

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۲۷ آذرماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰	۱	۳۰	زیست شناسی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

مؤسسه آموزشی ماز

فیزیک ۱

ویژگی های فیزیکی مواد

(از فشارسنج شماره ها
تا انتهای فصل ۲)
صفحه های ۵۲ تا ۳۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

تبادلات گازی

صفحه های ۳۳ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۱

مثلثات

درس ۲: دایره مثلثاتی /
درس ۳: روابط بین نسبت های مثلثاتی
توان های گویا و عبارات های جبری
درس ۱: ریشه و توان / درس ۲: ریشه n م /
درس ۳: توان های گویا
صفحه های ۶۱ تا ۳۶

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۱

کیرهان زادگاه عنصرها

فصل ۱ از ابتدای ساختار اتم
تا پایان فصل
صفحه های ۲۴ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی: سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز (تکرار مباحث آزمون های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت: سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول (زمان تسلط کامل بر نیم سال اول)

۳- جمع بندی پایان نیم سال اول: دو مرحله آزمون جمع بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم سال اول + مرور و جمع بندی (ایستگاه جمع بندی و جبران)





۱- با توجه به شکل مطرح شده از فضای درونی حبابک در زیست‌شناسی پایه دهم، کدام مورد، می‌تواند یاخته‌های نوع اول و دوم حبابک را از یکدیگر متمایز سازد؟

- (۱) تشکیل دیواره‌های منافذ بین حبابک‌ها
 (۲) سیتوپلاسم با ظاهر چندوجهی
 (۳) مجاورت با یاخته‌های درشت‌خوار
 (۴) هستهٔ تکی با ظاهر کشیده

۲- در خصوص بخشی از دستگاه تنفس که علاوه بر پاکسازی ناخالصی‌ها، هوای دمی را گرم و مرطوب می‌کند، کدام مورد صادق است؟

- (۱) بخش ابتدایی آن، شبکه‌ای وسیع از رگ‌های خونی به‌منظور مرطوب کردن هوا دارد.
 (۲) بخش انتهایی آن، نسبت به بخش بلافاصله پیش از خود، مقدار غضروف کمتری دارد.
 (۳) بخش ابتدایی آن، در کمترین فاصله از محیط بیرون، حاوی پوستی نسبتاً ضخیم است.
 (۴) بخش انتهایی آن، مقدار حجم هوای ورودی یا خروجی دستگاه تنفس را تنظیم می‌کند.

۳- کدام مقایسه بین دو نیمهٔ راست و چپ از دستگاه تنفس انسان، نادرست است؟

- (۱) شش راست برخلاف شش چپ، از سه لوب تشکیل شده است.
 (۲) نایژهٔ اصلی راست نسبت به نایژهٔ اصلی چپ، دیرتر منشعب می‌شود.
 (۳) نایژهٔ اصلی چپ همانند نایژهٔ اصلی راست، دارای حلقه‌های غضروفی کامل است.
 (۴) شش چپ نسبت به شش راست، نایژه‌ای اصلی با قطر کمتر را دریافت می‌کند.

۴- نوعی گاز که با اختلال در فعالیت دستگاه تنفسی، باعث ایجاد وضعیتی به‌نام «گاز گرفتگی» می‌شود، چه مشخصه‌هایی دارد؟

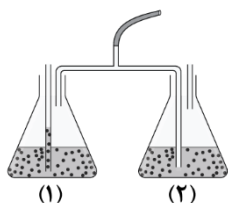
- الف - ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد.
 ب - به‌طور برگشت‌ناپذیری، به هموگلوبین متصل می‌شود.
 ج - در صورت ایجاد اختلال بسیار شدید، می‌تواند باعث مرگ فرد شود.
 د - محل اتصال آن به مولکول هموگلوبین، همان محل اتصال گازهای تنفسی است.

- (۱) «الف» و «ج»
 (۲) «الف»، «ج» و «د»
 (۳) «ب» و «د»
 (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۵- طی فرایند حمل بیشترین مقدار کربن‌دی‌اکسید در خون، کدام مورد در فضای درونی گویچهٔ قرمز رخ می‌دهد؟

- (۱) تجزیهٔ کربنیک‌اسید به بیکربنات و اکسیژن
 (۲) اثر آنزیم کربنیک‌انیدراز بر کربن‌دی‌اکسید
 (۳) آزادسازی کربن‌دی‌اکسید از یون بیکربنات
 (۴) پیوند کربن‌دی‌اکسید با مولکول هموگلوبین

۶- در دستگاه سادهٔ زیر، فردی سالم به آرامی و از طریق لولهٔ مرکزی، دم و بازدم را انجام می‌دهد. کدام مورد در ارتباط با آن، درست است؟ (در نظر بگیرید که محلول درون ظرف‌های ۱ و ۲، معرف کربن‌دی‌اکسید است.)



- (۱) تغییر رنگ محلول موجود در ظرف ۲ زودتر از ظرف ۱ رخ می‌دهد.
 (۲) اگر آب آهک در ظرف ۱ باشد، با گذشت زمان، رنگ خود را از دست می‌دهد.
 (۳) در زمان مسطح شدن میان‌بند (دیافراگم)، از لولهٔ درون ظرف ۲ حباب خارج می‌شود.
 (۴) اگر ظرف ۱ حاوی برم تیمول بلو باشد، پس از مدتی رنگ آن از زرد به آبی تبدیل می‌شود.

۷- در مشاهده قفسه سینه انسان از نمای درونی، ماهیچه‌هایی در بین دنده‌های بالایی و پایینی دیده می‌شوند. در خصوص درونی‌ترین ماهیچه‌ای که بین دو دنده کشیده شده است، کدام مورد نادرست است؟

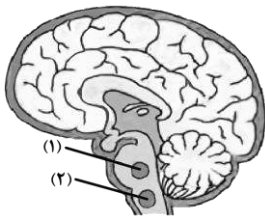
- (۱) در مجاورت با لایه خارجی پرده جنب قرار گرفته‌اند.
- (۲) انقباض آن‌ها منجر به کاهش حجم قفسه سینه می‌شود.
- (۳) در هنگام جابه‌جایی حجم جاری، در حال استراحت هستند.
- (۴) انقباض آن‌ها، معمولاً همزمان با انقباض ماهیچه‌های گردنی می‌باشد.

۸- در خصوص عضروف‌های متعلق به بخش هادی دستگاه تنفس که با عملکرد خود باعث باز نگه‌داشتن مجرای عبور هوا می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) فقط بعضی از آن‌ها، ظاهری شبیه به نعل اسب دارند.
- (۲) فقط یکی از آن‌ها، مانع از ورود غذا به مجاری تنفسی می‌گردد.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، در محافظت از ساختارهای تولیدکننده صدا نقش دارند.
- (۴) همه آن‌ها، از رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن و ماده زمینه‌ای تشکیل شده‌اند.

۹- چند مورد، در ارتباط با شکل که مراکز تنظیم تنفس را نشان می‌دهد، درست است؟

- الف - دم با انقباض میان‌بند و تحت تأثیر پیام صادرشده از ۲ آغاز می‌گردد.
- ب - به‌منظور انجام بازدم عادی، ۱ نسبت به ۲، پیام‌های بیشتری صادر می‌کند.
- ج - مدت زمان انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی توسط ۱ تنظیم می‌شود.
- د - پیام ایجادشده توسط ۱، با ارسال به سمت ماهیچه‌های تنفسی، دم را خاتمه می‌دهد.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) بخشی از ماهیچه اصلی دخیل در تنفس آرام، ظاهری با خطوط عمودی دارد.
- (۲) بخشی نوک‌تیز در سمت داخلی و پایین شش چپ، در مجاورت قلب قرار دارد.
- (۳) بخشی کوچکی از شش، توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی پوشیده نشده است.
- (۴) بخشی از ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، به نوک‌تیزترین ناحیه از دنده متصل می‌شود.

۱۱- در یکی از فعالیت‌های کتاب درسی، از محلول برم تیمول بلور قیق استفاده گردید. از این فعالیت، چه نتیجه‌ای گرفته شد؟

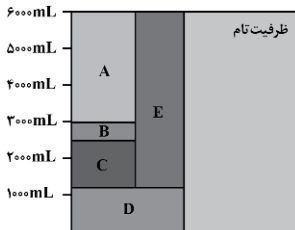
- (۱) هر هوای عبورکننده از مجاری تنفسی، حاوی کربن‌دی‌اکسید است.
- (۲) افزایش کربن‌دی‌اکسید خون، خطرناک‌تر از کاهش مقدار اکسیژن است.
- (۳) خون تیره نسبت به خون روشن، میزان کربن‌دی‌اکسید بیشتری حمل می‌کند.
- (۴) شبکه مویرگ‌های خونی موجود در دیواره بینی، در گرم کردن هوای دمی نقش دارند.

۱۲- یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار در مخاط نای انسان سالم، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) بخش اعظم فضای درونی نای، توسط مژک‌های آن‌ها اشغال می‌شود.
- (۲) همه آن‌ها با بیش از یک یاخته فاقد مژک در تماس مستقیم هستند.
- (۳) مژک‌های آن‌ها از سطوح انتهایی و همچنین جانبی یاخته منشأ گرفته‌اند.
- (۴) هسته آن‌ها در نیمه‌ای از یاخته قرار دارد که نزدیک به لایه زیرمخاط است.

- ۱۳- از بین دو فرد بالغ، اگر فرد سالم را با (H) و فردی که دخانیات مصرف می‌کند را با (S) نشان دهیم، کدام مورد درست است؟
- (۱) تولید صدا در H، به وسیله بخش‌های مختلفی از جمله لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.
 - (۲) در S، یاخته‌های مژک‌دار که در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسند، تخریب شده و از بین می‌روند.
 - (۳) در H، پرده‌های صوتی که چین‌خوردگی‌های مخاطی به سمت بیرون هستند، درون حنجره قرار گرفته‌اند.
 - (۴) مؤثرترین راه برای بیرون راندن مواد خارجی در دستگاه تنفس S، خارج کردن هوای پرفشار از دهان و بینی است.

۱۴- شکل زیر، طرحی از حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی در فرد سالم را نشان می‌دهد. کدام مورد در ارتباط با آن‌ها، نادرست است؟



- (۱) وجه تشابه A و E، وابسته بودن مقدار آن‌ها به وضعیت توده بدنی فرد است.
 - (۲) وجه تمایز B و D، تعیین مقدار دقیق آن به وسیله دم‌سنج (اسپیرومتر) است.
 - (۳) وجه تمایز A و C، منقبض شدن ماهیچه‌های بین دنده‌ای به منظور ثبت آن‌ها است.
 - (۴) وجه تشابه A و C، ثبت شدن آن‌ها پس از یک حرکت تنفسی (دم یا بازدم) عادی است.
- ۱۵- از بین کربن دی‌اکسید و اکسیژن، گازی که مقدار آن محرک مهم‌تری برای تنفس است را A و گاز دیگر را B می‌نامیم.

در خصوص حمل این گازها در خون، کدام مورد درست است؟

- (۱) برای حمل بخش اعظم A، کربنیک‌اسید فقط توسط نوعی آنزیم تجزیه می‌شود.
 - (۲) برای حمل بخش اندکی از B، مولکول‌های هموگلوبین نقش اصلی را ایفا می‌کنند.
 - (۳) برای حمل بخش اندکی از A، این گاز در رگ‌های شش‌ها از نوعی یون آزاد می‌شود.
 - (۴) برای حمل بخش اعظم A، آنزیمی در گویچه قرمز، این گاز را با آب ترکیب می‌کند.
- ۱۶- کدام مورد درباره نوعی نایژه اصلی که به ششی با تعداد لوب‌های کمتر وارد می‌شود، نادرست است؟

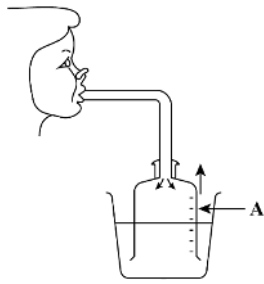
- (۱) نسبت به نایژه مقابل، حلقه‌های غضروفی بیشتری دارد.
- (۲) همانند نایژه مقابل، در نیمه تحتانی شش مشاهده می‌شود.
- (۳) نسبت به نایژه مقابل، دارای قطر کمتر و طول بیشتری است.
- (۴) همانند نایژه مقابل، بخش ابتدایی آن خارج از شش قرار دارد.

۱۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه تنفس انسان، هنگامی که حجم هوای درون شش‌ها به حدود میلی‌لیتر می‌رسد، به‌طور

حتم»

- (۱) ۲۵۰۰ - تمامی ماهیچه‌های بین دنده‌ای در حالت استراحت‌اند
- (۲) ۳۰۰۰ - ماهیچه میان‌بند از حالت گنبدی به مسطح درمی‌آید
- (۳) ۶۰۰۰ - ماهیچه‌هایی خارج از قفسه سینه منقبض هستند
- (۴) ۱۲۰۰ - تبادل گازهای تنفسی در حبابک متوقف می‌شود



۱۸- در دستگاه زیر که به منظور بررسی گنجایش شش‌ها طراحی شده است، فرد پس از یک نفس بسیار عمیق تا جایی که می‌تواند، به درون لوله فوت می‌کند و مقدار A ثبت می‌شود. با توجه به توضیحات، کدام مورد در ارتباط با فرد سالم، درست است؟

(۱) مقدار A فقط به سن فرد ارتباط دارد.

(۲) ممکن است گنجایش واقعی شش‌ها کمتر از A باشد.

(۳) به طور حتم، گنجایش واقعی شش‌ها بیشتر از A است.

(۴) ممکن است همه حجم‌های تنفسی را بتوان با این دستگاه اندازه‌گیری کرد.

۱۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، در زمانی که ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) در بیشترین فاصله از محل دو شاخه شدن نای قرار گرفته است، مشاهده چند مورد ممکن است؟

الف - بیشترین فاصله بین استخوان‌های دنده

ب - بیشترین مصرف انرژی در ماهیچه‌های گردنی

ج - کمترین فاصله بین استخوان جناغ و سطح پشتی بدن

د - کمترین میزان فشار مربوط به هوای فضای درون پرده جنب

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۲۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در صورت بُریدن تکه‌ای از شش، سه گروه سوراخ دیده می‌شود. در خصوص ساختاری که لبه آن زبر می‌باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) در انتهای آن، حلقه‌های کامل غضروفی مشاهده می‌شود.

