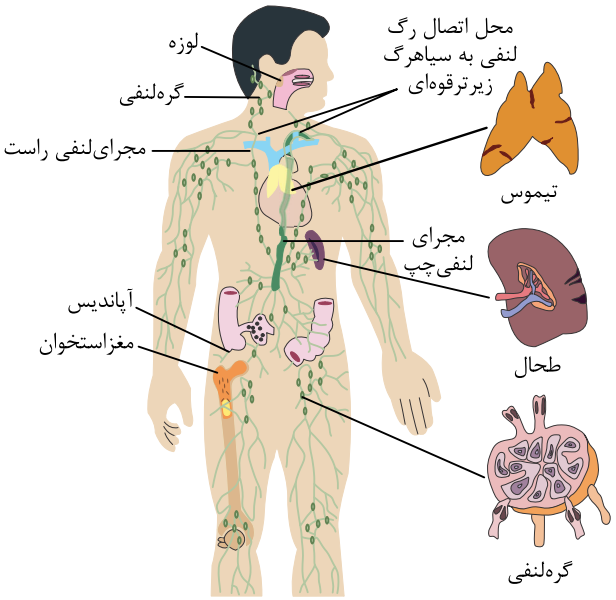
پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ ۴



طبق شکل مقابل، لنف خارج‌شده از بازوی هر سمت به مجرای لنفی همان سمت وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل مقابل، تجمع گره‌های لنفی در محل‌های زانو، زیربغل و کشالهٔ ران وجود دارد.

۳) طبق شکل، لنف خروجی از هر دو پا به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

۴) طبق شکل، لنف خروجی از نیمهٔ راست سر و گردن به مجرای لنفی راست و لنف خروجی از نیمهٔ چپ سر و گردن به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ انقباض بطن‌ها مرحلهٔ سوم چرخهٔ ضربان قلب است که برای انجام آن جریان الکتریکی باید از گره دوم توسط دسته تارهای بین بطنی به سمت نوک قلب هدایت و سپس در دیوارهٔ بطن‌ها منتشر شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استراحت عمومی، مرحلهٔ اول چرخهٔ ضربان قلب است. در طی این مرحله نیازی به منتشر شدن جریان الکتریکی در بطن‌ها و تولید پیام توسط گره دهلیزی بطنی نیست؛ چون این حفرات در حال استراحت هستند.

۲) انقباض دهلیز کوتاه‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب است. برای منقبض شدن این حفرات، باید موج P ثبت شود. در زمان ثبت موج P جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره موجود در عقب دریچه سه لختی (گرهٔ دوم) منتقل می‌شود.

۳) گره دوم در عقب دریچهٔ سه‌لختی (نه دولختی!) قرار گرفته است.

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ هنگامی که پردهٔ ماهیچه‌ای دیافراگم در هنگام بازدم به حالت استراحت درمی‌آید و گنبدی‌شکل می‌شود، فشار کمتری بر اندام‌های موجود در حفرهٔ شکمی وارد می‌کند. اگر قبل از بازدم، یک دم عمیق اتفاق افتاده باشد و هوای ذخیرهٔ دمی وارد شش‌ها شده باشد، این امکان وجود دارد که این حجم تنفسی که بیشترین حجم تنفسی (۳۰۰۰ میلی‌لیتر) نیز محسوب می‌شود، از حبابک‌ها ابتدا وارد نایژک‌های مبادله‌ای گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): منظور این گزینه، حجم باقی‌مانده است. این حجم بخشی از ظرفیت حیاتی شش‌ها نیست!

گزینه (۲): مطابق کتاب درسی هوای ذخیرهٔ بازدمی (۱۳۰۰ میلی‌لیتر) حجمی بیشتر از هوای باقی‌مانده (۱۲۰۰ میلی‌لیتر) داشته اما نسبت به هوای ذخیرهٔ دمی (۳۰۰۰ میلی‌لیتر) حجم کمتری دارد. اگرچه ارتعاش تارهای صوتی توسط هوای بازدمی اتفاق می‌افتد، اما دقت کنید که تارهای صوتی نسبت به بخش غضروفی ابتدای حنجره (اپی‌گلوت) در ناحیهٔ پایین‌تری (نه بالاتر!) قرار گرفته‌اند.

گزینه (۴): هوای ذخیرهٔ دمی همزمان با دم عمیق و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و عضلات تنفسی گردنی به درون بدن هدایت می‌شود. به‌دنبال تحریک این ماهیچه‌ها هوای ذخیرهٔ دمی به بخش مبادله‌ای (دومین بخش عملکردی دستگاه تنفس) وارد می‌شود. عضلات بین‌دنده‌ای متصل به جنب، عضلات بین‌دنده‌ای داخلی هستند که انقباض آنها در بازدم عمیق رخ می‌دهد؛ نه دم.

۴ ۱ ۲ ۳ ۴ مقطع عرضی سرخرگ‌ها بیشتر گرد دیده می‌شود. زیرا دیوارهٔ ضخیم‌تری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): رشته‌های کشسان علاوه بر لایهٔ پیوندی در لایهٔ ماهیچه‌ای نیز دیده می‌شود.

گزینه (۲): دقت داشته باشید که سرخرگ ششی خون کم‌اکسیژن را حمل می‌کند. به قید «همواره» در این گزینه توجه کنید.

گزینه (۴): دریچه‌های سینی سرخرگی در ابتدای آئورت و سرخرگ ششی، در یک‌طرفه کردن جهت جریان خون نقش دارند.

۵ ۱ ۲ ۳ **۴** فاصلهٔ بیشتر یاخته‌های بدن انسان با مویرگ‌ها حدود ۰٫۰۲ میلی‌متر است. همهٔ مویرگ‌ها فقط از بافت پوششی تشکیل شده‌اند. فضای بین یاخته‌های پوششی اندک است اما دقت کنید که به‌طور مثال، در مویرگ‌های ناپیوسته فضای بین‌یاخته‌ای زیاد نیز وجود دارد که به شکل حفرهٔ بین‌یاخته‌ای دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در زیر یاخته‌های پوششی همهٔ مویرگ‌ها، غشای پایهٔ متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد. اما توجه کنید که در همهٔ مویرگ‌ها، این غشای پایه فقط مختص به مویرگ نیست؛ برای مثال در حبابک‌های ششی انسان غشای پایهٔ مشترک بین یاخته‌های پوششی مویرگ و حبابک‌ها وجود دارد.

