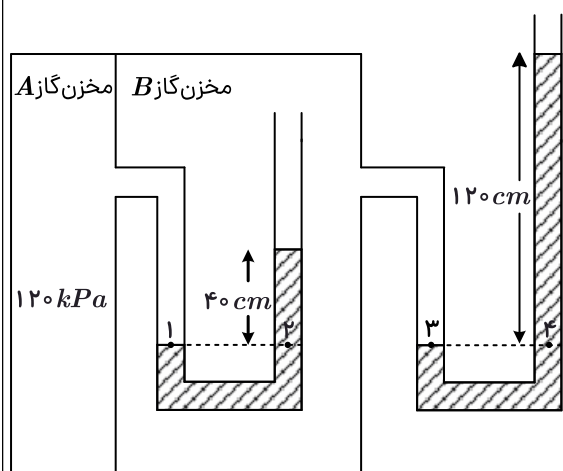
۶۶ گزینه ۳ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$M = 200g = 200g \times \frac{200g}{1g} \times \frac{10^{-3}g}{1g} = 40g$$

۶۷ گزینه ۳ دما که بالا رود مایع رقیق می‌شود و نیروی هم‌چسبی کاهش یافته و نیروی دگرچسبی نیز کاهش می‌یابد.

۶۸ گزینه ۲ طبق معادله پیوستگی، در قسمت B با کاهش سطح مقطع تند سیال افزایش می‌یابد. در قسمت C با ثابت بودن سطح مقطع، تند سیال ثابت می‌ماند و در قسمت D با افزایش سطح مقطع تند سیال کاهش می‌یابد.

۶۹ گزینه ۲ کافی است دو خط هم‌تراز رسم کنیم:



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

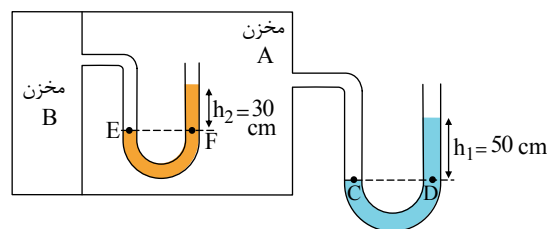
$$P_2 = P_3 \Rightarrow P_B = \rho \times 10 \times 1.2 + 100000$$

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

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

۷۰ گزینه ۴ با نوشتن دو معادله مربوط به نقاط هم‌تراز (D, C) و (F, E)، فشار مخزن A را حذف می‌کنیم. به عبارتی داریم:

$$\begin{cases} P_C = P_D \Rightarrow P_{\text{مخزن A}} = \rho gh_1 + P_0 \\ P_E = P_F \Rightarrow P_{\text{مخزن B}} = \rho gh_2 + P_{\text{مخزن A}} \end{cases}$$



$$P_{\text{مخزن B}} = \rho gh_1 + \rho gh_2 + P_0 = 1000 \times 10 \times 3 \times 10^{-1} + 1000 \times 10 \times 5 \times 10^{-1} + 10^5$$

$$= 8000 + 100000 = 108000 Pa$$

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.

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

ریشه مضاعف

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

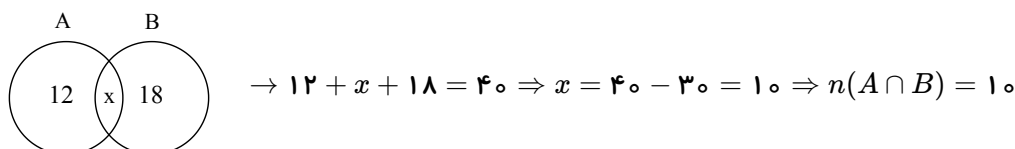
۷۲ گزینه ۲ ابتدا طرفین تساوی داده شده را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} x = 7 - 2\sqrt{6} \Rightarrow x^2 &= (7 - 2\sqrt{6})^2 = 49 + 24 - 28\sqrt{6} = 73 - 28\sqrt{6} \\ \sqrt{\frac{x+2}{25} + \frac{1}{x}} &= \sqrt{\frac{x^2 + 2x + 25}{25x}} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{73 - 28\sqrt{6} + 2(7 - 2\sqrt{6}) + 25}{7 - 2\sqrt{6}}} \\ &= \frac{1}{5} \sqrt{\frac{73 - 28\sqrt{6} + 14 - 4\sqrt{6} + 25}{7 - 2\sqrt{6}}} = \frac{1}{5} \sqrt{\frac{112 - 32\sqrt{6}}{7 - 2\sqrt{6}}} \\ &= \frac{1}{5} \sqrt{\frac{16(7 - 2\sqrt{6})}{7 - 2\sqrt{6}}} = \frac{\sqrt{16}}{5} = \frac{4}{5} = 0.8 \end{aligned}$$