(۲) بُریدن آن نسبت به بُریدن ساختار قبل از آن آسان‌تر می‌باشد.

(۳) باز بودن دهانه آن وابسته به جریان نوعی مایع در آن می‌باشد.

(۴) در انتقال مولکول‌های حاضر در واکنش تنفس یاخته‌ای نقش دارد.

۲۱- در خصوص قسمتی از لایه خارجی پرده جنب که در اطراف شش راست قرار گرفته است ولی توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشانده نمی‌شود، کدام مورد درست است؟

(۱) فوقانی‌ترین نقطه شش را می‌پوشاند.

(۲) در مجاورت باریک‌ترین ناحیه از جناغ قرار دارد.

(۳) با ساختارهای شبیه به خوشه‌های انگور در تماس است.

(۴) در احاطه کردن فضایی وسیع و پر شده توسط مایع جنب نقش دارد.

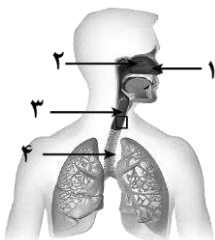
۲۲- شکل زیر، طرحی ساده از دستگاه تنفس انسان را نشان می‌دهد. در ارتباط با بخش‌های هادی این دستگاه، کدام مورد درست است؟

(۱) در حدود ناحیه ۱ برخلاف ۴، تعدادی یاخته مژک‌دار در تماس با یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(۲) در حدود ناحیه ۳ همانند ۲، میزان رطوبت گازهای موجود در هوای دمی، افزایش داده می‌شود.

(۳) در حدود ناحیه ۳ همانند ۴، مژک‌های لایه مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد.

(۴) در حدود ناحیه ۱ برخلاف ۳، حرکت پیوسته مژک‌ها، ترشحات مخاطی را به سمت پایین هدایت می‌کند.



۲۳- اولین بخش در مسیر هادی دستگاه تنفس که با منشعب شدن خود، ساختارهایی به منظور تنظیم هوای ورودی به شش ایجاد می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) به طور حتم، مخاط مژک‌دار در طول آن به پایان می‌رسد.

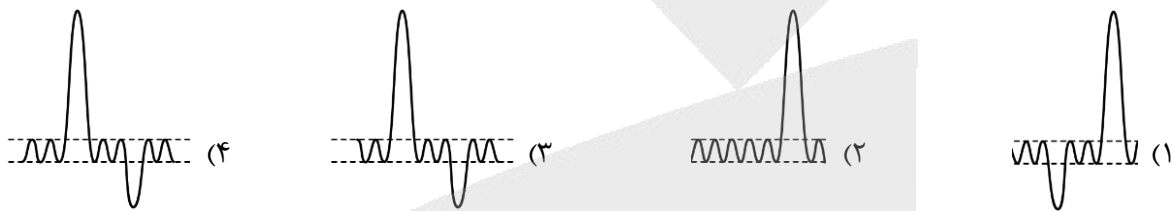
(۲) ممکن است تعدادی از حبابک‌ها به سطح خارجی آن متصل شوند.

(۳) ممکن است غضروف‌های آن به شکل حلقه‌های کامل وجود داشته باشند.

(۴) به طور حتم، غضروف‌های کمتری نسبت به ساختار بلافاصله قبل از خود دارند.

۲۴- دم‌نگاره (اسپیروگرام) فردی که الگوی تنفس آن در زیر مطرح شده است، می‌تواند شبیه به کدام مورد باشد؟ (در نظر بگیرید که هر دم‌نگاره از چپ به راست رسم شده است.)

شروع: گنبدی شدن ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) - چند تنفس آرام و طبیعی - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی - تنفس آرام و طبیعی - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی



۲۵- در خصوص دو نوع یاخته‌ای که دیواره حبابک را می‌سازند، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) هر دوی آن‌ها، می‌توانند در مجاورت بسیار نزدیک با مویرگ خونی قرار داشته باشند.

(۲) هر دوی آن‌ها، ممکن است در تماس با یاخته‌های نابودکننده ذرات گردوغبار قرار گیرند.

(۳) فقط یکی از آن‌ها، هسته تکی دارد و سیتوپلاسم آن ممکن است به شکل چند وجهی دیده شود.

(۴) فقط یکی از آن‌ها، با ترشح عامل سطح فعال، کشش سطحی آب موجود در سطح درونی حبابک را کاهش می‌دهد.

۲۶- در ارتباط با ماهیچه‌های دخیل در تهویه ششی انسان، کدام مورد درست است؟

(۱) وجه تمایز ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و میان‌بند (دیافراگم)، ظاهر مختلط است.

(۲) وجه تشابه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و میان‌بند، به جلو راندن استخوان جناغ است.

(۳) وجه تمایز ماهیچه‌های ناحیه گردن و بین‌دنده‌ای خارجی، حتمی بودن انقباض آن‌ها در زمان دم است.

(۴) وجه تشابه ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی، دخالت در بیرون راندن حجم باقیمانده درون شش‌ها است.

۲۷- با توجه به تشریح شش گوسفند در کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟

(۱) غضروف‌های نایژه در ابتدا به صورت قطعه‌قطعه و در ادامه به شکل حلقه کامل دیده می‌شود.

(۲) در نای، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش چپ می‌رود.

(۳) قسمت دهانه حرف C در غضروف‌های نای، سطح پشتی نای و محل اتصال نای به مری است.

(۴) لبه نایژک‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است.

۲۸- به طور معمول مقدار کدام حجم تنفسی، نسبت به سایرین بیشتر است؟

(۱) حجمی که پس از یک بازدم عادی، با انقباض ماهیچه‌های شکمی از شش خارج می‌شود.

(۲) حجمی که با ویژگی کشسانی شش‌ها و بدون نیاز به انقباض ماهیچه، از شش خارج می‌شود.

(۳) حجمی که از حاصل ضرب آن در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید.

(۴) حجمی که پس از یک دم عادی، با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی به شش وارد می‌شود.



۲۹- در صورت استنشاق نوعی ماده سمی و رسوب مواد در ناحیه منافذ بین حبابکی، کدام پیامدها قابل انتظار است؟

الف - عدم جابه‌جایی هوا بین حبابک‌های مجاور هم در طی فرایند دم

ب - افزایش احتمال گسترش عفونت‌های باکتریایی به نقاط مختلف شش‌ها

ج - کاهش دامنه تحت پوشش یاخته‌هایی که حبابک‌ها را پاکسازی می‌کنند

د - کاهش میزان ترشح ماده‌ای که در تسهیل باز شدن حبابک‌ها نقش اصلی را دارد

(۱) «الف» و «ج» (۲) «ب» و «د» (۳) «الف»، «ج» و «د» (۴) «ب»، «ج» و «د»

۳۰- با توجه به دم‌نگاره (اسپیروگرام) داده‌شده، کدام مورد زیر در رابطه با بخش‌های مشخص شده نادرست است؟

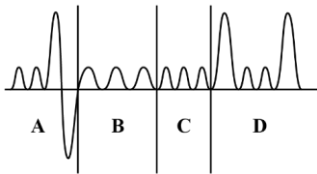
(۱) تعداد بازدم‌های عادی در بخش C کمتر از بخش A است.

(۲) میزان تولید CO_2 در ماهیچه ناحیه گردن در بخش D بیشتر از بخش B است.

(۳) فشار واردشده به اندام‌هایی مثل معده و کبد در بخش D بیشتر از بخش C است.

(۴) نفس کشیدن به صورت بخش C نسبت به بخش B، منجر به افزایش میزان حجم

تنفسی در دقیقه می‌شود.





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲۷ آذرماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۱
۵۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

مکان مشاوره ماز

فیزیک ۱

ویژگی های فیزیکی مواد

(از فشارسنج شماره ها
تا انتهای فصل ۲)
صفحه های ۵۲ تا ۳۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

تبادلات گازی

صفحه های ۳۳ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۱

مثلثات

درس ۲: دایره مثلثاتی /
درس ۳: روابط بین نسبت های مثلثاتی
توان های گویا و عبارات های جبری
درس ۱: ریشه و توان / درس ۲: ریشه n م /
درس ۳: توان های گویا
صفحه های ۶۱ تا ۳۶

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۱

کیرهان زادگاه عنصرها

فصل ۱ از ابتدای ساختار اتم
تا پایان فصل
صفحه های ۲۴ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی: سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز (تکرار مباحث آزمون های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت: سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول (زمان تسلط کامل بر نیم سال اول)

۳- جمع بندی پایان نیم سال اول: دو مرحله آزمون جمع بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم سال اول + مرور و جمع بندی (ایستگاه جمع بندی و جبران)



۳۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز A چند سانتی‌متر جیوه است؟

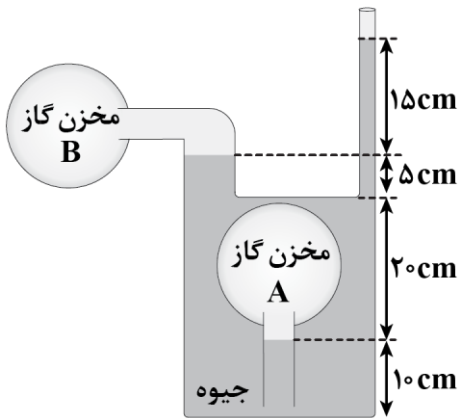
$$(g = 10 \frac{N}{kg}, P_0 = 1.05 Pa, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$

(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰



۳۲- در شکل زیر، درون لوله U شکل، جیوه با چگالی $\rho_1 = 13.6 \frac{g}{cm^3}$ و مایعی با چگالی نامعلوم ρ_2 در حال تعادل قرار

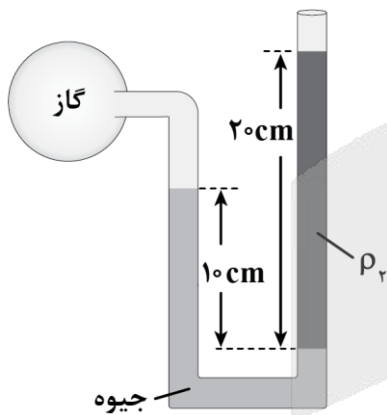
دارند. اگر فشار هوا $100 kPa$ و فشار مخزن گاز $88 kPa$ باشد، ρ_2 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۰/۶

(۲) ۰/۸

(۳) ۶۰۰

(۴) ۸۰۰



۳۳- در شکل زیر، غواص با قراردادن یک سر لوله‌ای در دهان خود، درحالی‌که سر دیگر آن از آب بیرون است، نفس می‌کشد. در عمق $5m$ از سطح آب، اختلاف فشار درون ریه غواص با فشار وارد بر قفسه سینه او چند کیلوپاسکال

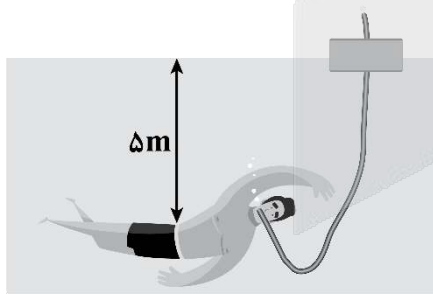
$$\text{است؟ } (g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$$

(۱) ۵

(۲) ۵۰

(۳) ۱۰۵

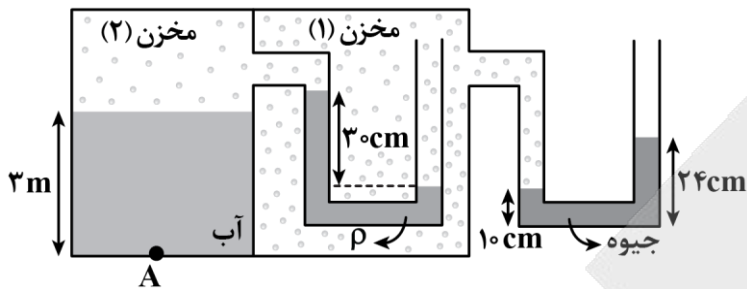
(۴) ۱۵۰



محل انجام محاسبات

۳۴- در شکل زیر، فشار هوای محیط 76cmHg و فشار کل در نقطه A برابر با 150kPa است. چگالی ρ چند گرم بر

سانتی متر مکعب است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(۱) ۰/۶

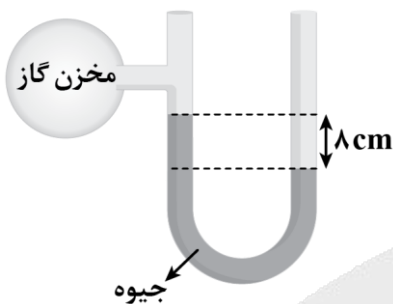
(۲) ۰/۷

(۳) ۰/۸

(۴) ۰/۹

۳۵- مطابق شکل زیر، کنار دریای آزاد، توسط یک فشارسنج، فشار گاز درون یک مخزن را اندازه گرفته‌ایم. کدام گزینه

نادرست است؟ $(P_0 = 76\text{cmHg})$



(۱) نام این فشارسنج، مانومتر است که برای اندازه‌گیری فشار یک شاره محصور استفاده می‌شود.

(۲) فشار گاز مخزن 84cmHg است.

(۳) فشار پیمانه‌ای گاز مخزن -8cmHg است.

(۴) اگر فشار گاز مخزن از فشار جو، بیشتر شود، فشارسنج عددی مثبت را نشان می‌دهد.