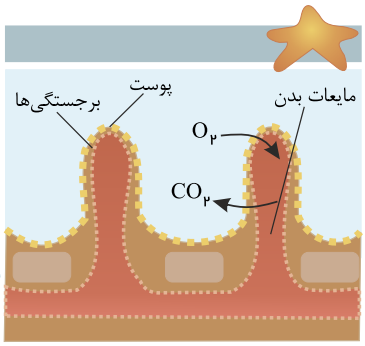
گزینه (۲): این گزینه برای مویرگ‌های قرارگرفته در بین سیاهرگ باب و فوق کبدی و همچنین مویرگ‌های قرار گرفته بین سرخرگ آوران و سرخرگ وابران در کلیه صدق نمی‌کند.

گزینه (۳): دقت کنید که در مویرگ‌های منفذدار، منافذ در غشای یاخته‌ها وجود دارد؛ نه در فاصلهٔ بین یاخته‌های مویرگ.

۶ ۴ ۲ ۳ **۱** ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستاره دریایی.

با دقت در شکل زیر دیده می‌شود که در حدفاصل آبشش‌ها (برجستگی‌های پوستی پراکنده) در این جانور، اتصال یاخته‌های پوست به یاخته‌های مجاری حاوی مایعات بدن غیرممکن است. بلکه در محل برجستگی‌های پوستی ستارهٔ دریایی، یاخته‌های پوست به یاخته‌های مجاری حاوی مایعات بدن متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه (۲): علاوه بر محل برجستگی‌های پوستی، در مجاورت یاخته‌های بدن نیز گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدی توسط یاخته‌ها وارد مایعات بدن می‌شود تا نهایتاً در محل آبشش‌ها از بدن خارج شود.

گزینه (۳): در محل برجستگی‌های بدن، ضخامت یاخته‌های پوست از یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ مایعات بدن بیشتر است.

گزینه (۴): همان‌طور که در شکل مشخص است، قطر مجاری حاوی مایعات بدن در آبشش‌های ستارهٔ دریایی بیشتر از قطر مجاری واقع در زیر آبشش‌های این جانور است.

۷ ۱ ۲ **۳** ۴ در ساختار همهٔ رگ‌های خونی (سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها و مویرگ‌ها) رشته‌های پروتئینی وجود دارد. توجه کنید که مویرگ‌ها نیز دارای غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) هستند.

دیوارهٔ مویرگ‌ها تنها از یک لایه یاخته پوششی به همراه غشای پایه ساخته شده است و استفاده از کلمه «دو لایه از دیواره» برای آنها نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در همهٔ رگ‌های خونی یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی وجود دارد. بیشترین یاخته‌های موجود در دیوارهٔ حبابک‌ها، یاخته‌های پوششی سنگفرشی هستند.

گزینه (۲): مویرگ‌ها فاقد ماهیچه صاف در لایه ماهیچه‌ای خود هستند.

گزینه (۴): این مورد فقط در ارتباط با سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های بزرگ صادق است.

۸ ۱ ۲ ۳ **۴** با توجه به عنوان شدن «یاخته‌های ماهیچه قلب» در صورت سؤال، در کتاب درسی، این عبارت با دو تعریف آورده شده است که باعث ایجاد ابهام در حل این سوال شده است.

حالت (۱): ماهیچهٔ قلب = لایهٔ میانی قلب (شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب + بافت پیوندی متراکم)

حالت (۲): ماهیچهٔ قلب = بافت ماهیچه‌ای قلب

هر دو حالت بالا با توجه به متن، شکل کتاب درسی و تیترهای کتاب قابل برداشت هستند.

با توجه به کلید سازمان سنجش، طراح تست، ماهیچهٔ قلب را همان بافت ماهیچه‌ای قلب در نظر گرفته است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن برای پیک‌های شیمیایی دوربرد، گیرنده دارد. مثلاً همهٔ یاخته‌ها برای هورمون تیروئیدی، گیرنده دارند.

ب) بعضی یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی ویژگی‌هایی دارند که آنها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب، اختصاصی کرده است.

ج) یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آنها از طریق صفحات بینابینی (درهم رفته) است. ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به‌سرعت بین یاخته‌های ماهیچهٔ قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک تودهٔ یاخته‌ای واحد عمل کند؛ پس می‌توان گفت به دلیل وجود صفحات بینابینی، همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، توانایی هدایت پیام الکتریکی را دارند.

د) متاسفانه برخلاف عنوان شدن قید «بسیاری» در متن کتاب درسی، طراح کنکور با این تفکر که هر چیزی که همه را شامل نشود، با عنوان «فقط برخی از» از آن یاد می‌کند. در نتیجه این گزینه را درست در نظر گرفته است.

۹ ۱ ۲ ۳ **۴** تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل ار مویرگ‌ها قرار دارند. در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان (ارتجاعی)، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است. (تأیید گزینهٔ «۴» و رد گزینهٔ «۳»)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ابتدای بعضی از مویرگ‌های خونی حلقه‌ای ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون در آنها را تنظیم می‌کند و به آن بندارهٔ مویرگی گویند.

گزینهٔ «۲»: دیوارهٔ همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده است.

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ **۱** همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی به‌صورت جفت وجود دارند، اما یکی از کیسه‌های هوادار جلویی به‌صورت جفت وجود ندارد.

گزینهٔ «۲»: همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی در محل دوشاخه‌شدن نای قرار ندارند.

گزینهٔ «۳»: کیسه‌های هوادار که کارایی تنفس پرندگان را افزایش می‌دهند، دارای نقش اصلی نیستند.

گزینهٔ «۴»: پرندگان میان‌بند (دیافراگم) ندارند.

۱۱ ۱ ۲ ۳ **۴** فقط مورد «الف» درست است.

بررسی گزینه‌ها:

الف: جریان الکتریکی از طریق سه مسیر بین‌گرهی، به گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌شود.

ب: جریان الکتریکی در نهایت، توسط تارهای عضلانی (نه تخصص‌یافته یعنی شبکهٔ هادی قلب!) به نوک قلب هدایت می‌شود.

ج: دسته‌تارهای تخصص‌یافتهٔ قلب در قسمتی از دهلیز وجود دارند.