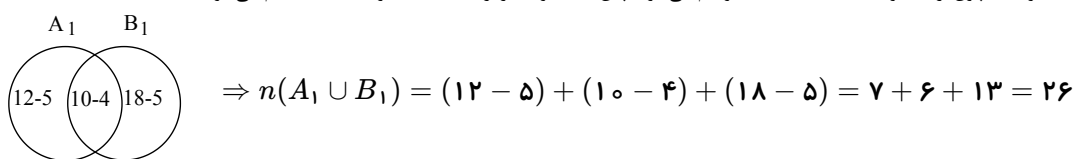
روش دوم:

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{x+2}{25} + \frac{1}{x}} &= \sqrt{\frac{9 - 2\sqrt{6}}{25} + \frac{1}{7 - 2\sqrt{6}}} = \sqrt{\frac{9 - 2\sqrt{6}}{25} + \frac{7 + 2\sqrt{6}}{25}} = \sqrt{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5} = 0.8 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \cos^2 \theta &= 1 - \sin^2 \theta = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9} \\ \cos \theta &= \pm \frac{\sqrt{8}}{3} \rightarrow \cos \theta = \frac{1}{3} \\ \sin(270^\circ - \theta) &= -\cos \theta = \frac{-1}{3} \end{aligned}$$

۷۵ گزینه ۳ حاصل هر یک از پرانتزها را جداگانه محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \left(\sqrt[3]{5 + \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^3} + (-\sqrt{2})^2 \right)^{-\frac{2}{3}} &= \left(\sqrt[3]{5 + \frac{1}{9} + 2} \right)^{-\frac{2}{3}} = \left(\sqrt[3]{\frac{64}{9}} \right)^{-\frac{2}{3}} \\ &= \left(\frac{\sqrt[3]{64}}{\sqrt[3]{9}} \right)^{-\frac{2}{3}} = \left(\frac{4}{\sqrt[3]{9}} \right)^{-\frac{2}{3}} = \left(\frac{\sqrt[3]{32}}{2^2} \right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{2^{\frac{5}{3}}}{2^2} \right)^{\frac{2}{3}} = \frac{2^{\frac{10}{9}}}{2^{\frac{4}{3}}} = \frac{2^{\frac{10}{9} - \frac{4}{3}}}{1} = \frac{2^{\frac{10}{9} - \frac{12}{9}}}{1} = \frac{2^{-\frac{2}{9}}}{1} = \frac{1}{2^{\frac{2}{9}}} \end{aligned}$$

$$\left(\sqrt{2\frac{1}{4}}\right)^3 = \left(\sqrt{\frac{9}{4}}\right)^3 = \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{27}{8}$$

پس داریم : $= \frac{3}{8} + \frac{27}{8} = \frac{30}{8} = \frac{15}{4} = 3,75$

۷۶ گزینه ۳ کل عبارت را A می‌نامیم و داریم:

$$\begin{cases} (24)^{\frac{5}{6}} = (3 \times 8)^{\frac{5}{6}} = (3 \times 2^3)^{\frac{5}{6}} = 3^{\frac{5}{6}} \times 2^{\frac{5}{2}} \\ 4^{\frac{5}{6}} = (2^2)^{\frac{5}{6}} = 2^{\frac{5}{3}} \\ (32)^2 = (2^5)^2 = 2^{10} \\ (27)^{-\frac{1}{3}} = (3^3)^{-\frac{1}{3}} = 3^{-1} \\ 48^{-\frac{1}{6}} = (3 \times 16)^{-\frac{1}{6}} = (3 \times 2^4)^{-\frac{1}{6}} = 3^{-\frac{1}{6}} \times 2^{-\frac{2}{3}} \end{cases}$$

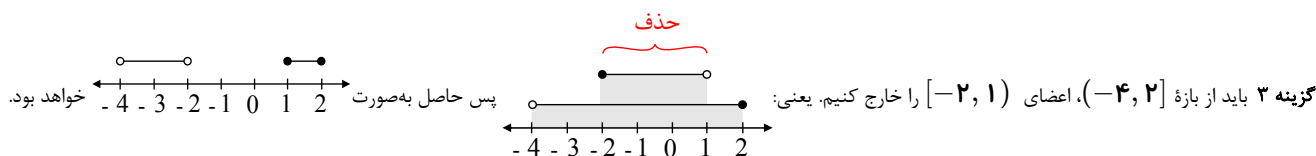
$$A = \frac{2^{\frac{5}{2}} \times 3^{\frac{5}{6}} \times 2^{\frac{5}{3}}}{2^{10} \times 3^{-1} \times 2^{-1} \times 3^{-\frac{1}{6}}} = \frac{2^9 \times 3^{\frac{5}{6}}}{2^9 \times 3^{-\frac{5}{6}}} = 3^{\frac{5}{6} + \frac{5}{6}} = 3^{\frac{10}{6}} = 3^{\frac{5}{3}}$$

$$A = \sqrt[3]{3} = A^{\frac{1}{3}} = (3^{\frac{5}{3}})^{\frac{1}{3}} = 3^{\frac{5}{9}} = \sqrt[9]{3^5}$$