۳۶- فشار پیمانه‌ای در عمق 80 متری آب خلیج فارس چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

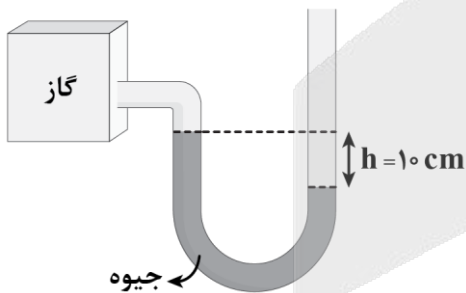
(۴) 9×10^5

(۳) 9×10^2

(۲) 8×10^5

(۱) 8×10^2

۳۷- اگر فشار هوا 70cmHg باشد، با توجه به شکل، فشار مخزن گاز چند کیلوپاسکال است؟



$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

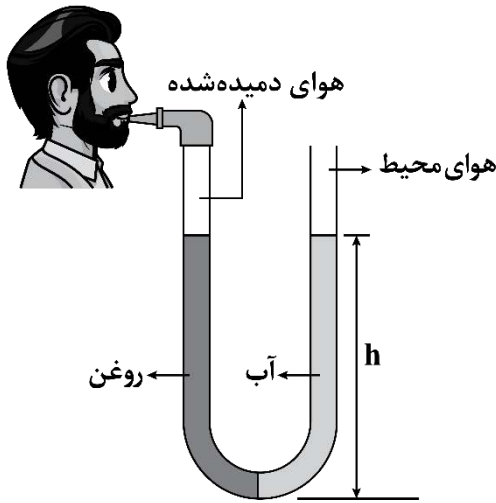
(۱) ۱۳۶

(۲) ۹۵/۲

(۳) ۸۱/۶

(۴) ۱۰۸/۸

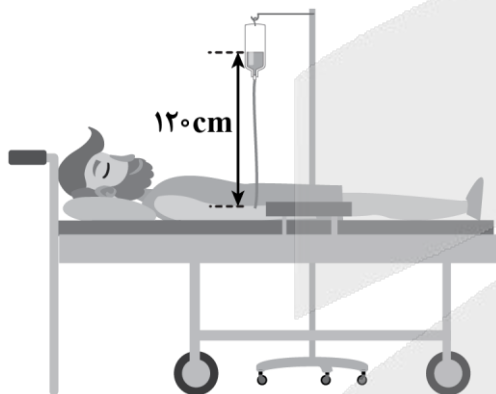
۳۸- لوله U شکلی را در نظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است (شکل زیر). اگر فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخص ۱ cmHg باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟



$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.83 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) ۴۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۱۰۰

۳۹- شکل زیر، یک کیسه پلاستیکی حاوی محلولی را نشان می‌دهد که در حال تزریق به یک بیمار است. سوزن سرنگی را به قسمت خالی از مایع بالای این کیسه وارد می‌کنند طوری که فشار هوا در این بخش از کیسه همواره با فشار هوای بیرون برابر بماند. اگر فشار پیمانه‌ای این مایع در محل تزریق ۹۰ mmHg باشد، چگالی محلول چند کیلوگرم

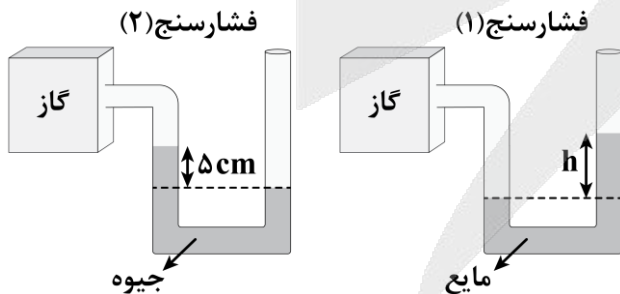


$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right) \text{ بر متر مکعب است؟}$$

- (۱) ۱۰۲۰
- (۲) ۱۰۵۰
- (۳) ۱۲۰۰
- (۴) ۱۵۰۰

۴۰- مطابق شکل زیر، دو فشارسنج حاوی مایع جیوه به چگالی $13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و مایعی به چگالی $8/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ هستند. اگر

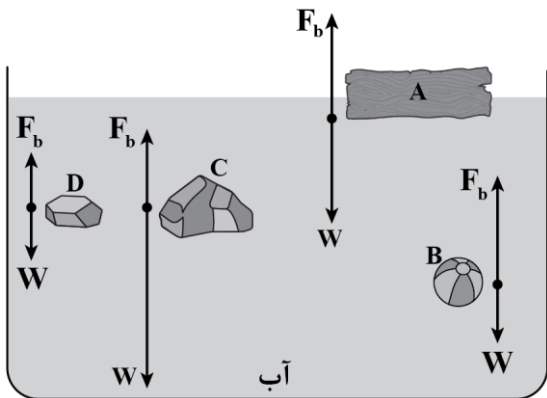
اختلاف فشار پیمانه‌ای دو فشارسنج با یکدیگر ۱۲/۵ سانتی‌متر جیوه باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟



$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

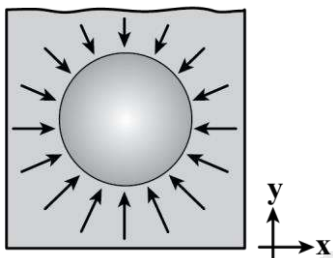
- (۱) ۸
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۲

۴۱- در شکل زیر، نیروی شناوری F_b و نیروی وزن W وارد بر چند جسم نشان داده شده است. کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) چگالی جسم A کم‌تر از چگالی آب است.
- (۲) چگالی جسم C کم‌تر از چگالی جسم B است.
- (۳) وضعیت جسم D با واژه «غوطه‌وری» توصیف می‌شود.
- (۴) وضعیت جسم B با واژه «بالارفتن» توصیف می‌شود.

۴۲- در شکل زیر، نیروهای ناشی از فشار وارد بر گلوله‌ای که درون یک ظرف مایع قرار دارد، رسم شده است. چه تعداد از عبارتهای زیر الزاماً درست است؟



- الف - نیروی شناوری وارد بر گلوله به سمت بالا است.
 ب - برابند نیروهای ناشی از فشار وارد بر گلوله در راستای افق (محور x) صفر است.
 ج - وضعیت کنونی گلوله را می‌توان با واژه «بالارفتن» توصیف کرد.
 د - چگالی گلوله کم‌تر از چگالی مایع است.

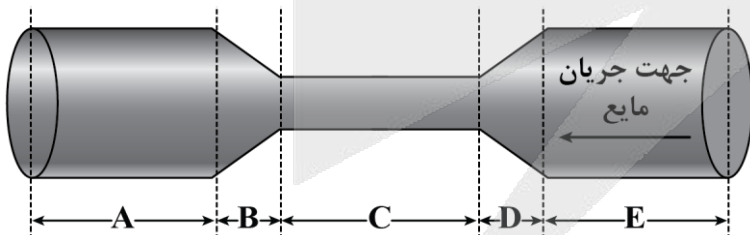
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۳- جسم A در آب فرو می‌رود و جسم B بر روی روغن، شناور می‌ماند. اگر جسم A را داخل روغن و جسم B را داخل آب قرار دهیم، به ترتیب از راست به چپ چه اتفاقی می‌افتد؟

$$\left(\rho_{\text{روغن}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

- (۱) فرو می‌رود، فرو می‌رود.
- (۲) شناور می‌ماند، فرو می‌رود.
- (۳) شناور می‌ماند، شناور می‌ماند.
- (۴) فرو می‌رود، شناور می‌ماند.

۴۴- مطابق شکل زیر، آب درون لوله به صورت پایا از راست به چپ در جریان است. چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با شکل، صحیح است؟



- الف - تندی آب در قسمت‌های A و C ثابت است.
- ب - فشار در قسمت C بیش‌تر از فشار در قسمت E است.
- ج - تندی آب در قسمت D در حال افزایش است.
- د - آهنگ شارش حجمی آب در قسمت B در حال افزایش است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- در شکل‌های زیر، کدام گزینه در مورد مقایسه فشار هوا و تندی جریان هوا در قسمت‌های مشخص شده درست است؟



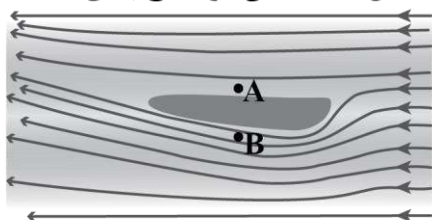
(۱) $P_A < P_B, v_C < v_D$

(۲) $v_A < v_B, P_C > P_D$

(۳) $P_A < P_B, v_C > v_D$

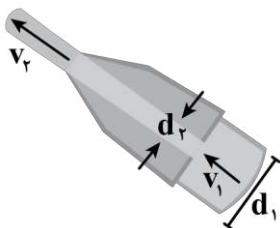
(۴) $v_A < v_B, P_C < P_D$

شکل (۱): دمیدن در سطح بالای کاغذ



شکل (۲): حرکت جسم کایت‌مانند درون هوا

۴۶- شکل زیر، نمایی از شیر بسته‌شده به انتهای لوله آتش‌نشانی است. اگر قطر خروجی شیر ۲۰ درصد قطر قسمت ورودی آن باشد و تندی خروج آب از شیر $108 \frac{km}{h}$ باشد، آب با چه تندی‌ای در SI از لوله وارد شیر شده است؟



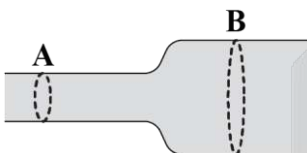
(۱) $1/2$

(۲) $4/32$

(۳) 6

(۴) $19/2$

۴۷- در شکل زیر، آب به‌طور پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع A و B به‌ترتیب ۴cm و ۶cm و اختلاف تندی آب در این دو مقطع $\frac{5}{3} \frac{m}{s}$ باشد، در هر دقیقه چند لیتر آب از هر مقطع لوله می‌گذرد؟ ($\pi = 3$)



(۲) $21/6$

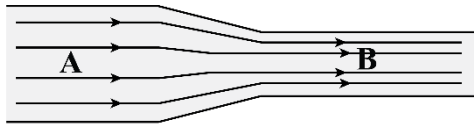
(۱) 216

(۴) $18/5$

(۳) 185

محل انجام محاسبات

۴۸- در شکل زیر، سیال تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است و قطر مقطع لوله در قسمت A سه برابر قطر مقطع قسمت B است. اگر آهنگ شارش حجمی سیال در مقطع A، $1800 \frac{L}{min}$ باشد، آهنگ شارش حجمی سیال در مقطع B چند متر مکعب بر ثانیه است؟



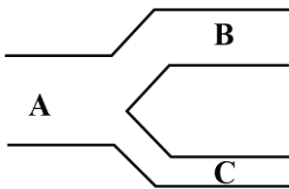
(۱) $\frac{1}{3} \times 10^{-2}$

(۲) 10^{-2}

(۳) 3×10^{-2}

(۴) 27×10^{-2}

۴۹- مطابق شکل زیر، شماره تراکم‌ناپذیری با آهنگ $0.18 \frac{m^3}{min}$ از لوله A وارد شده و با تندی $30 \frac{cm}{s}$ از لوله B و با تندی $40 \frac{cm}{s}$ از لوله C عبور می‌کند. اگر قطر لوله B، $\sqrt{2}$ برابر قطر لوله C باشد، آهنگ عبور آب از لوله B چند لیتر بر ثانیه است؟



(۲) 0.9

(۴) 2.4

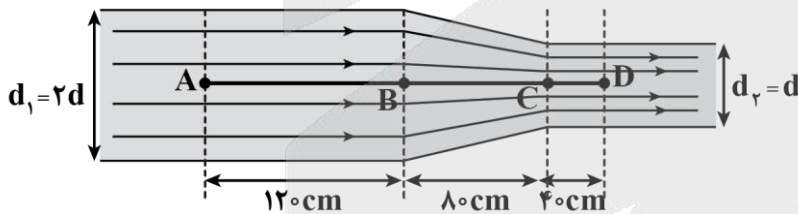
ثانیه است؟

(۱) $1/8$

(۳) $1/2$

۵۰- در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است و قطر مقطع بزرگ لوله، ۲ برابر قطر مقطع کوچک لوله است.

اختلاف تندی آب در نقاط A و D برابر با $30 \frac{cm}{s}$ است. اگر یک ذره از شاره روی خط مستقیم در مدت ۱۷s از A به D برسد، تندی متوسط این ذره در مسیر B تا C چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۵

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

۵۱- چند مورد از مطالب زیر، در مورد عناصر A ، B و C درست است؟
الف - عنصر B با عنصر Mo هم گروه است.

ب - هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ دارند.

ج - شمار الکترونهایی با $l = 2$ در اتم C ، دو برابر شمار این الکترونها در اتم B است.

د - در یون A^{2+} برخلاف یون B^{2+} ، همه زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پر هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

(۱) کلسیم سولفید همانند سدیم اکسید، ترکیب یونی دوتایی محسوب می‌شود.

(۲) همه عناصر گروه ۱۳ تا ۱۸، متعلق به عناصر دسته p جدول دوره‌ای هستند.

(۳) آرایش الکترونی $\frac{1}{4}$ از عناصر دوره سوم، به زیرلایه‌ای تک الکترونی ختم می‌شود.

(۴) به تقریب، $\frac{23}{7}$ درصد از عناصر جدول دوره‌ای را، عناصر دسته f تشکیل داده‌اند.

۵۳- شمار الکترونهای مبادله شده به هنگام تشکیل کدام ترکیب یونی، بیشتر از سایر گزینه‌ها است؟

(۱) لیتیم سولفید (۲) منیزیم سولفید (۳) آلومینیم فلئورید (۴) آلومینیم اکسید

۵۴- اگر عنصر X با عنصر M واکنش داده و ترکیب یونی شامل یونهای M^{3+} و X^{2-} تشکیل دهد، کدام مورد درست است؟ (عناصر X و M در دوره‌های ۵ تا ۷ قرار ندارند).

(۱) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل، به صورت X_3M_7 است.

(۲) اگر آرایش الکترونی هر دو یون یکسان باشد، اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و M برابر با ۵ است.

(۳) اگر آرایش الکترونی هر دو یون یکسان باشد، اختلاف شماره گروه دو عنصر X و M نمی‌تواند برابر با ۳ باشد.

(۴) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی عنصر X ، نسبت شمار الکترونها با $l = 0$ به شمار الکترونها با $l = 1$ برابر با ۱ است.

۵۵- شمار الکترونهای ظرفیتی کدام عنصر با شماره گروه آن، برابر است؟

(۱) عنصری که فقط لایه اول خود را تکمیل کرده است.

(۲) عنصری که در آخرین لایه خود دارای ۶ الکترون است.

(۳) عنصری که مجموع عدد کوانتومی اصلی همه الکترونهای آن برابر با ۴ است.

(۴) عنصری از دوره چهارم که در خارجی‌ترین زیرلایه خود دارای ۳ الکترون است.

۵۶- با توجه به آرایش الکترونی اتمهای داده شده، کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

$A: [He]2s^2 2p^2$ $B: [He]2s^2 2p^4$ $C: [Ne]3s^2 3p^5$

الف - مولکول C_2 خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

ب - در مولکول B_2 هر اتم B یک الکترون به اشتراک می‌گذارد.