د: با توجه به ۷ فصل ۴ دهم، پس از گره دهلیزی بطنی، رشته‌هایی از بافت هادی که در دیوارهٔ بین دو بطن وجود دارند به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شوند. (نه بلافاصله)

۱۲ ۱ ۲ **۳** ۴ در نقطهٔ A دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی ــ بطنی باز هستند.

در نقطهٔ B دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های دهلیزی ــ بطنی بسته هستند.

در نقطهٔ C دریچه‌های سینی باز و دریچه‌های دهلیزی ــ بطنی بسته هستند.

در نقطهٔ D دریچه‌های سینی بسته و دریچه‌های دهلیزی ــ بطنی باز هستند.

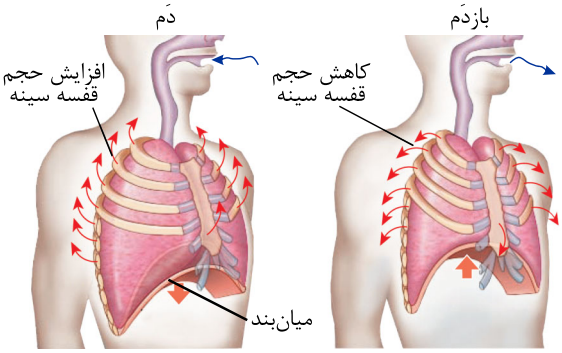
۱۳ ۱ ۲ ۳ **۴** در هر نوع بازدم (عادی و عمیق) ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی که مسئول دم هستند، به حالت استراحت در می‌آیند. ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی مسئول دم هستند و در بازدم نقشی ایفا نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست. فقط در بازدم عمیق است که این ماهیچه‌ها به کمک عوامل معمول می‌آیند.

گزینهٔ «۲»: نادرست. انقباض ماهیچه‌های گردن در دم عمیق اتفاق می‌افتد نه هر نوع دمی.

گزینهٔ «۳»: نادرست. این جمله برای تنفس آرام و طبیعی درست است و در تنفس عمیق ماهیچه‌های دیگری نیز نقش قابل توجه ایفا می‌کنند.



۱۴ ۱ ۲ **۳** ۴ پیام بین دو سلول ماهیچه‌ای قلب در دهلیزها و بطن‌ها از محل اتصال تارهای ماهیچه‌ای منتشر می‌شود.

۱۵ ۱ **۲** ۳ ۴ 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.

۱۶ ۱ ۲ ۳ **۴** دیافراگم اصلی‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد که در هنگام دم مسطح می‌باشد و در این هنگام حدود $\frac{۱}{۳}$ 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.

۱۷ ۱ **۲** ۳ ۴ سرخرگ شُشی، 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 زبرین و زیرین و همچنین یک سیاهرگ کرونری (اکلیلی) خون تیره را به دهلیز راست وارد می کنند.

۱۸ ۱ ۲ ۳ **۴** منظور سوال تنفس نایدیسی در حشرات و تنفس ششی در مهره‌داران است که همگی پرسلولی هستند و پرسلولی‌ها حتماً محیط داخلی دارند و محیط داخلی تقریباً یکنواخت و پایدار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در حشرات سیستم مویرگی کامل وجود ندارد .

گزینهٔ (۲): گلیکوژن در مهره‌دارانی مانند انسان، درون سلول نیز تجزیه می‌شود.

گزینهٔ (۳): گلبول قرمز در انسان که جزو سلول‌های پیکری است که هسته ندارد.

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ **۱** فقط مورد (د) صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

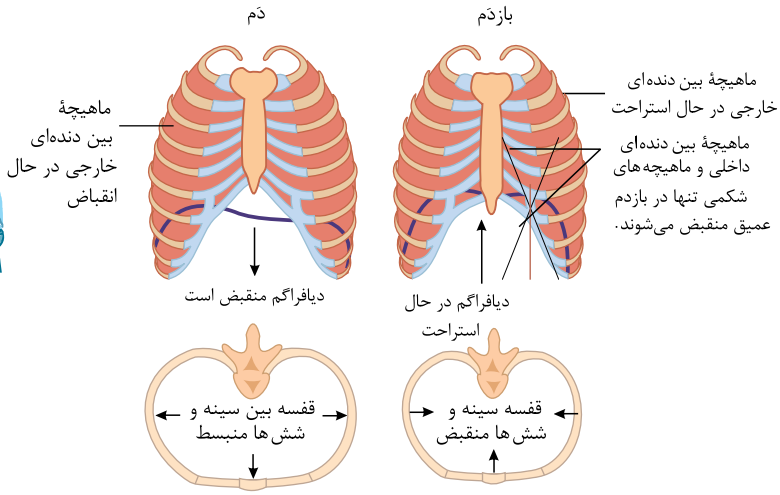
مورد الف) در هنگام ثبت موج QRS، تارهای ماهیچه‌ای درون دیواره بطن‌ها، موج الکتریکی را دریافت می‌کنند. در حالی که در قله موج P، انقباض دهلیزها اتفاق افتاده است. (رد گزینه)

مورد ب) به‌دنبال ورود موج الکتریکی به لایهٔ بین دیوارهٔ دهلیزها و بطن‌ها انقباض بطن‌ها آغاز خواهد شد. (رد گزینه)

مورد ج) هنگامی که موج الکتریکی به گرهٔ دهلیزی بطنی منتقل می‌شود، مرحلهٔ انقباض بطن‌ها آغاز خواهد شد. (رد گزینه)

مورد د) هنگامی که موج الکتریکی به تارهای ماهیچه‌ای دیوارهٔ بین بطن‌ها منتقل می‌شود، انقباض دهلیزها پایان یافته است. (تأیید گزینه)

۲۰ ۱ ۲ **۳** ۴ در انسان هنگام دم معمولی و دم عمیق قطعاً ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی باید منقبض شوند. ماهیچهٔ دیافراگم در حال انقباض از حالت گنبدی به حالت مسطح تغییر وضعیت می‌دهد.