۷۷ گزینه ۱

$$\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{2} + \sqrt{3} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{3} + 2\sqrt{2} + 2\sqrt{3}}{2} = \frac{3\sqrt{2} + 3\sqrt{3}}{2}$$

۷۸



توجه: عضو $x = -2$ از بازه فوق خارج شده و جای خالی آن باقی می‌ماند (توخالی).

عضو $x = 1$ از بازه خارج نمی‌شود، $x = 1$ نقطه‌ای توپر است.

۷۹ گزینه ۱ گزینه‌ها را ببینید: الف) دو مجموعه متناهی، تعداد اعضای قابل شمارش دارند. پس تعداد اعضای اجتماع آنها نیز قابل شمارش است و متناهی است.

ب) اشتراک یک مجموعه متناهی با یک مجموعه نامتناهی، حداکثر می‌تواند به اندازه تمام مجموعه متناهی باشد. پس متناهی است و این گزینه نادرست است.

پ) این جمله به مضارب مشترک ۵ و ۷ اشاره دارد؛ یعنی مضارب ۳۵ و مجموعه مضارب ۳۵ نامتناهی است. پس این گزینه نیز نادرست است.

ت) اگر از مجموعه‌ای متناهی مثل A ، مجموعه‌ای نامتناهی مثل B را کم کنیم، حاصل این کار مجموعه‌ای است که زیرمجموعه A است و نمی‌تواند نامتناهی باشد. پس این گزینه نیز نادرست است.

۸۰ گزینه ۳ با توجه به نقطه رأس و $(0, 4)$ داریم:

$$\left. \begin{aligned} y = -2x^2 + bx + c \xrightarrow{(0,4)} 4 = 0 + 0 + c \Rightarrow c = 4 \\ \text{طول رأس: } \frac{-b}{2a} = \frac{-b}{-4} = -3 \Rightarrow +b = -12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow b + c = -8$$

۸۱ گزینه ۴

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

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

۸۲ گزینه ۱ اگر C واسطه‌ی هندسی بین دو عدد b, a باشد خواهیم داشت:

$$C = \sqrt{ab} = \sqrt{2^3 \times 5 \times 7^2 \times 2 \times 5^3 \times 11^2} = \sqrt{2^4 \times 7^2 \times 5^4 \times 11^2} \Rightarrow C = 2^2 \times 7 \times 5^2 \times 11 = 7700$$

۸۳ گزینه ۴

$$\begin{aligned} n=2 &\rightarrow a_2 = 2a_1 - 2 = 2(3) - 2 = 4 \\ n=3 &\rightarrow a_3 = 2a_2 - 2 = 2(4) - 2 = 6 \\ n=4 &\rightarrow a_4 = 2a_3 - 2 = 2(6) - 2 = 10 \\ n=5 &\rightarrow a_5 = 2a_4 - 2 = 2(10) - 2 = 18 \\ n=6 &\rightarrow a_6 = 2a_5 - 2 = 2(18) - 2 = 34 \\ n=7 &\rightarrow a_7 = 2a_6 - 2 = 2(34) - 2 = 66 \\ n=8 &\rightarrow a_8 = 2a_7 - 2 = 2(66) - 2 = 130 \end{aligned}$$

$$\text{پس: } a_8 - a_7 = 130 - 66 = 64$$

۸۴ گزینه ۴ داخل پیرانتز اول مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\left(\sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} + 1\right)(\sqrt[3]{x^2} - 1) = 2\sqrt[3]{x} = \frac{(\sqrt[3]{x^2} + 1 + \sqrt[3]{x^2})(\sqrt[3]{x^2} - 1)}{\sqrt[3]{x^2}} = 2\sqrt[3]{x} \xrightarrow{\text{اتحاد چاق و لاغر}} \frac{x^2 - 1}{\sqrt[3]{x^2}} = 2\sqrt[3]{x} \Rightarrow x^2 - 1 = 2x\sqrt[3]{x^2}$$

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

می‌دانیم معادله درجه ۲ به صورت $x^2 - sx + p$ است. درواقع مجموع ریشه‌ها ۲ خواهد بود.

داریم:

$$x_1 + x_2 = s = 2$$

۸۵ گزینه ۳

عبارت درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ همواره منفی است هرگاه $a < 0$ و $\Delta < 0$ باشد.