ج - در ترکیب AH_4 ، اتم A چهار الکترون به اشتراک گذاشته است.

د - در ترکیب حاصل از اتمهای B و C یک پیوند کووالانسی وجود دارد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «د» (۴) «ج» و «د»



۵۷- آرایش الکترونی فشرده کدام یک از یون‌های زیر، مشابه آرایش الکترونی یک گاز نجیب نیست؟



۵۸- شمار الکترون‌های ظرفیتی کدام دو عنصر با هم برابر نیست؟



۵۹- چند درصد از عناصر دوره دوم تمایل به تشکیل یون دارند و چند درصد از آن‌ها دارای حداقل یک جفت الکترون در ساختار الکترون نقطه‌ای خود هستند؟



۶۰- شکل روبه‌رو موقعیت ۵ عنصر جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. اگر اتم G دارای ۱۲ الکترون با $n + l = 6$ باشد، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

		E	
A	B	G	D

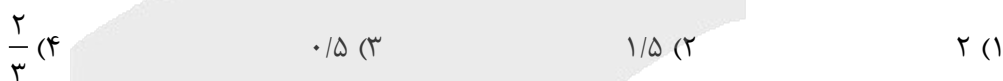
(۱) هیچ یک از عناصر نمی‌تواند از عناصر دسته d باشد.

(۲) همه عناصر داده شده به جز عنصر E دو زیرلایه d دارند.

(۳) اگر عنصر G قادر به تشکیل یون G^{2+} باشد، آرایش الکترونی فشرده این یون، مشابه گاز نجیب Kr است.

(۴) همه الکترون‌هایی که در آرایش الکترونی فشرده عنصر D نوشته می‌شوند، الکترون‌های ظرفیتی آن محسوب می‌شوند.

۶۱- شمار یون‌های موجود در ۱۶ گرم منیزیم اکسید چند برابر شمار آنیون‌های موجود در $23/2$ گرم سدیم نیتريد است؟ ($N = 14, O = 16, Na = 23, Mg = 24 g \cdot mol^{-1}$)



۶۲- با توجه به جدول زیر، کدام مورد نادرست است؟

یون/عنصر	A	B^{+}	C^{-}	D^{3-}
عدد کوانتومی اصلی خارجی ترین زیرلایه	۴	۳	۴	۲
عدد کوانتومی فرعی خارجی ترین زیرلایه	۰	۱	۱	۱
تعداد الکترون خارجی ترین زیرلایه	۱	۶	۶	۶

(۱) عنصر A می‌تواند از جمله عناصر دسته s یا دسته d جدول دوره‌ای باشد.

(۲) در آرایش الکترون نقطه‌ای هر دو عنصر B و C یک الکترون جفت نشده دیده می‌شود.

(۳) در یون D^{3-} شمار الکترون‌هایی با $l = 1$ ، $1/5$ برابر شمار الکترون‌هایی با $l = 0$ است.

(۴) به هنگام تشکیل هر مول از ترکیب یونی حاصل از یون B^{+} و یون فسفید، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

۶۳- در میان عناصر زیر، کدام عناصر به ترتیب کمترین و بیشترین اختلاف شمار الکترون‌های لایه سوم و چهارم را دارد؟



محل انجام محاسبات

۶۴- عنصر X با عدد اتمی ۱۹ با عنصر Y با عدد اتمی واکنش داده و ترکیب با فرمول شیمیایی تشکیل می‌دهد.

(۱) ۱۶ - مولکولی - X_2Y (۲) ۷ - یونی - XY_2 (۳) ۱۶ - یونی - X_2Y (۴) ۷ - مولکولی - X_2Y

۶۵- در فرمول شیمیایی کدام یک از ترکیبات زیر، ۴ اتم دیده می‌شود؟

(۱) آمونیاک (۲) سدیم اکسید (۳) متان (۴) هیدروژن کلرید

۶۶- در کدام گزینه نام ترکیب با فرمول شیمیایی آن تطابق دارد و شمار الکترون‌های آنیون و کاتیون با هم برابر است؟

(۱) سدیم نیترات: NaN_3 (۲) کلسیم فسفید: Ca_3P_2 (۳) پتاسیم برمید: KBr (۴) سدیم اکسید: Na_2O

۶۷- شمار الکترون‌های لایه ظرفیت چه تعداد از عناصر زیر با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت ۱۰ عنصر قبل از خود برابر است؟

${}_{31}Ga$, ${}_{36}Kr$, ${}_{16}S$, ${}_{12}Mg$, ${}_{11}Na$

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۸- کدام آرایش الکترونی زیر را می‌توان به یک اتم خنثی و نیز یک کاتیون نسبت داد؟

(۱) $[Ne]3s^23p^2$ (۲) $[Ar]3d^10$ (۳) $[Ar]3d^54s^1$ (۴) $[Kr]4d^105s^2$

۶۹- اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $10^{24} \times 1/20.8$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم

آلومینیم فلوئورید تولید شده به آلومینیم اکسید تولید شده به تقریب کدام است؟

($O = 16, F = 19, Al = 27 \text{ g. mol}^{-1}$)

(۱) ۱/۶ (۲) ۱/۴ (۳) ۲/۳ (۴) ۲

۷۰- عنصری که دارای الکترون در خود است، یونی با بار تشکیل می‌دهد.

(۱) ۳ - لایه دوم - $3+$ (۲) ۳ - زیرلایه $2p$ - $3+$

(۳) ۴ - زیرلایه $2p$ - $2-$ (۴) ۴ - لایه سوم - $2-$

محل انجام محاسبات



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۲۷ آذر ماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۲۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۱	۲۰	ریاضی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

بودجه بندی دروس این آزمون

مکان مشاوره ماز

فیزیک ۱

ویژگی های فیزیکی مواد

(از فشارسنج شماره ها
تا انتهای فصل ۲)
صفحه های ۵۲ تا ۳۸

سهم در کنکور: ۱ سؤال

زیست شناسی ۱

تبادلات گازی

صفحه های ۳۳ تا ۴۴

سهم در کنکور: ۲ سؤال

ریاضی ۱

مثلثات

درس ۲: دایره مثلثاتی /
درس ۳: روابط بین نسبت های مثلثاتی
توان های گویا و عبارات های جبری
درس ۱: ریشه و توان / درس ۲: ریشه n م /
درس ۳: توان های گویا
صفحه های ۶۱ تا ۳۶

سهم در کنکور: ۱ سؤال

شیمی ۱

کیرهان زادگاه عنصرها

فصل ۱ از ابتدای ساختار اتم
تا پایان فصل
صفحه های ۲۴ تا ۴۶

سهم در کنکور: ۲ سؤال

استراتژی و هدف گذاری با ماز در نیم سال اول ۱۴۰۴

۸ آزمون در ۱۰۰ روز تحصیلی مفید برای تسلط کامل بر مباحث نیم سال اول / شروع حرکت و یادگیری استفاده از ماشین پیشرفت ماز

۱- شروع مسیر؛ آرامش و هماهنگی: سه مرحله آزمون پوششی؛ فرصت برای شروع حرکت با ماشین پیشرفت ماز (تکرار مباحث آزمون های قبل و فرصت برای شروع مسیر پیشرفت)

۲- چالش استمرار؛ پیگیری و استقامت: سه مرحله آزمون برای آمادگی امتحانات و تکمیل یادگیری نیم سال اول (زمان تسلط کامل بر نیم سال اول)

۳- جمع بندی پایان نیم سال اول: دو مرحله آزمون جمع بندی بعد از امتحانات ترم اول و تکمیل یادگیری نیم سال اول + مرور و جمع بندی (ایستگاه جمع بندی و جبران)



۷۱- اگر x در ناحیه اول دایره مثلثاتی باشد و $\sin^2 x + 2\cos^2 x = \frac{8}{5}$ ، مقدار $\cos^2 x - 2\sin^2 x$ چه عددی است؟

- (۱) $-\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $-\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۷۲- به ازای مقادیر مجاز برای x ، ساده شده عبارت $\frac{1}{\cos x} - \frac{\cos x}{1 + \sin x}$ کدام است؟

- (۱) $\tan x$ (۲) $\cot x$ (۳) $-\tan x$ (۴) $-\cot x$

۷۳- خط $2mx + (m-1)y = 3$ با جهت مثبت محور x ها زاویه 45° می‌سازد. مقدار m چه عددی است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

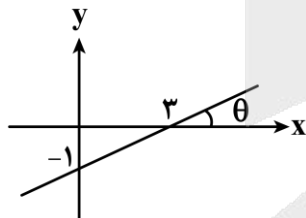
۷۴- اگر انتهای کمان x در ناحیه چهارم باشد و $\tan x = -2$ ، مقدار $\sin^3 x - 2\cos^3 x$ چند برابر $\frac{\sqrt{5}}{5}$ است؟

- (۱) -4 (۲) -2 (۳) -3 (۴) -1

۷۵- اگر $\cos \theta = \frac{2}{\sqrt{5}}$ و $A = (1 - \sin \theta) \left(\frac{1}{\cos \theta} + \tan \theta \right)$ باشد، مقدار A^2 چه عددی است؟

- (۱) $\frac{8}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{4}{\sqrt{8}}$ (۴) $\frac{8}{\sqrt{5}}$

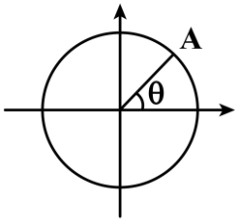
۷۶- در شکل روبه‌رو، مقدار $A = \cot \theta + 1 \cdot \cos^2 \theta$ چه عددی است؟



- (۱) ۱۱
(۲) ۹
(۳) ۱۲
(۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

۷۷- اگر $A(\alpha, \frac{2}{3} \tan \theta)$ روی دایره مثلثاتی مطابق شکل مشخص شده باشد، مقدار α چه عددی است؟



(۲) $\frac{\sqrt{5}}{3}$

(۴) $\frac{3}{5}$

(۱) $\frac{\sqrt{5}}{9}$

(۳) $\frac{2}{3}$

۷۸- اگر x در ربع دوم دایره مثلثاتی باشد و رابطه $2 \cos^2 x = 1 + \sin x$ برقرار باشد، مقدار $2 \tan^2 x - \cot^2 x$ کدام عدد است؟

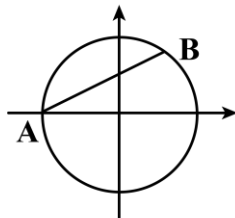
(۴) $-\frac{7}{3}$

(۳) $-\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) $\frac{7}{3}$

۷۹- اندازه پاره خط AB در دایره مثلثاتی $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ است. فاصله نقطه B تا محور طولها کدام است؟



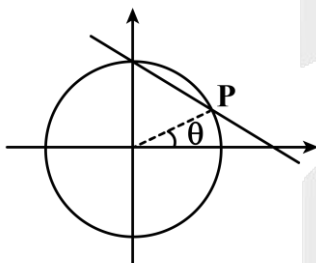
(۲) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۸۰- خط $y = 1 - \frac{1}{4}x$ دایره مثلثاتی را در نقطه P قطع کرده است. مقدار $\tan \theta$ چه عددی است؟



(۲) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{4}{5}$

(۱) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{2}{5}$

۸۱- هرگاه $\tan x - \cot x = \frac{5}{2}$ مقدار $\frac{\sin^3 x}{\cos x} - \frac{\cos^3 x}{\sin x}$ کدام عدد می تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) ۵

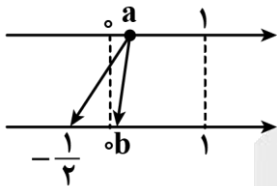
۸۲- هرگاه $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1-\sin^2 \alpha}}$ و $\frac{1}{\sqrt{\sin^2 \alpha}} = \frac{1-\cos \alpha}{\sqrt{1-\cos^2 \alpha}} + \cot \alpha$ انتهای کمان α در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار گرفته است؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۸۳- هرگاه $\sqrt{b+2\sqrt{12}} = 2 + \sqrt{a}$ مقدار $a+b$ چه عددی است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۹

۸۴- عدد a در محور بالا را به یکی از ریشه های دوم و مربع آن بر روی محور پایین وصل کرده ایم، مقدار ab کدام عدد است؟



- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{64}$ (۳) $\frac{1}{96}$ (۴) $\frac{1}{48}$

۸۵- هرگاه a ریشه ششم ۶۴ و b ریشه دوم ۶۴ باشد، حداکثر مقدار $a-b$ چه عددی است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۱۶

۸۶- اگر $A = \sqrt[5]{8\sqrt[3]{2}} \times (\frac{1}{4})^{-\frac{2}{3}}$ مقدار $(4A)^{-\frac{1}{4}}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸۷- اگر ریشه سوم عدد a برابر ۴ باشد، اختلاف ریشه‌های ششم آن چه عددی است؟

- (۱) ۲ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴) $4\sqrt{2}$

۸۸- اگر اختلاف ریشه‌های ششم عدد ۱۶ را A فرض کنیم به طوری که $2^x = A^3 \times \sqrt[3]{2\sqrt{8}}$ ، مقدار x کدام است؟

- (۱) $\frac{35}{2}$ (۲) $\frac{25}{2}$ (۳) $\frac{25}{6}$ (۴) $\frac{35}{6}$

۸۹- هرگاه $\frac{\sqrt[3]{4^3 \sqrt{16}} \times 2^x}{\sqrt[3]{2\sqrt{2}} \times 8^{-\frac{2}{3}}} = 4$ ، مقدار x کدام است؟

- (۱) $-\frac{11}{18}$ (۲) $\frac{11}{9}$ (۳) $-\frac{11}{27}$ (۴) $-\frac{29}{18}$

۹۰- اگر $A = \sqrt[4]{8^3 \sqrt{16}} \times \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{4}}$ ، حاصل $(A^7)^{\frac{24}{7}}$ چه عددی است؟

- (۱) ۲ (۲) $\sqrt[3]{64}$ (۳) $\sqrt[3]{16}$ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۵ دی ماه

فیزیک ۱

ویژگی‌های فیزیکی مواد + کار، انرژی و توان
(از فشارسنج شماره‌ها تا قبل از کار انجام شده توسط نیروی ثابت)
صفحه‌های ۳۸ تا ۵۵