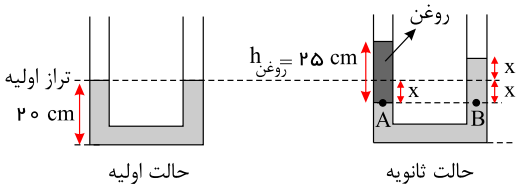
بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

۲۱ ۱ **۲** ۳ ۴ اگر در ستون سمت چپ به ارتفاع $۲۵cm$ روغن ریخته شود، آب در شاخهٔ سمت چپ x سانتی‌متر پایین رفته و در شاخهٔ سمت راست x سانتی‌متر بالا می‌رود و با توجه به یکسان بودن فشار در نقاط هم‌تراز درون یک مایع ساکن مانند نقاط A و B می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho gh)_A + P_۰ = (\rho gh)_B + P_۰ \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} \times ۲۵ = \rho_{\text{آب}} \times ۲x$$
$$\Rightarrow ۰/۶ \times ۲۵ = ۱ \times ۲x \Rightarrow x = ۷/۵cm$$

بنابراین ارتفاع آب در شاخه سمت راست برابر است با:

$$\text{ارتفاع آب در شاخهٔ سمت راست} = ۲۰ + x = ۲۰ + ۷/۵ = ۲۷/۵cm$$

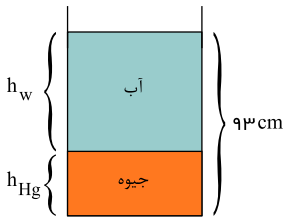
۲۲ ۱ **۲** ۳ ۴ در اینگونه سؤال‌ها که دو یا چند مایع مخلوط نشدنی در یک ظرف استوانه‌ای قرار گرفته‌اند، باید در ابتدا ارتفاع هر مایع را به‌دست

بیاوریم، به همین منظور، قبل از هر چیزی رابطهٔ بین جرم‌ها را نوشته، سپس جرم را برحسب چگالی و حجم می‌نویسیم تا یک معادله برحسب ارتفاع مایعات به‌دست بیاید. سپس با تشکیل یک دستگاه دو معادلهٔ دو مجهولی، ارتفاع مایعات و پس از آن فشار وارد بر کف ظرف را محاسبه می‌کنیم. یعنی:

$$m_{Hg} = ۵m_W$$

$$(\rho V)_{Hg} = ۵(\rho V)_W \xrightarrow[A=\text{ثابت}]{V_{\text{حجم}}=Ah} \rho_{Hg}h_{Hg} = ۵\rho_W h_W$$

$$\rightarrow ۱۳/۶h_{Hg} = ۵(۱)(h_W) \rightarrow h_W = ۲/۷۲h_{Hg} \xrightarrow{h_W+h_{Hg}=۹۳} \begin{cases} h_{Hg} = ۲۵cm \\ h_W = ۶۸cm \end{cases}$$



کل از طرف دو مایع $P_T = P_W + P_{Hg} = \rho_W gh_W + \rho_{Hg}gh_{Hg} = ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۶۸}{۱۰۰} + ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۲۵}{۱۰۰}$

$$\rightarrow P_T = ۶۸۰۰Pa + ۳۴۰۰۰Pa = ۴۰/۸kPa$$

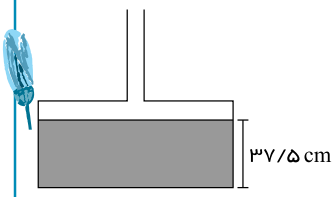
۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$V_۱ = A_۱h_۱ \Rightarrow V_۱ = ۲۰ \times ۵ = ۱۰۰cm^۳$$

$$V_۲ = A_۲h_۲ \Rightarrow V_۲ = ۸۰ \times ۴۰ = ۳۲۰۰cm^۳$$

حجم قسمت باریک $۱۰۰cm^۳$ و حجم قسمت پایین $۳۲۰۰cm^۳$ است پس با خارج کردن $۳۰۰cm^۳$ از ظرف، حجم $۱۰۰cm^۳$ از قسمت باریک و حجم $۲۰۰cm^۳$ از قسمت پایین خارج می‌شود. پس حجم مایع در ظرف پایین $۳۰۰۰cm^۳$ می‌شود پس ارتفاع آن برابر است با:

$$V = Ah \Rightarrow ۳۰۰۰ = ۸۰ \times h \Rightarrow h = ۳۷/۵cm$$



یعنی در مجموع $۷/۵cm = ۲/۵ + ۵$ از ارتفاع مایع کم می‌شود، پس:

$$\Delta P = \rho g\Delta h \Rightarrow \Delta P = ۰/۴ \times ۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۷/۵ \times ۱۰^{-۲} = ۳۰۰Pa$$

$$\Delta F = \Delta P \times A_{\text{کف}} = ۳۰۰ \times ۸۰ \times ۱۰^{-۴} = ۲/۴N$$

حال وزن مایع را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow m = ۰/۴ \times ۳۰۰۰ = ۱۲۰۰g = ۱/۲kg$$

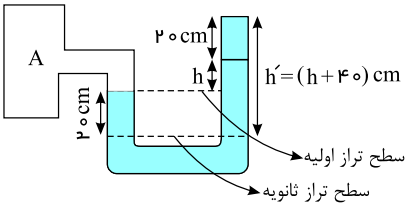
$$W = mg = ۱/۲ \times ۱۰ = ۱۲N$$

$$\frac{\Delta F}{W} = \frac{۲/۴}{۱۲} = ۰/۲$$

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ با افزایش فشار مخزن A، آب در شاخهٔ سمت چپ پایین می‌آید و در شاخهٔ سمت راست بالا می‌رود. اگر آب به اندازهٔ x پایین بیاید، با توجه به برابری سطح مقطع دو شاخه، آب در شاخهٔ سمت راست نیز به اندازهٔ x بالا می‌رود.

$$\left.\begin{matrix} P_A = \rho gh + P_۰ \\ P'_A = \rho gh' + P_۰ \end{matrix}\right\} \Rightarrow P'_A - P_A = \rho g(h' - h) \xrightarrow[h'-h=۴۰cm=۰/۴m]{\rho=۱۰۰۰\frac{kg}{m^۳},g=۱۰\frac{N}{kg}} P'_A = P_A$$

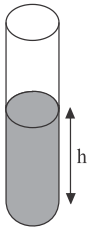
$$= ۱۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۴ = ۴۰۰۰Pa = ۴kPa$$



۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا ارتفاع $۰/۴۸kg$ را در داخل استوانه به شعاع قاعدهٔ $۲cm$ محاسبه می‌نماییم:

$$A=\pi r^{۲}\rightarrow A=۳\times ۲^{۲}=۱۲cm^{۲}$$

$$V=\frac{m}{\rho}\xrightarrow{V=Ah}۱۲\times h=\frac{۰/۴۸\times ۱۰^{۳}}{۰/۸}\rightarrow h=۵۰cm$$