باید $\Delta < 0$ و ضریب x^2 منفی باشد.

$$a - 1 < 0 \rightarrow a < 1$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (a-1)^2 - 4(a-1) < 0 \Rightarrow (a-1)(a-5) < 0 \Rightarrow 1 < a < 5$$

واضح است که دو بازه بالا هیچ اشتراکی با هم ندارند.

۸۶ گزینه ۲ با توجه به رابطه داده‌شده، مقدار کسینوس را به دست می‌آوریم:

$$\sin \alpha = 2 \cos \alpha \Rightarrow \tan \alpha = 2$$

می‌دانیم:

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

$$\xrightarrow[\cos \alpha < 0]{\text{ربع سوم}} \cos \alpha = \frac{-1}{\sqrt{5}} = -\frac{\sqrt{5}}{5}$$

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

$$\begin{aligned} t_5 = 8 &\Rightarrow 5a + b = 8 \\ t_{10} = 5 &\Rightarrow 10a + b = 5 \end{aligned} \xrightarrow{\times(-1)} \begin{cases} -5a - b = -8 \\ 10a + b = 5 \end{cases} \Rightarrow 5a = -3 \Rightarrow a = -\frac{3}{5} \Rightarrow b = 8 - 5a = 8 - 5\left(-\frac{3}{5}\right) \Rightarrow b = 11$$

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

$$t_{16} = -\frac{3}{5} \times 16 + 11 = \frac{-48 + 55}{5} = \frac{7}{5} = 1\frac{2}{5}$$

۸۸ گزینه ۲ طبق فرض داریم:

دنباله هندسی جدید: $\frac{a}{2}, \frac{ar}{2}, \frac{ar^2}{2}, \dots \rightarrow$ دنباله هندسی قدیم: $a, ar, ar^2, \dots$

$$\xrightarrow[\text{شرط دنباله هندسی}]{\div \frac{a}{2}} \frac{a}{2} + \frac{ar^2}{2} = 2\left(\frac{ar}{2}\right) \xrightarrow{\div \frac{a}{2}} 1 + r^2 = 2r \Rightarrow \underbrace{r^2 - 2r + 1}_{(r-1)^2} = 0 \Rightarrow r = 1$$

پس تمام جملات دنباله حاصل با هم برابر است و دنباله فوق، ثابت است و در نتیجه قدرنسبت دنباله حسابی مورد نظر برابر $d = 0$ است.

$$\Rightarrow r + d = 1 + 0 = 1$$

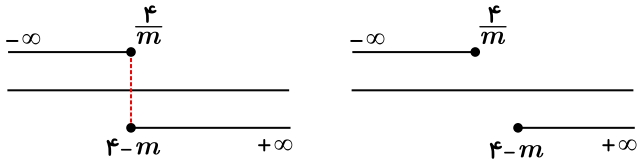
۸۹ گزینه ۱

داریم: $\sqrt[3]{49} = 7^{\frac{2}{3}}$. اکنون عبارت را برحسب توان های ۷ بازنویسی می کنیم.

$$A = \frac{\sqrt[4]{49} \sqrt[3]{7}}{\sqrt[7]{3^4 3^3 \sqrt[3]{7^{-1}}}} = \frac{(7^2 \times 7^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{4}}}{7^{\frac{1}{7}(7^3 \times 7^{-\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}}}} = \frac{7^{\frac{7}{12}}}{7^{\frac{12}{14}}} = \frac{7^{\frac{7}{12}}}{7^{\frac{6}{7}}} = 7^{-\frac{1}{12}}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{\sqrt[7]{49}} = \frac{7^{-\frac{1}{12}}}{7^{\frac{2}{7}}} = 7^{-\frac{17}{84}} = 7^{-2} = \frac{1}{49}$$

۹۰ گزینه ۲ طول دو بازه داده شده نامتناهی است؛ به علت خاصیت پیوستگی بازه ها (به عنوان زیرمجموعه هایی از $\mathbb{R}$)، اگر دو بازه بیش از یک نقطه اشتراک داشته باشند، بی نهایت نقطه اشتراک خواهند داشت. بنابراین اشتراک دو بازه باید $\emptyset$ باشد یا دقیقاً یک عضو را شامل شود.



حالت ①: یک نقطه اشتراک

حالت ②: اشتراک تهی

$$\Rightarrow \frac{4}{m} \leq 4 - m \Rightarrow m^2 - 4m + 4 \leq 0 \Rightarrow (m - 2)^2 \leq 0 \xrightarrow{(m-2)^2 \geq 0} (m - 2)^2 = 0 \Rightarrow m = 2$$

بنابراین به ازای یک مقدار m ، مطلوب مسئله اتفاق می افتد.