زیست‌شناسی ۱

تبادلات گازی + گردش مواد در بدن
صفحه‌های ۳۳ تا ۵۱

ریاضی ۱

مثلثات
درس ۲: دایره مثلثاتی / درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی
توان‌های گویا و عبارت‌های جبری
(کل فصل ۳)
صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸

شیمی ۱

کیهان زادگاه عنصرها / ردپای گازها در زندگی
فصل ۱ از ابتدای ساختار اتم تا پایان فصل
و فصل ۲ تا پایان ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها
صفحه‌های ۲۴ تا ۵۸



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه دهم



تسلط بر نیم سال اول



ویژه دانش آموزان پایه دهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۷ آذرماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- ✓ نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



ویراستاران	طراحان	مسئول درسی	درسی
یاسین دانایی زاده - شایسته فروهر شایان نجاری - محمد کرامت فر محمد یوسف کاملی - ایمان نظری مهدی شیروانی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای منصور قماشی - امیرحسین آفایاری	ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
مروارید شاه حسینی فاطمه شفاخواه	مهدی پارسا - حامد نبی منصور محمد جواد سورچی - مجید رجبی وندچالی زهرا کاشفی - حسین زین العابدین زاده سجاد صادقی زاده - حسین عبدوی نژاد	مهدی پارسا	فیزیک
فرهنگ امیری محمد داودآبادی فراهانی منیب نظری ماهان فرهمندفر	مهسا بایمانی نژاد	مهسا بایمانی نژاد	شیمی
مأده بادان فیروز - مهدی رضانی فاطمه روان بخش - فؤاد خیرآبادی	مهرداد کیوان - حسین شفیع زاده	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	ریاضی

تیم اجرایی و تولید آزمون

مأده بادان فیروز

نازنین امیری

مجتبی آدمیان

مرضیه رستمی

زهرة جعفری

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری

چگونه مرور کنیم؟ سه مرحله‌ای تا حفظ پایدار

در مقاله‌های قبل گفتیم که «مرور» یک کار اضافه و حاشیه‌ای نیست؛ خودش بخش اصلی یادگیریه. خیلی از غلط‌های ما توی آزمون، مربوط به سؤال‌هایی‌ان که قبلاً بلد بودیم اما از ذهنمون سر خوردن و فراموش شدن؛ یعنی فهم اتفاق افتاده، اما ذخیره‌سازی کامل نشده. همینجاست که مرور درست وارد بازی می‌شه: هم کاری می‌کنه زحمتی که برای مطالعه کشیدی واقعاً ثبت بشه، هم باعث می‌شه عملکردت توی آزمون دقیقاً همون چیزی باشه که خوندی، نه کمتر.

یادداشت برداری؛ مهم‌ترین اجزای مرور

یادداشت‌ها چکیده‌ای از چیزهایی هستن که برات سخت، فرار یا پر تکرار بودن.

چرا این قدر مؤثرن؟

- چون وقتی با «زبان خودت» می‌نویسی، همون نظم ذهنی رو منتقل می‌کنی که باهاش یاد گرفتی.
 - مرورش سریع‌تره؛ چشم تو نوشته‌های خودتو خیلی راحت‌تر می‌خونه.
 - و مهم‌تر از همه: ۵ دقیقه مرور یادداشت‌ها = ۱۵ دقیقه مرور جزوه یا کتاب.
- یادداشت در واقع دفترچه نیست؛ «نسخه فشرده فهم تو» هست.

همون چیزیه که مرور رو از یک کار سفت تبدیل می‌کنه به یک کار دقیق و سریع.

پادکست‌های شفصی؛ مرور بدون نوشتن پشت میز

یک روش مدرن و کم‌هزینه برای مرور اینه که از یادداشت‌ها فایل صوتی بسازی.

چرا خوبه؟

مجبوری دوباره سازمان‌دهی کنی

چون مجبور می‌شی نکات رو مرتب، کوتاه و قابل فهم بگی؛ همین باعث میشه بفهمی کدوم بخش‌ها رو هنوز خوب یاد نگرفتی.

مرورت آزاد از میز و کتاب میشه

روی مبل، توی راه، قبل خواب، موقع خستگی... فقط هدفون بذار و بگذار صدای خودت نکات رو برات بازسازی کنه.

اینجوری ساعت مطالعات بی‌دردسر زیاد میشه.

چند نکته ریز ولی مهم:

صدای واضح، جمله‌های کوتاه، مکث‌های کوچک، مثال‌های ساده، فایل‌های ۱۰-۱۵ دقیقه‌ای، و یک جمع‌بندی یک دقیقه‌ای در آخر.

لازم نیست حرفه‌ای باشی فقط نسخه شنیداری فهم تو باشه.



کی به کی مرور کنیم؟

مرور «هر وقت حسش بود» نیست؛ مغز زمان بندی خودش رو داره.

■ **مرور اول:** همون روز مطالعه (مهم ترین مرور)

اگر امروز ۹۰ دقیقه درس خوندی، فقط ۵-۱۰ دقیقه مرور شبانه جلوی فراموش شدن نصفش رو می گیره.

■ **مرور دوم:** هفته بعد (تثبیت دوباره)

این همون لحظه ایه که مغز بخش زیادی از مطلب رو رها می کنه و اگه برنگردی، دوباره خوانی لازم میشه.

مرورهای بلندمدت:

با برنامه راهبردی آزمون انجام میشن؛

خودشون به موقع تو رو برمی گردونن سراغ مطالب تا تثبیت طولانی مدت شکل بگیره.

مرور یعنی اینکه قبل از اینکه مغز مطلب رو پرت کنه بیرون، دوباره بهش یادآوری کنی که
«این مهمه، ذلش دارا»

جمع بندی: چرخه سه تایی مرور

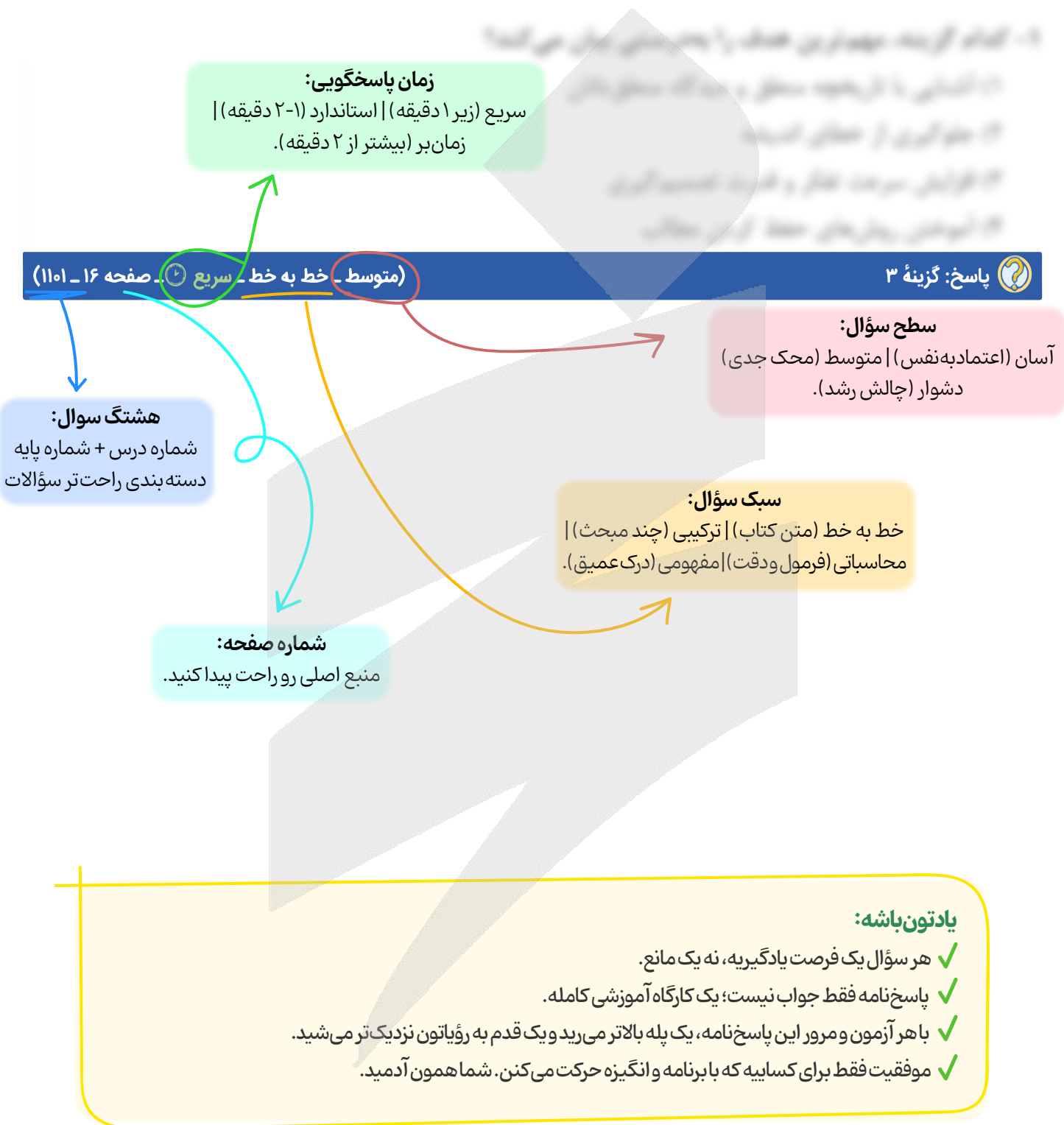
یک مرور مؤثر یعنی سه ابزار کنار هم:

- ۱) می نویسی ← فهم عمیق
- ۲) ضبط می کنی ← مرور راحت و سریع
- ۳) زمان بندی می کنی ← ماندگاری واقعی

اگر همین سه بخش رو نگه داری، هیچ مبحثی هدر نمی ره و یادگیریت از «مطالعه های فصلی و فترار»
تبدیل میشه به «دانش همراه و پایدار»؛ همونی که روز از مون لازم داری.



راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها





به‌طور میانگین هر ساله ۲ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

این آزمون، آخرین آزمون قبل از امتحانات نیم‌سال هست و قراره به آخرین قسمت‌ها از نیم‌سال اول هم نگاهی بندازیم. البته بخشیش هم توی آزمون بعدی بررسی می‌کنیم. اما در کل دیگه احتمالاً تا الان متوجه یه سری اشتباهاتتون شدین و می‌دونین کجاها نیاز به تمرین و تلاش بیشتری دارین. دوران امتحانات، فرصت مناسبی هست که بتونین این نواقص رو برطرف کنین و در واقع، باید به دی ماه به چشم یک ایستگاه جبرانی نگاه کنین. پس توی این مدت، مروری بر آزمون‌های قبلی هم داشته باشین و علاوه‌بر تقویت نقاط قوتتون، تلاش کنین تا نقاط ضعفتون رو هم برطرف کنین تا بتونیم در نیم‌سال دوم، شروع قوی‌تری داشته باشیم. دیگه بدون حرف اضافه‌ای بریم سراغ بررسی سوالات آزمون.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز



- ۱- با توجه به شکل مطرح‌شده از فضای درونی حبابک در زیست‌شناسی پایه دهم، کدام مورد، می‌تواند یاخته‌های نوع اول و دوم حبابک را از یکدیگر متمایز سازد؟
- (۱) تشکیل دیواره‌های منافذ بین حبابک‌ها
(۲) سیتوپلاسم با ظاهر چندوجهی
(۳) مجاورت با یاخته‌های درشت‌خوار
(۴) هسته تکی با ظاهر کشیده

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

پرسشی سریع:

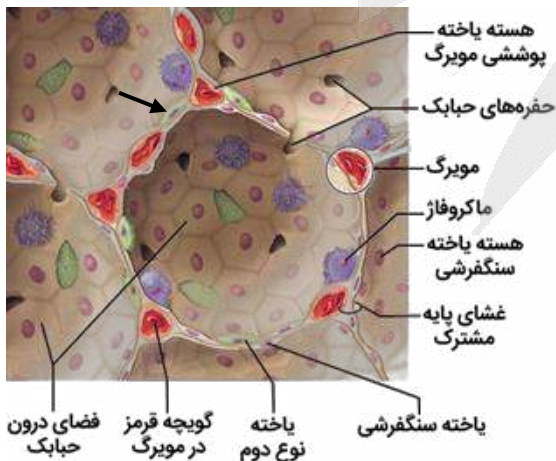
۱	فقط یاخته‌های نوع اول در تشکیل منافذ حبابک دخالت دارند و در واقع دیواره منافذ را می‌سازند.
۲	یاخته‌های نوع اول و دوم حبابک، هر دو ظاهر چندوجهی دارند.
۳	درشت‌خوارها، یاخته‌هایی متحرک هستند و می‌توانند در مجاورت با هر دو نوع یاخته حبابک قرار گیرند.
۴	یاخته‌های نوع اول و دوم، تک هسته‌ای هستند و هسته آن‌ها ظاهر کشیده دارد.

پاسخ تشریحی:

منافذی در دیواره حبابک‌ها وجود دارد که باعث ارتباط بین حبابک‌ها می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، فقط یاخته‌های نوع اول (پوششی سنگ‌فرشی) در تشکیل این منافذ دخالت دارند و در واقع دیواره منافذ را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های نوع اول و دوم حبابک، هر دو ظاهر چندوجهی دارند.
- (۳) یاخته‌های درشت‌خوار، متحرک هستند و در هر قسمتی از حبابک می‌توانند مشاهده شوند؛ بنابراین می‌توانند با هر دو نوع یاخته حبابک در مجاورت قرار بگیرند. این موضوع را می‌توانید در شکل نیز مشاهده کنید.





یاخته‌های سنگ‌فرشی (نوع اول) سیتوپلاسم کشیده و هستهٔ تکی کشیده دارند. همان‌طور که در شکل با فلش مشخص شده است، یاخته‌های نوع دوم نیز تک هسته‌ای هستند و هستهٔ آن‌ها ظاهری کشیده دارد.