حال فشار حاصل از $۵۰cm$ الکل را با فشار حاصل از h' ستون جیوه برابر قرار می‌دهیم:

$$P=(\rho gh)_{\text{الکل}}=(\rho gh')_{\text{جیوه}}\rightarrow(\rho h)_{\text{الکل}}=(\rho h)_{\text{جیوه}}$$

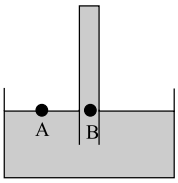
$$\rightarrow h'=h_{\text{جیوه}}=\frac{۰/۸۱۶\times ۵۰}{۱۳/۶}=۳cm\rightarrow P=۳cmHg$$

$$P_{\text{کل}}=P+P_{۰}\rightarrow P_{\text{کل}}=۳+۷۶=۷۹cmHg=۷۹۰mmHg$$

۲۶ ۱ ۲ ۳ **۴** در گام اول، فشاری که مایع به ته لوله وارد می‌کند را حساب می‌کنیم و سپس آن را به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم:

$$P=\frac{F}{A}=\frac{۸/۱۶}{۳\times ۱۰^{-۴}}=۲۷۲۰۰Pa\xrightarrow{\div ۱۳۶۰}۲۰cmHg$$

در گام دوم، اصل هم‌ترازی را برای یک نقطه روی سطح مایع و یک نقطهٔ هم‌تراز درون لوله می‌نویسیم:



$$P_A=P_B\Rightarrow P_{۰}=P_{\text{مایع}}+P_{\text{ته لوله}}\Rightarrow ۷۵=P_{\text{مایع}}+۲۰\Rightarrow P_{\text{مایع}}=۵۵cmHg$$

در گام سوم، ارتفاع سانتی‌متر جیوه را برحسب ارتفاع مایع به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{مایع}}h_{\text{مایع}}=\underbrace{\rho_{\text{جیوه}}}_{۴\rho_{\text{مایع}}}h_{\text{جیوه}}\Rightarrow h_{\text{مایع}}=۴\times ۵۵=۲۲۰cm$$

۲۷ **۱** ۲ ۳ ۴ با ورود جسم در آب داخل ظرف، نیروسنج به اندازهٔ نیروی شناوری، عدد کوچک‌تر از قبل و ترازو عدد بیشتری از قبل را نشان می‌دهد. به عبارتی داریم:

$$F_{۳}=F_{۱}+F_b\rightarrow F_{۳}-F_{۱}=F_b$$

$$F_{۴}=F_{۲}-F_b\rightarrow F_{۲}-F_{۴}=F_b$$

$$\rightarrow|F_{۳}-F_{۱}|=|F_{۴}-F_{۲}|$$

۲۸ **۱** ۲ ۳ ۴ با توجه به اصل پاسکال، تغییر فشار ایجادشده برای همهٔ نقاط یکسان است. اگر افزایش نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند را $F_{۱}$ و نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند را $F_{۲}$ بنامیم، داریم:

$$\frac{F_{۲}}{A_{۲}}=\frac{W_{۱}}{A_{۱}}\Rightarrow F_{۲}=\frac{A_{۲}}{A_{۱}}W_{۱}=\frac{۱۰\times ۱۰}{۲}W_{۱}\Rightarrow F_{۲}=۵۰W_{۱},F_{۱}=W_{۱}$$

۲۹ ۱ ۲ **۳** ۴ فشار در یک نقطه از شاره از رابطهٔ $P=\rho gh+P_{۰}$ به دست می‌آید که h فاصلهٔ عمودی نقطه تا سطح آزاد مایع است.

$$\frac{P_A}{P_B}=\frac{\rho gh_A+P_{۰}}{\rho gh_B+P_{۰}}=\frac{۱۰۰۰\times ۱۰\times(۰/۰۵\sin ۵۳^{\circ})+۱۰۰\times ۱۰^{۳}}{۱۰۰۰\times ۱۰\times(۰/۰۸+۰/۱۵\sin ۵۳^{\circ})+۱۰۰\times ۱۰^{۳}}$$

$$\xrightarrow{\text{از همهٔ جملات }۱۰^{۳}\text{ ساده می‌کنیم}}\frac{P_A}{P_B}=\frac{۱۰(۰/۰۵\times ۰/۸)+۱۰۰}{۱۰(۰/۰۸+۰/۱۵\times ۰/۸)+۱۰۰}=\frac{۱۰۰/۴}{۱۰۲}\xrightarrow[\text{ضربدر ۱۰}]{\text{صورت و مخرج}}\frac{۱۰۰۴}{۱۰۲۰}=\frac{۲۵۱}{۲۵۵}$$

۳۰ ۱ ۲ **۳** ۴ هر سه گزاره صحیح هستند.

۳۱ **۱** ۲ ۳ ۴

$$\text{آلومینیم سولفید}\Rightarrow Al_{۲}S_{۳}\equiv ۵\text{ یون}\equiv ۲Al^{۳+}\equiv ۳S^{۲-}$$

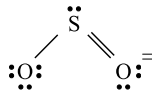
$$۱۰gAl_{۲}S_{۳}\times\frac{۱molAl_{۲}S_{۳}}{۱۵۰gAl_{۲}S_{۳}}\times\frac{۵\times ۶/۰۲\times ۱۰^{۲۳}\text{ یون}}{۱molAl_{۲}O_{۳}}\simeq ۲\times ۱۰^{۲۳}\text{ یون}$$

$$\frac{S\text{ جرم}}{Al\text{ جرم}}=\frac{۲\times ۲۷}{۳\times ۶۴}=\frac{۱۶}{۹}$$

۳۲ ۱ ۲ ۳ **۴** آ) عنصر X گوگرد است که از گروه ۱۶ است و با گرفتن دو الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

ب) عنصر A سیلیسیم است و با هیدروژن ترکیبی به صورت AH_4 تشکیل می‌دهد.

پ) XO_2 همان SO_2 است. ساختار لوویس این ترکیب را رسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow \frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{۶}{۳} = ۲$$

ت)

$$_{۱۴}A : [_{۱۰}Ne]۳s^۲\ \underbrace{۳p^۲} \Rightarrow \text{مجموع } n+l \text{ الکترون‌ها} = (۳+۱)\times ۲ = ۸$$

مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه برابر ۸ است که برابر شمار عناصر موجود در دورهٔ سوم است.