ویژگی	یاختهٔ نوع اول	یاختهٔ نوع دوم	درشت‌خوار
متعلق به بافت پوششی است؟	بله	بله	خیر
دارای ظاهر سنگ‌فرشی است؟	بله	خیر	خیر
دارای چین‌خوردگی غشایی است؟	خیر	بله	بله
بزرگ‌ترین یاخته دیوارهٔ حبابک می‌باشد؟	بله	خیر	خیر
در تماس با سورفاکتانت می‌باشد؟	بله	بله	بله
گازهای تنفسی از غشای آن عبور می‌کنند؟	بله	بله	بله
تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهد؟	بله	بله	بله
در مجاورت دیوارهٔ مویزگ دیده می‌شود؟	بله	بله	بله
بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک است؟	بله	خیر	خیر

تعبیر

- هر یاخته دیوارهٔ حبابک = نوع اول + نوع دوم
- کمترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک = نوع دوم
- فراوان‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک = نوع اول
- یاختهٔ پوششی و با ظاهر سنگ‌فرشی = نوع اول
- یاختهٔ پوششی و با ظاهر غیر سنگ‌فرشی = نوع دوم
- هر یاختهٔ موجود در حبابک = نوع اول + نوع دوم + ماکروفاژ
- یاخته‌ای که ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد = نوع دوم
- یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ یاخته‌های نوع دوم = یاخته‌های نوع اول
- یاخته‌ای در حبابک که توانایی حرکت و جابه‌جایی دارد = ماکروفاژ

از

- ۲- در خصوص بخشی از دستگاه تنفس که علاوه بر پاکسازی ناخالصی‌ها، هوای دمی را گرم و مرطوب می‌کند، کدام مورد صادق است؟
- بخش ابتدایی آن، شبکه‌ای وسیع از رگ‌های خونی به‌منظور مرطوب کردن هوا دارد.
 - بخش انتهایی آن، نسبت به بخش بلافاصله پیش از خود، مقدار غضروف کمتری دارد.
 - بخش ابتدایی آن، در کمترین فاصله از محیط بیرون، حاوی پوستی نسبتاً ضخیم است.
 - بخش انتهایی آن، مقدار حجم هوای ورودی یا خروجی دستگاه تنفس را تنظیم می‌کند.

آسان - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۴

ترجمهٔ صورت سؤال

بخش هادی دستگاه تنفس، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کنند و آن را از ناخالصی‌ها، مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گردوغبار، پاک‌سازی و نیز، گرم و مرطوب می‌کنند.

تعبیر

- بخش ابتدایی از بخش هادی دستگاه تنفس = بینی
- بخش انتهایی از بخش هادی دستگاه تنفس = نایزک انتهایی

بررسی سریع:

۱	در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم (نه مرطوب) می‌کند.
۲	هم نایژک انتهایی و هم بخش بلافاصله پیش از نایژک انتهایی (نایژکی قطورتر)، فاقد غضروف هستند.
۳	ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است.
۴	نایژک‌ها به دلیل نداشتن غضروف، به دستگاه تنفس امکان می‌دهند تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند.

پاسخ تشریحی:

به علت نداشتن غضروف، نایژک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم (نه مرطوب) می‌کند.
- ۲ انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود؛ بنابراین هم نایژک انتهایی و هم بخش بلافاصله پیش از نایژک انتهایی (نایژکی قطورتر)، فاقد غضروف هستند.
- ۳ ابتدای بینی، نزدیک‌ترین قسمت آن به محیط بیرون است! ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.



۳- کدام مقایسه بین دو نیمه راست و چپ از دستگاه تنفس انسان، نادرست است؟

- ۱ شش راست برخلاف شش چپ، از سه لوب تشکیل شده است.
- ۲ نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، دیرتر منشعب می‌شود.
- ۳ نایژه اصلی چپ همانند نایژه اصلی راست، دارای حلقه‌های غضروفی کامل است.
- ۴ شش چپ نسبت به شش راست، نایژه‌ای اصلی با قطر کمتر را دریافت می‌کند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

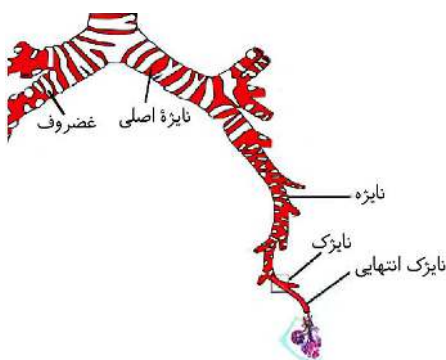
۱	شش راست از ۳ و شش چپ از ۲ لوب تشکیل شده است.
۲	نایژه اصلی راست نسبت به چپ، زودتر منشعب می‌شود و بنابراین طول کمتری دارد.
۳	غضروف‌های هر دو نایژه اصلی، در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.
۴	نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی راست، باریک‌تر است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، نایژه اصلی راست نسبت به چپ، زودتر منشعب می‌شود و بنابراین طول کمتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ شش راست سه لوب دارد. شش چپ به دلیل مجاورت با قلب، مقداری کوچک‌تر است و توسط دو لوب تشکیل شده است.
- ۳ غضروف‌های هر دو نایژه اصلی، در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.
- ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی راست باریک‌تر است.

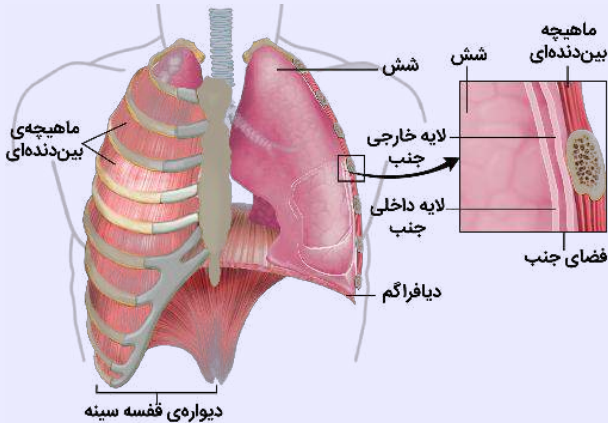




درس‌نامه: ساختار شش‌ها

شش راست دارای سه لوب (لپ) است و از شش چپ که دو لوب (لپ) دارد، بزرگ‌تر است. بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی به خود اختصاص داده‌اند ← ساختار اسفنج‌گونه شش‌ها شش‌ها توسط پرده‌ای دو لایه به نام پرده جنب احاطه شده‌اند: لایه داخلی چسبیده به سطح شش و لایه خارجی چسبیده به سطح درونی قفسه سینه. کم‌تر بودن فشار مایع جنب (مایع بین دو لایه جنب) نسبت به فشار جو ← جلوگیری از جمع شدن کامل شش‌ها سوراخ شدن قفسه سینه ← جمع شدن کامل شش‌ها

نکته: قفسه سینه علاوه بر محافظت از شش‌ها در تهویه ششی نیز نقش دارد.



- ۴- نوعی گاز که با اختلال در فعالیت دستگاه تنفسی، باعث ایجاد وضعیتی به نام «گاز گرفتگی» می‌شود، چه مشخصه‌هایی دارد؟
- الف - ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد.
 ب - به‌طور برگشت‌ناپذیری، به هموگلوبین متصل می‌شود.
 ج - در صورت ایجاد اختلال بسیار شدید، می‌تواند باعث مرگ فرد شود.
 د - محل اتصال آن به مولکول هموگلوبین، همان محل اتصال گازهای تنفسی است.
- ۱) «الف» و «ج» ۲) «الف»، «ج» و «د» ۳) «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

تنفس گاز **کربن‌مونوکسید** باعث مسمومیت می‌شود و به گاز گرفتگی شهرت دارد.

بررسی سریع:

- | | |
|-----|--|
| الف | کربن‌مونوکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد. |
| ب | اتصال بین کربن‌مونوکسید و هموگلوبین، اتصالی برگشت‌پذیر است اما به راحتی جدا نمی‌شود. |
| ج | گاز گرفتگی با کربن‌مونوکسید ممکن است چنان شدید باشد که منجر به مرگ شود. |
| د | کربن‌مونوکسید به محل اتصال فقط یک نوع گاز تنفسی (اکسیژن) متصل می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

الف) کربن‌مونوکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد.

ب) کربن‌مونوکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و به آسانی جدا نمی‌شود (نه اینکه کلاً جدا نشود)؛ بنابراین اتصال بین کربن‌مونوکسید و هموگلوبین، اتصالی برگشت‌پذیر است اما به راحتی جدا نمی‌شود.

کربن مونوکسید ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می دهد. این وضعیت ممکن است چنان شدید باشد که به مرگ منجر شود. از این رو کربن مونوکسید گازی سمی به شمار می رود.

محل اتصال مولکول کربن مونوکسید به هموگلوبین، همان **محل اتصال اکسیژن** است. دقت کنید که کربن دی اکسید به این ناحیه متصل نمی شود و محل اتصال این گاز نیست؛ بنابراین نمی توان گفت کربن مونوکسید به محل اتصال «گازهای» تنفسی متصل می شود! بلکه به محل اتصال فقط یک نوع گاز تنفسی (اکسیژن) متصل می شود.

مهم ترین نکات مربوط به حمل و تبادل گازها در خون

- ۱ - دقت کنید که کربن مونوکسید می تواند به گروه هم متصل شود و این گاز با اکسیژن برای اتصال به هموگلوبین رقابت می کند.
- ۲ - در صورت کاهش ظرفیت خون برای حمل اکسیژن، ممکن است فرایند تنفس یاخته ای و تولید ATP در یاخته های زنده مختل شود.
- ۳ - کربن مونوکسید باعث کاهش میزان اکسیژن حمل شده توسط هموگلوبین می شود، اما تأثیری بر میزان اکسیژن محلول در خوناب ندارد.
- ۴ - بی کربنات تولید شده از غشای گویچه های قرمز عبور می کند و به خوناب وارد می شود. یون هیدروژن نیز می تواند به هموگلوبین متصل شود.
- ۵ - محل اتصال O_2 و کربن مونوکسید به گروه هم است ولی محل اتصال CO_2 متفاوت است و به زنجیره های پروتئینی هموگلوبین وصل می شود.
- ۶ - دقت کنید که کربن مونوکسید جزء گازهای تنفسی محسوب نمی شود. طبق کتاب تنها اکسیژن و کربن دی اکسید گاز تنفسی محسوب می شوند.
- ۷ - در گویچه های قرمز سالم و بالغ، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز مشاهده می شود که کربن دی اکسید و آب را با هم ترکیب کرده و کربنیک اسید تولید می کند.
- ۸ - در صورت اتصال کربن مونوکسید به هموگلوبین، دیگر اکسیژن توانایی اتصال به آن را ندارد و در نتیجه ظرفیت خون برای حمل اکسیژن کاهش می یابد.
- ۹ - توجه داشته باشید که کربنیک انیدراز و هموگلوبین جزء پروتئین های درون گویچه های قرمز هستند و جزء پروتئین های محلول در پلاسما محسوب نمی شوند.
- ۱۰ - کربنیک اسید تولید شده، نوعی اسید ناپایدار است که به سرعت تجزیه شده و به بی کربنات و یون هیدروژن تبدیل می شود. دقت کنید این فرایند خودبه خودی است و به وجود آنزیم نیاز ندارد.



۵ - طی فرایند حمل بیشترین مقدار کربن دی اکسید در خون، کدام مورد در فضای درونی گویچه قرمز رخ می دهد؟

- ۱) تجزیه کربنیک اسید به بیکربنات و اکسیژن
- ۲) اثر آنزیم کربنیک انیدراز بر کربن دی اکسید
- ۳) آزادسازی کربن دی اکسید از یون بیکربنات
- ۴) پیوند کربن دی اکسید با مولکول هموگلوبین

آسان - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان	پاسخ: گزینه ۲
	ترجمه صورت سؤال
	بیشترین مقدار کربن دی اکسید به صورت یون بیکربنات در خون حمل می شود.

بررسی سریع:

۱	کربنیک اسید پس از ساخته شدن درون گویچه قرمز، به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن (نه اکسیژن) تجزیه می شود.
۲	در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز وجود دارد که کربن دی اکسید را با آب ترکیب می کند و کربنیک اسید پدید می آورد.
۳	کربن دی اکسید درون خوناب (نه درون گویچه) از ترکیب یون بیکربنات آزاد می شود و از آنجا به هوا انتشار می یابد.
۴	هموگلوبین در ارتباط با حمل کربن دی اکسید نقش کمتری دارد. سؤال در ارتباط با حمل بیشترین مقدار کربن دی اکسید است.

پاسخ تشریحی:

در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز وجود دارد که کربن دی اکسید را با آب ترکیب می کند و کربنیک اسید پدید می آورد.

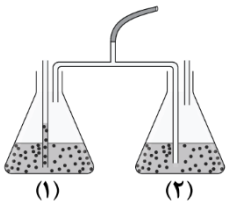
بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) کربنیک اسید پس از ساخته شدن درون گویچه قرمز، به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن (نه اکسیژن) تجزیه می شود.
- ۲) یون بیکربنات از گویچه قرمز خارج شده و به خوناب وارد می شود. با رسیدن به شش ها، کربن دی اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می شود و از آنجا به هوا انتشار می یابد؛ بنابراین جدا شدن کربن دی اکسید از بیکربنات، درون خوناب رخ می دهد؛ نه درون گویچه قرمز.
- ۳) بیشترین مقدار کربن دی اکسید به صورت یون بیکربنات در خون حمل می شود. هموگلوبین در ارتباط با حمل کربن دی اکسید نقش کمتری دارد؛ بنابراین این گزینه اصلاً جزء خواسته صورت سؤال (فرایند حمل بیشترین مقدار کربن دی اکسید) قرار نمی گیرد!

در مجاورت شش‌ها	در مجاورت بافت‌های بدن	
زیاد	کم	غلظت اکسیژن
کم	زیاد	غلظت کربن دی‌اکسید
کربن دی‌اکسید خود را آزاد می‌کند و به اکسیژن متصل می‌شود.	اکسیژن خود را آزاد می‌کند و به کربن دی‌اکسید متصل می‌شود.	هموگلوبین



۶- در دستگاه ساده زیر، فردی سالم به آرامی و از طریق لوله مرکزی، دم و بازدم را انجام می‌دهد. کدام مورد در ارتباط با آن، درست است؟ (در نظر بگیرید که محلول درون ظرف‌های ۱ و ۲، معرف کربن دی‌اکسید است.)



- ۱) تغییر رنگ محلول موجود در ظرف ۲ زودتر از ظرف ۱ رخ می‌دهد.
- ۲) اگر آب آهک در ظرف ۱ باشد، با گذشت زمان، رنگ خود را از دست می‌دهد.
- ۳) در زمان مسطح شدن میان‌بند (دیافراگم)، از لوله درون ظرف ۲ حباب خارج می‌شود.
- ۴) اگر ظرف ۱ حاوی برم تیمول بلو باشد، پس از مدتی رنگ آن از زرد به آبی تبدیل می‌شود.

آسان - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

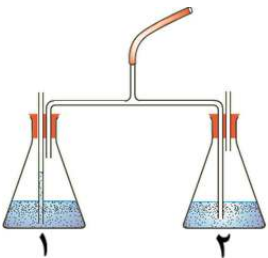
پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

معرف درون ظرف ۲ با حجم بیشتری از کربن دی‌اکسید مواجه می‌شود و نسبت به معرف درون ظرف ۱، زودتر تغییر رنگ می‌دهد.	۱
محلول آب آهک در ابتدا بی‌رنگ است و پس از تماس پیدا کردن با کربن دی‌اکسید، به رنگ شیری در می‌آید.	۲
در زمان دم (مسطح شدن میان‌بند)، حباب‌های هوا درون لوله بلند متعلق به ظرف ۱ مشاهده می‌شوند.	۳
محلول برم تیمول بلو، در ابتدا آبی‌رنگ است و پس از مواجهه با کربن دی‌اکسید، رنگ زرد پیدا می‌کند.	۴

پاسخ تشریحی:

در زمان دم، هوا به درون شش‌ها کشیده می‌شود، بنابراین هوای دمی از ظرف ۱ خارج می‌شود (چون لوله متصل به لوله مرکزی، در ظرف ۱ با هوا تماس دارد اما در ظرف ۲ درون مایع است و نمی‌تواند هوایی برای کشیده شدن به درون شش‌ها ارائه کند!). در زمان بازدم، هوای بازدمی بیشتری به محلول ۲ می‌رسد (چون لوله متصل به لوله مرکزی، در ظرف ۱ با هوا تماس دارد اما در ظرف ۲ درون مایع قرار گرفته است) و گاز کربن دی‌اکسید تماس مستقیم بیشتری با محلول درون این ظرف پیدا می‌کند. در نتیجه، حجم زیادی از هوای بازدمی، به محلول درون ظرف ۲ وارد می‌شود اما فقط مقدار اندکی از هوای بازدمی، با محلول ۱ تماس می‌یابد (با سطح محلول). در نهایت: معرف درون ظرف ۲ با حجم بیشتری از کربن دی‌اکسید مواجه می‌شود و نسبت به معرف درون ظرف ۱، زودتر تغییر رنگ می‌دهد.

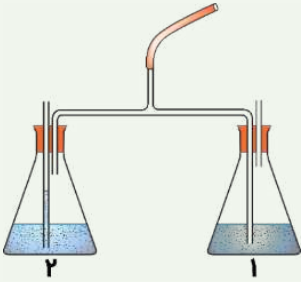


بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) محلول آب آهک در ابتدا بی‌رنگ است و پس از تماس پیدا کردن با کربن دی‌اکسید، به رنگ شیری در می‌آید.
- ۳) میان‌بند (دیافراگم) در زمان دم، از حالت گنبدی شکل خارج شده و حالت مسطح پیدا می‌کند. در زمان دم، هوای دمی از ظرف ۱ خارج می‌شود (چون لوله متصل به لوله مرکزی، در ظرف ۱ با هوا تماس دارد اما در ظرف ۲، درون مایع است و نمی‌تواند هوایی برای کشیده شدن به درون شش‌ها ارائه کند!); بنابراین در زمان دم، حباب‌های هوا درون لوله بلند متعلق به ظرف ۱ مشاهده می‌شوند.
- ۴) در زمان بازدم، هوای بازدمی بیشتری به محلول ۲ می‌رسد اما مقداری از هوای بازدمی، از طریق لوله کوتاه ظرف ۱، به درون این ظرف نیز وارد می‌شود؛ بنابراین در نهایت، تغییر رنگ معرف درون هر دو ظرف رخ می‌دهد. دقت کنید که محلول برم تیمول بلو، در ابتدا آبی‌رنگ است و پس از مواجهه با کربن دی‌اکسید، رنگ زرد پیدا می‌کند.



تحليل فعالیت کتاب درسی درباره دم و بازدم



- ۱ - مطابق شکل مقابل در هر ظرف مقداری مایع به همراه نوعی معرف مواد اسیدی (محلول برم تیمول بلو یا آب آهک) مشاهده می‌شود.
- ۲ - در هر ظرف یک لوله بلند و یک لوله کوتاه مشاهده می‌شود که یکی با هوای بیرون و دیگری با لوله متصل به دهان فرد ارتباط دارد.
- ۳ - در زمان انجام عمل دم، به علت کاهش فشار هوا در لوله بلند ظرف شماره (۱)، مقداری از مایع وارد لوله بلند شده و همچنین مقداری هوای محیط از طریق لوله کوتاه به درون ظرف وارد می‌شود. به علت اینکه هوای ورودی به ظرف (۱) مقداری زیادی اکسیژن دارد، در نتیجه محلول ظرف (۱) در زمان دم تغییر رنگ نمی‌دهد.
- ۴ - در زمان عمل دم، همچنین سطح مایع درون لوله بلند ظرف (۲) پایین‌تر می‌آید و ممکن است مایع درون لوله کاملاً تخلیه شود و درون ظرف شماره (۲) حباب‌های هوا مشاهده شوند. این حباب‌های هوا به علت اینکه مربوط به هوای بیرون هستند، باعث تغییر رنگ در محلول ظرف (۲) نمی‌شوند.
- ۵ - در زمان بازدم هوا از طریق لوله بلند ظرف شماره (۱) به درون مایع این ظرف وارد می‌شود. در نتیجه در این زمان در ظرف (۱) حباب‌های هوا مشاهده می‌شود و محلول درون این ظرف به سرعت تغییر رنگ می‌دهد و این موضوع نشان‌دهنده این است که در هوای بازدمی میزان کربن دی‌اکسید زیادی وجود دارد.
- ۶ - در زمان بازدم، هوا از طریق لوله کوتاه به ظرف (۲) نیز وارد می‌شود. این هوای بازدمی به طور مستقیم به مایع درون ظرف (۲) وارد نمی‌شود؛ بلکه به هوای اطراف آن وارد می‌شود. پس از چندین مرتبه دم و بازدم، در نهایت محلول شماره (۲) نیز دچار تغییر رنگ می‌شود.
- ۷ - می‌توان گفت در طی دم هوا به درون مایع ظرف شماره (۲) وارد شده و در آن حباب‌های هوا مشاهده می‌شود ولی تغییر رنگ محلول رخ نمی‌دهد.
- ۸ - همچنین می‌توان گفت در طی بازدم هوا به مایع درون ظرف شماره (۱) وارد شده و در آن حباب‌های هوا مشاهده می‌شود ولی در این زمان این محلول دچار تغییر رنگ می‌شود.

سوالات آزمایش

- ۱ - چرا محلول موجود در ظرف (۱)، سریع‌تر تغییر رنگ می‌دهد؟ هوای بازدمی مستقیماً وارد مایع ظرف (۱) می‌شود؛ بنابراین محلول موجود در ظرف (۱)، سریع‌تر تغییر رنگ می‌دهد.
 - ۲ - چرا محلول موجود در ظرف (۲)، دیرتر تغییر رنگ می‌دهد؟ مقدار کمی از هوای بازدمی می‌تواند وارد ظرف (۲) شود؛ این هوا نمی‌تواند وارد مایع این ظرف شود و فقط در تماس با سطح آن قرار می‌گیرد؛ در نتیجه تغییر رنگ کندتر و به صورت تدریجی رخ می‌دهد.
- نتیجه نهایی آزمایش: مقدار CO_2 در هوای بازدمی نسبت به هوای دمی، بیشتر است.

هوای بازدمی	هوای دمی
اکسیژن کمتر	اکسیژن بیشتر
کربن دی‌اکسید بیشتر	کربن دی‌اکسید کمتر
دمای بیشتر	دمای کمتر
رطوبت بیشتر	رطوبت کمتر



۷- در مشاهده قفسه سینه انسان از نمای درونی، ماهیچه‌هایی در بین دنده‌های بالایی و پایینی دیده می‌شوند. در خصوص درونی‌ترین

ماهیچه‌ای که بین دو دنده کشیده شده است، کدام مورد نا درست است؟

- ۱) در مجاورت با لایه خارجی پرده جنب قرار گرفته‌اند.
- ۲) انقباض آن‌ها منجر به کاهش حجم قفسه سینه می‌شود.
- ۳) در هنگام جابه‌جایی حجم جاری، در حال استراحت هستند.
- ۴) انقباض آن‌ها، معمولاً همزمان با انقباض ماهیچه‌های گردنی می‌باشد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در مشاهده قفسه سینه انسان از نمای درونی، ماهیچه‌های بین دنده‌های داخلی در بین دنده‌های بالایی و پایینی دیده می‌شود.

پرسشی سریع:

۱ ماهیچه بین‌دنده‌های داخلی در مجاورت لایه خارجی پرده جنب قرار دارد.

۲ انقباض ماهیچه بین‌دنده‌های داخلی منجر به کاهش حجم قفسه سینه می‌شود.

۳ در هنگام جابه‌جایی حجم جاری، ماهیچه بین دنده‌های داخلی در حالت استراحت می‌باشد.

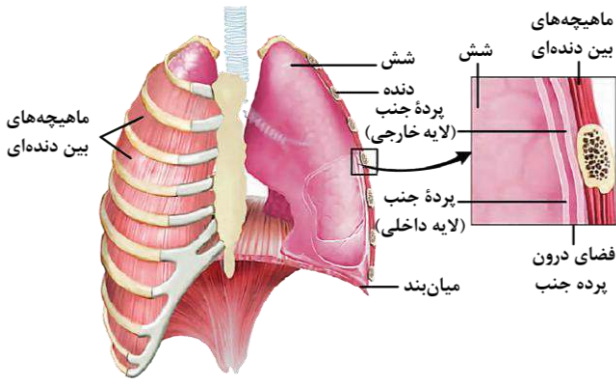
۴ انقباض ماهیچه بین‌دنده‌های داخلی معمولاً همراه با انقباض ماهیچه شکمی می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

ماهیچه بین‌دنده‌های داخلی در هنگام بازدم عمیق، به همراه ماهیچه شکمی منقبض می‌شود. ماهیچه‌های گردنی در هنگام دم عمیق منقبض می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

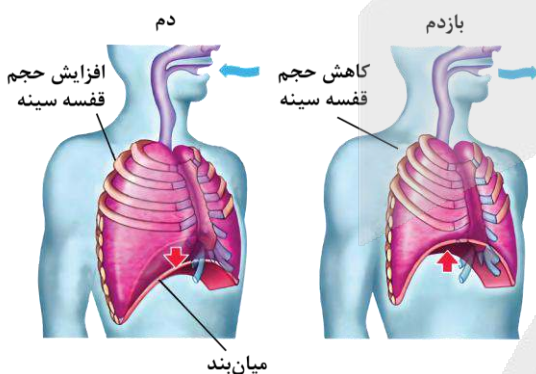


- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی در مجاورت با لایه خارجی پرده جنب قرار گرفته است.
- ۲ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند و انقباض آن‌ها منجر به کاهش حجم قفسه سینه می‌شود.
- ۳ در هنگام جابه‌جایی حجم جاری، دم یا بازدم عادی رخ می‌دهد که در طی آن‌ها ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حالت استراحت هستند.

نکته

- ۱- لایه داخلی پرده جنب، به سطح خارجی شش متصل است.
- ۲- لایه خارجی پرده جنب، به سطح درونی قفسه سینه متصل است.
- ۳- دنده‌های ۱ تا ۵ به‌طور مستقیم و با یک غضروف اختصاصی از جلو به جناغ وصل‌اند.
- ۴- دنده‌های ۶ تا ۱۰ توسط غضروف مشترک به جناغ وصل می‌شوند. (مثل شمشیر ۲ سر)
- ۵- دنده‌های ۱۱ و ۱۲ از پشت به استخوان‌های ستون مهره متصل بوده ولی به جناغ اتصال ندارند.
- ۶- همواره مقداری هوا درون شش‌ها وجود دارد و مانع بسته‌شدن شش‌ها می‌شود (هوا باقی‌مانده).
- ۷- اگر همه هوای شش‌ها تخلیه شود، شش‌ها روی خود می‌خوابند و مجاله می‌شوند. دیگر هم همیشه بازشون کرد! خدا رحمتش کنه!
- ۸- کمتر بودن فشار مایع جنب نسبت به فشار هوا (اصطلاحاً فشار منفی جنب)، باعث می‌شود با ورود هوا به درون شش‌ها، شش‌ها بتوانند افزایش حجم داشته باشند.
- ۹- آئورت، بزرگ‌سیاهرگ زیرین، مری و برخی اعصاب از دیافراگم عبور می‌کنند (از طریق سوراخ‌های دیافراگم).
- ۱۰- در هنگام بازدم، فاصله بین دو لایه پرده جنب کاهش‌یافته و در نتیجه، فشار بین دو لایه افزایش می‌یابد.
- ۱۱- در فرایند تنفس، هر زمان که ماهیچه‌ای در خارج از قفسه سینه منقبض شود، مربوط به تنفس عمیق است.
- ۱۲- به دلیل شکل و موقعیت کبد، نیمه راست دیافراگم هم در دم و هم در فرایند بازدم، نسبت به نیمه چپ، بالاتر است.
- ۱۳- ماهیچه دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی از نوع مخطط هستند که می‌توانند به‌صورت ارادی یا غیرارادی منقبض شوند.

شکل‌نامه: افزایش و کاهش حجم قفسه سینه در دم و بازدم عادی



- ۱- در هنگام دم، قفسه سینه و شش‌ها منبسط می‌شوند.
- ۲- در هنگام بازدم، حجم قفسه سینه و شش‌ها کاهش می‌یابد.
- ۳- در دم عادی ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم منقبض می‌شوند.
- ۴- ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، طول افقی قفسه سینه را افزایش می‌دهند.
- ۵- با به استراحت درآمدن (پایان انقباض) دیافراگم، این ماهیچه گنبدی شکل می‌شود.
- ۶- زمانی که دیافراگم مسطح می‌شود، لبه آن تا موازات لبه پایینی استخوان جناغ پایین می‌آید.
- ۷- در هنگام بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی منقبض می‌شوند تا حجم شش‌ها را کم کنند.