۳۳ ۱ ۲ ۳ **۴**

نام یون	کلرید	اکسید	یدید	فسفید	یون آلومینیم	یون نیترید	یون کلسیم	یون لیتیم
نماد	Cl^-	$O^{۲-}$	I^-	$P^{۳-}$	$Al^{۳+}$	$N^{۳-}$	$Ca^{۲+}$	Li^+

جمع جبری بارها برابر است با:

$$\text{جمع بارها} = -۱-۲-۱-۳+۳-۳+۲+۱ = -۴$$

در ترکیب یونی متشکل از لیتیم و یدید، شمار آنیون‌ها با شمار کاتیون‌ها برابر است: LiI

۳۴ ۱ ۲ ۳ **۴** عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

$$A : [_{۱۰}Ne]۳s^۲۳p^۴ \rightarrow ۱۶s$$
$$X^{۲+} : \cdots ۳d^{۱۰} \Rightarrow X : [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^۲ \Rightarrow {}_{۳۰}Zn$$

آ) $X(Zn)$ در گروه ۱۲ قرار دارد.

ب) $۳۰ - ۱۶ = ۱۴$

پ) X همان عنصر (Zn) و A همان عنصر (S) است، فرمول ترکیب یونی این دو عنصر ZnS است.

ت) عنصر $A(_{۱۶}S)$ با $_{۳۴}D$ هم‌گروه (گروه ۱۶) و با $_{۱۳}E$ هم‌دوره (دورهٔ سوم) است.

۳۵ ۱ **۲** ۳ ۴ عنصرهای $_۸A$، $_{۱۵}M$، $_{۲۱}E$ و $_{۳۵}X$ به ترتیب اکسیژن، فسفر، اسکاندیم و برم هستند. با بررسی ترکیب‌های یونی حاصل از فلز E با سه نافلز دیگر می‌توانیم به جواب سؤال برسیم.

فرمول ترکیب حاصل از E و A : $E^{۳+}A^{۲-} \Rightarrow E_۲A_۳$

فرمول ترکیب حاصل از E و M : $E^{۳+}M^{۳-} \Rightarrow EM$

فرمول ترکیب حاصل از E و X : $E^{۳+}X^- \Rightarrow EX_۳$

در گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ فرمول یکی از ترکیب‌های E به درستی آورده شده است؛ بنابراین پاسخ سؤال گزینهٔ «۲» است.

۳۶ ۱ ۲ **۳** ۴ عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست‌اند.

ابتدا آرایش الکترونی عنصرهای داده شده را رسم می‌کنیم.

آرایش الکترون - نقطه‌ای	آرایش الکترونی فشرده	آرایش الکترون - نقطه‌ای	آرایش الکترونی فشرده
$\cdot\ddot{B}\cdot$	$_۷B : [_۲He]۲s^۲۲p^۳$	$\cdot\dot{A}\cdot$	$_{۱۳}A : [_{۱۰}Ne]۳s^۲۳p^۱$
	$_{۲۹}D : [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^۱$	$:\ddot{E}\cdot$	$_{۱۷}E : [_{۱۰}Ne]۳s^۲۳p^۵$

آ) در آرایش الکترون- نقطه‌ای عنصرهای A و B سه الکترون جفت‌نشده وجود دارد.

ب) در شرایط مناسب، عنصرهای E و B می‌توانند با گرفتن الکترون به ترتیب به یون‌های E^- و $B^{۳-}$ تبدیل شوند.

پ) در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ عنصرهای A و D، یک الکترون وجود دارد.

ت) عنصر E همان کلر است که از مولکول‌های دو اتمی Cl_2 تشکیل شده و خاصیت رنگ‌بری و گندزدائی دارد.

۳۷ ۱ ۲ ۳ **۴**

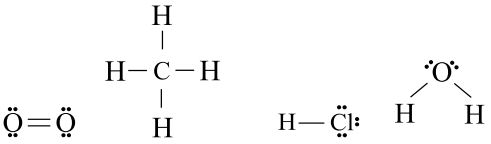
$$\text{یون‌های موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید} = ۸۴gMgS \times \frac{۱molMgS}{۵۶gMgS} \times \frac{۲mol\ \text{یون}}{۱molMgS} = ۳mol\ \text{یون}$$

$$\text{یون‌های مثبت موجود در ۱۶٫۶ گرم سدیم نیترید} = ۱۶٫۶gNa_۳N \times \frac{۱molNa_۳N}{۸۳gNa_۳N} \times \frac{۳mol\ \text{یون مثبت}}{۱molNa_۳N} = ۰٫۶mol\ \text{یون مثبت}$$

$$\frac{۳}{۰٫۶} = ۵$$

۳۸ ۱ ۲ ۳ **۴** مدل‌های a, b, c, d, e به‌ترتیب به مولکول‌های O_2، H_2O، NF_3، HCl و CH_4 مربوط است.

با توجه به ساختار مولکول‌های CH_4، HCl و H_2O، مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این مولکول‌ها با هم یکسان است.



بررسی عبارت‌های درست:

۲) با توجه به ساختار O_2 و H_2O: $\frac{۲ \times ۲}{۲ \times ۱} = ۲$

۳) به‌دلیل وجود اتم‌های H در مولکول‌های CH_4, HCl, H_2O همهٔ اتم‌ها به آرایش هشتایی نرسیده‌اند. (فقط اتم‌های C, Cl, O به آرایش هشتایی رسیده‌اند.)

۳۹ ۱ **۲** ۳ ۴

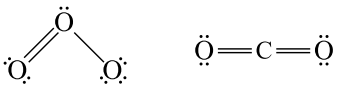
$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی اوزون}}{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی اکسیژن}} = \frac{۳}{۲} = ۱٫۵$$

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست‌اند.

آ) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، یک واکنش برگشت‌پذیر است، در حالی که زنگ زدن آهن برگشت‌ناپذیر می‌باشد.

ب) مولکول O_3 برخلاف مولکول O_2 قطبی است و جاذبهٔ بین‌مولکولی در اوزون بیشتر از جاذبهٔ بین‌مولکولی در گاز اکسیژن است. به همین دلیل نقطهٔ جوش اوزون بالاتر از گاز O_2 است.

پ) مولکول اوزون خمیده است؛ در حالی که مولکول کربن‌دی‌اکسید، خطی می‌باشد.



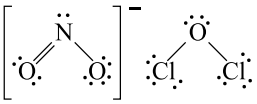
ت) آلوتروپ سنگین اکسیژن همان O_3 است که در صنعت از آن برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی آب استفاده می‌شود.

۴۰ ۱ **۲** ۳ ۴ مس (I) اکسید دارای فرمول Cu_2O است که یک مول از آن شامل سه مول یون (دو مول Cu^+ و یک مول O^{2-}) می‌باشد.

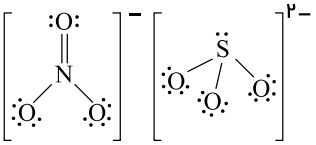
فرمول ترکیب‌های داده‌شده به ترتیب Cl_2O_5، N_2O_4، P_4O_{10} و N_2O_3 است که در میان آن‌ها، یک مول N_2O_4 دارای شش مول اتم (دو مول N و چهار مول O) می‌باشد.

۴۱ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

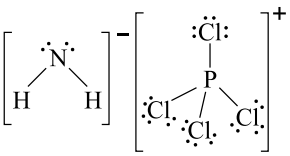


گزینهٔ «۲»:



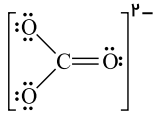
گزینهٔ «۳»: فرمول یون‌های پرمنگنات و سولفات به‌ترتیب به‌صورت MNO_4^- و SO_4^{2-} است.

گزینهٔ «۴»:



همهٔ اتم در هر دو یون به آرایش گاز نجیب هم‌دورهٔ خود رسیده‌اند.

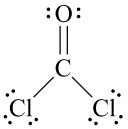
۴۲ ۱ ۲ ۳ **۴**

$CO_3^{2-} \Rightarrow$ 

۴۳ ۱ **۲** ۳ ۴ به عنوان مثال آرایش الکترون نقطه‌ای هلیم و نئون از گروه ۱۸ به‌ترتیب به‌صورت He : و $:\ddot{N}e:$ است که مشابه هم نیستند.

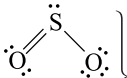
بررسی گزینه‌های درست:

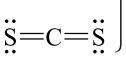
گزینهٔ «۱»:



$\Rightarrow$ نسبت موردنظر $= \frac{۸}{۴} = ۲$

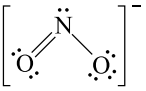
گزینهٔ «۳»:

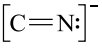
گوگرد دی‌اکسید: $SO_2 \Rightarrow$ 

کربن دی‌سولفید: $CS_2 \Rightarrow$ 

$\Rightarrow$ ساختارهای لوویس مولکول‌ها متفاوت است.

گزینهٔ «۴»:

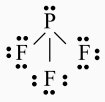
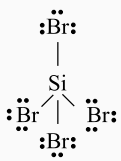
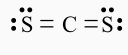
$NO_2^- \Rightarrow$ 

$CN^- \Rightarrow$ 

۴۴ ۱ ۲ ۳ **۴** نام دو ترکیب $SiBr_4$ و SO_2 نادرست است.

سیلیسیم تترا برمید : $SiBr_4$ ، گوگرد دی‌اکسید : SO_2

ساختار لوویس این ترکیب‌ها به‌صورت زیر است:

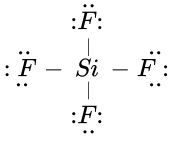
N_2O	SO_2	PF_3	$SiBr_4$	CS_2
				

در ساختار لوویس سه ترکیب، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.

۴۵ ۱ ۲ ۳ **۴** ردیف ۱) هیدروژن سیانید HCN : $H-C\equiv N:$

$p \cdot e = ۴$ $\quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{۴}{۱} = ۴$

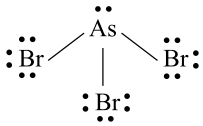
ردیف ۲) سیلیسیم تترا فلوئورید SiF_4



$p \cdot e = ۴$ $\quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{۴}{۱۲}$

ردیف ۳) فرمول شیمیایی نیتروژن دی‌اکسید به صورت NO_2 است.

ردیف ۴) آرسنیک تری‌برمید $AsBr_3$

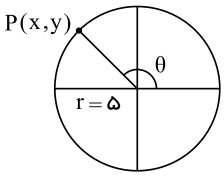


$p \cdot e = ۳ \quad \frac{p \cdot e}{n \cdot e} = \frac{۳}{۱۰}$

۴۶ ① ② ③ ④ فرض کنیم $\sin x = a$.

$$a + \frac{۱}{a} = ۲ \xrightarrow{\times a} a(a + \frac{۱}{a}) = ۲a$$
$$a^۲ + ۱ = ۲a \to a^۲ + ۱ - ۲a = ۰ \to (a-۱)^۲ = ۰ \to a = ۱$$
$$\sin x = ۱ \to \cos x = ۰ \to \sin^۳ x + \cos^۵ x = ۱^۲ + ۰^۵ = ۱$$

۴۷ ① ② ③ ④



می‌دانیم در دایره با شعاع غیر از یک، $(r \neq ۱)$ سینوس یک زاویه برابر است با:

$$\sin\theta = \frac{y}{r} = \frac{y}{۵} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow y = \frac{۵}{۴}$$

از طرفی طبق رابطه $x^۲ + y^۲ = r^۲$ داریم:

$$x^۲ = r^۲ - y^۲ = ۵^۲ - (\frac{۵}{۴})^۲ = ۲۵(۱ - \frac{۱}{۱۶})$$
$$= ۲۵ \times \frac{۱۵}{۱۶} \Rightarrow x = \pm\sqrt{\frac{۲۵ \times ۱۵}{۱۶}} = \pm\frac{۵}{۴}\sqrt{۱۵} \xrightarrow[x<۰]{\text{ربع دوم}} x = -\frac{۵}{۴}\sqrt{۱۵}$$

۴۸ ① ② ③ ④

$$\frac{۳\sin^۲ x + ۵\cos^۲ x + ۳}{۴\cos^۲ x - ۲\sin^۲ x + ۱} = ۳ \to ۳\sin^۲ x + ۵\cos^۲ x + ۳ = ۱۲\cos^۲ x - ۶\sin^۲ x + ۳$$
$$\to ۹\sin^۲ x = ۷\cos^۲ x \to \frac{\sin^۲ x}{\cos^۲ x} = \frac{۷}{۹} = \tan^۲ x$$

۴۹ ① ② ③ ④

$$\overset{\Delta}{HBC} : H\hat{B}C = ۷۵^\circ \ , \ B\hat{H}C = ۹۰^\circ \Rightarrow H\hat{C}B = ۱۵^\circ$$
$$\Rightarrow \sin(H\hat{C}B) = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} \Rightarrow \sin ۱۵^\circ = \frac{HB}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{۶} - \sqrt{۲}}{۴} = \frac{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{BC}$$
$$\Rightarrow \frac{\sqrt{۲}(\sqrt{۳} - ۱)}{۴} = \frac{\sqrt{۲}}{۲BC} \Rightarrow BC = \frac{۲}{\sqrt{۳} - ۱} \times \frac{\sqrt{۳} + ۱}{\sqrt{۳} + ۱} = \frac{۲(\sqrt{۳} + ۱)}{۲} \Rightarrow BC = \sqrt{۳} + ۱$$

$$\overset{\Delta}{ABC}: \tan(\hat{ACB}) = \frac{AB}{BC} \Rightarrow \tan ۶۰^\circ = \frac{AB}{\sqrt{۳}+۱} \Rightarrow \sqrt{۳} = \frac{AB}{\sqrt{۳}+۱} \Rightarrow AB = ۳ + \sqrt{۳}$$

۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

الف) درست زیرا:

$$\sin^۴\theta - \cos^۴\theta = \underbrace{(\sin^۲\theta + \cos^۲\theta)}_{۱}(\sin^۲\theta - \cos^۲\theta) = \sin^۲\theta - \cos^۲\theta$$

$$= \sin^۲\theta - (۱ - \sin^۲\theta) = \sin^۲\theta - ۱ + \sin^۲\theta = ۲\sin^۲\theta - ۱$$

ب) درست زیرا:

$$\tan^۲\theta - \sin^۲\theta = \frac{\sin^۲\theta}{\cos^۲\theta} - \sin^۲\theta = \frac{\sin^۲\theta - \sin^۲\theta\cos^۲\theta}{\cos^۲\theta}$$

$$= \frac{\sin^۲\theta(۱ - \cos^۲\theta)}{\cos^۲\theta} = \frac{\sin^۲\theta \times \sin^۲\theta}{\cos^۲\theta} = \sin^۲\theta\tan^۲\theta$$

پ) نادرست زیرا:

$$\cos^۲\theta - \cot^۲\theta = \cos^۲\theta - \frac{\cos^۲\theta}{\sin^۲\theta} = \frac{\cos^۲\theta\sin^۲\theta - \cos^۲\theta}{\sin^۲\theta}$$

$$= \frac{\cos^۲\theta(\sin^۲\theta - ۱)}{\sin^۲\theta} = -\frac{\cos^۲\theta\cos^۲\theta}{\sin^۲\theta} = -\cot^۲\theta\cos^۲\theta$$

۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ همان‌طور که می‌دانیم مساحت مثلث ABC را می‌توان از روابط زیر پیدا کرد.

$$\begin{cases} S = \frac{۱}{۲}AB \times AC \times \sin ۶۰^\circ \\ S = \frac{۱}{۲}AB \times BC \times \sin ۴۵^\circ \end{cases} \Rightarrow AC \times \sin ۶۰^\circ = BC \times \sin ۴۵^\circ$$

$$\Rightarrow ۱۰\sqrt{۳} \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = BC \times \frac{\sqrt{۲}}{۲} \Rightarrow ۳۰ = \sqrt{۲}BC \Rightarrow BC = \frac{۳۰}{\sqrt{۲}} \Rightarrow BC = ۱۵\sqrt{۲}$$

۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی گزینه‌ها:

الف) درست

ب) نادرست: مثال نقض: $۰ < a < ۱ \Rightarrow \sqrt[۴]{a} > \sqrt[۲]{a}$

ج) نادرست: $\sqrt[۳]{-۰/۱} > -\sqrt[۴]{۰/۱}$

د) نادرست: مثال نقض: $-۱ < a < ۰ \Rightarrow a^۶ > a^{۱۰} \Rightarrow a^۵ < a^{۱۱}$

۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم A و B متمم یکدیگرند در نتیجه: $\sin A = \cos B$.

$$\sin^۲A + \cos^۲B = \sin^۲A + \sin^۲A = ۲\sin^۲A$$

۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$\sin x - \cos x = m \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \underbrace{\sin^۲x + \cos^۲x}_{۱} - ۲\sin x\cos x = m^۲$$

$$\Rightarrow ۱ - ۲\sin x\cos x = m^۲ \Rightarrow \sin x\cos x = \frac{۱ - m^۲}{۲}$$

$$\sqrt{\tan x+\cot x}=\sqrt{\frac{\sin x}{\cos x}+\frac{\cos x}{\sin x}}=\sqrt{\frac{\sin^{۲}x+\cos^{۲}x}{\cos x\sin x}}=\sqrt{\frac{۱}{\frac{۱-m^{۲}}{۲}}}=\sqrt{\frac{۲}{۱-m^{۲}}}$$

۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴

$$A=\frac{(۱-\sin^{۲}\alpha)(۱+\sin^{۲}\alpha)+(۱-\cos^{۲}\alpha)(۱+\cos^{۲}\alpha)-۲\sin^{۲}\alpha\cos^{۲}\alpha}{\cos^{۲}\alpha}$$
$$=\frac{۱-\sin^{۴}\alpha+۱-\cos^{۴}\alpha-۲\sin^{۲}\alpha\cos^{۲}\alpha}{\cos^{۲}\alpha}$$
$$=\frac{۲-(\sin^{۴}\alpha+\cos^{۴}\alpha+۲\sin^{۲}\alpha\cos^{۲}\alpha)}{\cos^{۲}\alpha}=\frac{۲-(\sin^{۲}\alpha+\cos^{۲}\alpha)^{۲}}{\cos^{۲}\alpha}$$
$$=\frac{۲-۱}{\cos^{۲}\alpha}=\frac{۱}{\cos^{۲}\alpha}=۱+\tan^{۲}\alpha$$

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۲	۳	۴	
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