۸- در خصوص غضروف‌های متعلق به بخش هادی دستگاه تنفس که با عملکرد خود باعث باز نگه‌داشتن مجرای عبور هوا می‌شوند، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) فقط بعضی از آن‌ها، ظاهری شبیه به نعل اسب دارند.
- ۲) فقط یکی از آن‌ها، مانع از ورود غذا به مجاری تنفسی می‌گردد.
- ۳) فقط بعضی از آن‌ها، در محافظت از ساختارهای تولیدکننده صدا نقش دارند.
- ۴) همه آن‌ها، از رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن و ماده زمینه‌ای تشکیل شده‌اند.

ترجمه صورت سؤال

دیواره غضروفی حنجره (غضروف‌های سازنده دیواره حنجره)، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد. دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند. + غضروف‌های نایژه

پرسشی سریع:

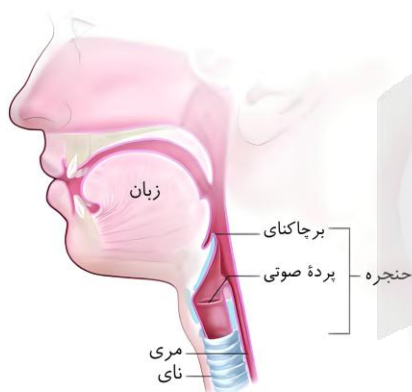
۱	دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد.
۲	در حنجره، غضروف‌های دیواره باعث بازماندن مجرا و برچاکنای باعث جلوگیری از ورود غذا به نای می‌شود.
۳	پرده‌های صوتی درون حنجره‌اند و غضروف‌های حنجره می‌توانند از وارد شدن ضربه به پرده‌های صوتی جلوگیری کنند.
۴	غضروف نوعی بافت پیوندی است و از انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.

پاسخ تشریحی:

حنجره در بالای نای واقع است و در تنفس، دو کار مهم انجام می‌دهد. یکی آنکه دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد و دیگر آنکه درپوشی به نام برچاکنای (اپی‌گلوٹ) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود؛ بنابراین غضروف‌های دیواره باعث بازماندن مجرا و برچاکنای باعث جلوگیری از ورود غذا به نای می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند. این مشخصه درباره غضروف‌های حنجره صادق نیست.
- ۳) پرده‌های صوتی درون حنجره، صدا را تولید می‌کنند. غضروف‌های حنجره در محافظت از این پرده‌ها نقش دارند؛ چون این پرده‌ها را احاطه کرده‌اند و می‌توانند از ورود ضربه به این پرده‌ها جلوگیری کنند.
- ۴) غضروف نوعی بافت پیوندی است و از انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.



- ۹- چند مورد، در ارتباط با شکل که مراکز تنظیم تنفس را نشان می‌دهد، درست است؟
- الف - دم با انقباض میان‌بند و تحت تأثیر پیام صادرشده از ۲ آغاز می‌گردد.
- ب - به‌منظور انجام بازدم عادی، ۱ نسبت به ۲، پیام‌های بیشتری صادر می‌کند.
- ج - مدت زمان انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی توسط ۱ تنظیم می‌شود.
- د - پیام ایجادشده توسط ۱، با ارسال به سمت ماهیچه‌های تنفسی، دم را خاتمه می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



ترجمه صورت سؤال

شکل نشان داده‌شده مربوط به مراکز عصبی تنفس است و بخش‌های شماره‌گذاری شده، به‌ترتیب عبارت‌اند از:

۱ - مرکز تنفس در پل مغزی ۲ - مرکز تنفس در بصل‌النخاع

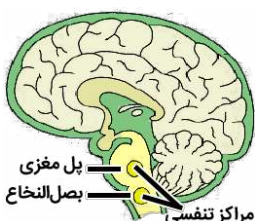
بررسی سریع:

الف	انقباض ماهیچه‌های انجام‌دهنده دم، با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است.
ب	بازدم عادی، بدون نیاز به پیام عصبی انجام می‌شود.
ج	مرکز تنفس در پل مغزی می‌تواند مدت زمان دم (دم با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی همراه است) را تنظیم کند.
د	مرکز تنفس در پل مغزی، با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع (نه ارسال پیام به ماهیچه‌ها)، دم را خاتمه می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

بررسی موارد:

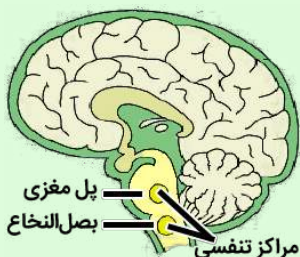


الف) دم، با انقباض میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است.

ب) با پایان یافتن دم، بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود. مرکز تنفس در پل مغزی می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. در زمان دم، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و میان‌بند، به طور حتم منقبض هستند.

ج) مرکز تنفس در پل مغزی، با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع (نه ارسال پیام به ماهیچه‌ها)، دم را خاتمه می‌دهد.

تعبیر



- نوعی مرکز تنظیم تنفس که بالاتر قرار دارد = مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی
- مراکز تنفسی که می‌توانند در خاتمه دم مؤثر باشند = پل مغزی و بصل‌النخاع
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که اندازه بزرگ‌تری دارد = مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که اندازه کوچک‌تری دارد = مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که در پایین‌ترین بخش مغز قرار دارد = مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که نقش اصلی را در تنظیم تنفس دارد = مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع
- نوعی مرکز تنظیم تنفس که در مجاورت مرکز تنظیم بلع قرار دارد = مرکز تنظیم تنفس در بصل‌النخاع

درس‌نامه: تنظیم تنفس

برای تنظیم تنفس، دو مرکز عصبی در ساقه مغز وجود دارد: ۱- مرکز اصلی تنظیم تنفس در بصل‌النخاع و ۲- مرکز فرعی تنظیم تنفس در پل مغزی. برای شروع فرایندهای دم عادی، دم عمیق و بازدم عمیق، لازم است که پیام عصبی به ماهیچه‌های تنفسی مربوط به این فرایندها ارسال شود. پیام عصبی انقباض این ماهیچه‌ها توسط یاخته‌های عصبی بصل‌النخاع (نه پل مغزی!) به یاخته‌های ماهیچه‌ای ارسال می‌شود. مرکز عصبی تنظیم تنفس در پل مغزی، بر روی فعالیت مرکز تنفس در بصل‌النخاع تأثیر دارد. در فرایند دم، زمانی که هوای دم به طور کامل وارد دستگاه تنفس شد، پیام عصبی از پل مغزی به بصل‌النخاع ارسال می‌شود و فعالیت مرکز عصبی در بصل‌النخاع متوقف می‌شود. در نتیجه، دیگر پیام انقباض از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های مربوط به دم ارسال نمی‌شود و دم خاتمه می‌یابد. بصل‌النخاع، باعث شروع دم می‌شود و پل مغزی، مدت زمان دم را تنظیم می‌کند و باعث خاتمه دم می‌شود. البته دقت داشته باشید که پل مغزی مستقیماً بر روی ماهیچه‌های تنفسی تأثیری ندارد و اثر آن بر روی بصل‌النخاع است. در بازدم عادی، نیازی به انقباض ماهیچه‌ها نیست و توقف ارسال پیام انقباض به ماهیچه‌ها، برای شروع فرایند بازدم عادی کافی است.



۱۰- کدام مورد نادرست است؟

- ۱) بخشی از ماهیچه اصلی دخیل در تنفس آرام، ظاهری با خطوط عمودی دارد.
- ۲) بخشی نوک‌تیز در سمت داخلی و پایین شش چپ، در مجاورت قلب قرار دارد.
- ۳) بخشی کوچکی از شش، توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی پوشیده نشده است.
- ۴) بخشی از ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، به نوک‌تیزترین ناحیه از دنده متصل می‌شود.

بررسی سریع:

۱	میان‌بند ظاهری مخطط دارد و بخشی از آن که با فلش مشکی مشخص شده است، خطوط عمودی دارد.
۲	بخشی مثلثی شکل و تقریباً نوک‌تیز در نیمه تحتانی و در سمت داخلی شش چپ مشاهده می‌شود.
۳	بخشی از هر شش که بالای دنده اول قرار دارد، توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشیده نشده است.
۴	ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی به لبه نوک‌تیز دنده متصل شده است اما ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی چنین مشخصه‌ای ندارد.

پاسخ تشریحی:

نوک‌تیزترین بخش دنده، لبه تحتانی دنده است. همان‌طور که در شکل مشخص است، ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی به این لبه نوک‌تیز متصل شده است اما ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی چنین مشخصه‌ای ندارد و به محلی از دنده متصل است که بیرونی‌تر از این لبه نوک‌تیز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

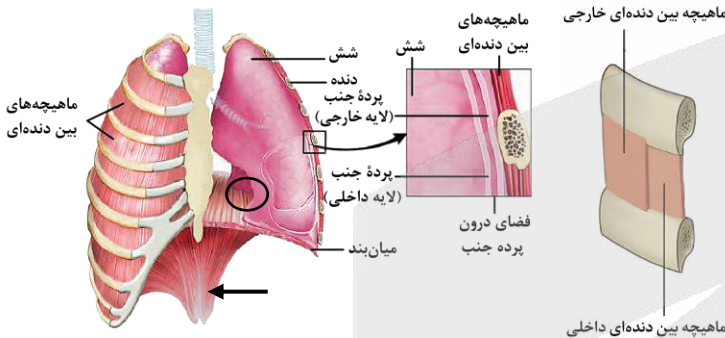
۱) در تنفس آرام و طبیعی، میان‌بند نقش اصلی را بر عهده

دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، میان‌بند ظاهری مخطط دارد و بخشی از آن که با فلش مشکی در شکل مشخص شده، خطوط عمودی دارد.

۲) شش چپ به دلیل مجاورت با قلب، یک لوب کمتر از شش

راست دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، بخشی مثلثی شکل و تقریباً نوک‌تیز در نیمه تحتانی و در سمت داخلی شش چپ مشاهده می‌شود. این بخش با دایره مشکی در شکل مشخص شده است.

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخشی از هر شش که بالای دنده اول قرار دارد، توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشیده نشده است.



۱۱- در یکی از فعالیت‌های کتاب درسی، از محلول برم تیمول بلو رقیق استفاده گردید. از این فعالیت، چه نتیجه‌ای گرفته شد؟

- ۱) هر هوای عبورکننده از مجاری تنفسی، حاوی کربن‌دی‌اکسید است.
- ۲) افزایش کربن‌دی‌اکسید خون، خطرناک‌تر از کاهش مقدار اکسیژن است.
- ۳) خون تیره نسبت به خون روشن، میزان کربن‌دی‌اکسید بیشتری حمل می‌کند.
- ۴) شبکه مویرگ‌های خونی موجود در دیواره بینی، در گرم کردن هوای دمی نقش دارند.

ترجمه صورت سؤال

در آزمایش مربوط به فعالیت ۱ فصل سوم زیست‌شناسی دهم، هوای دمی و بازدمی را از نظر مقدار نسبی کربن‌دی‌اکسید بررسی می‌کنیم. برای انجام این آزمایش می‌توان از محلول آب آهک (بی‌رنگ) یا برم تیمول بلو رقیق (آبی‌رنگ) که معرف کربن‌دی‌اکسید هستند، استفاده کرد.

چند سؤال در انتهای فعالیت پرسیده شده که نتیجه این فعالیت را نشان می‌دهد:

۱ - نخست در کدام ظرف تغییر رنگ مشاهده کردید؟ این سؤال مربوط به بیشتر بودن کربن‌دی‌اکسید در هوای بازدمی نسبت به دمی است. چون که ظرف مرتبط با هوای بازدمی، زودتر تغییر رنگ می‌دهد.

۲ - آیا معرف در هر دو ظرف سرانجام تغییر رنگ داد؟ این موضوع چه چیزی را برای ما روشن می‌کند؟ این سؤال مربوط به وجود کربن‌دی‌اکسید در هر دو هوای دمی و بازدمی است. چون هر دو ظرف (یکی مرتبط با هوای دمی و دیگری مرتبط با هوای بازدمی است) در نهایت تغییر رنگ می‌دهند.

بهررسی سریع:

۱	هر دو هوای دمى و بازدمى، حاوى کربن‌دى اکسید هستند.
۲	این مورد ارتباطى به نتیجه فعالیت موردنظر ندارد.
۳	این مورد ارتباطى به نتیجه فعالیت موردنظر ندارد.
۴	این مورد ارتباطى به نتیجه فعالیت موردنظر ندارد.

پاسخ تشریحى:

هر دو هوای دمى و بازدمى، حاوى کربن‌دى اکسید هستند. مقدار کربن‌دى اکسید در هوای بازدمى بیشتر از مقدار کربن‌دى اکسید در هوای دمى است.

بهررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به اثراتى که افزایش کربن‌دى اکسید خون دارد، افزایش کربن‌دى اکسید، خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است. این مورد صحیح است اما ارتباطى به نتیجه فعالیت ندارد.
- ۲) دستگاه گردش خون، خون را از اندام‌هاى بدن جمع‌آورى مى‌کند و به‌سوى شش‌ها مى‌آورد. این خون که به **خون تیره** معروف است اکسیژن کمتر و کربن‌دى اکسید بیشتری نسبت به خونى دارد که از شش‌ها خارج مى‌شود (خون روشن). این مورد صحیح است اما ارتباطى به نتیجه فعالیت ندارد.
- ۳) در بینى، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هاى با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم مى‌کند. این مورد صحیح است اما ارتباطى به نتیجه فعالیت ندارد.



- ۱۲- **یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار در مخاط نای انسان سالم، چه مشخصه‌ای دارند؟**
- ۱) بخش اعظم فضای درونى نای، توسط مژک‌هاى آن‌ها اشغال مى‌شود.
 - ۲) همه آن‌ها با بیش از یک یاخته فاقد مژک در تماس مستقیم هستند.
 - ۳) مژک‌هاى آن‌ها از سطوح انتهایی و همچنین جانبى یاخته منشأ گرفته‌اند.
 - ۴) هسته آن‌ها در نیمه‌ای از یاخته قرار دارد که نزدیک به لایه زیرمخاط است.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

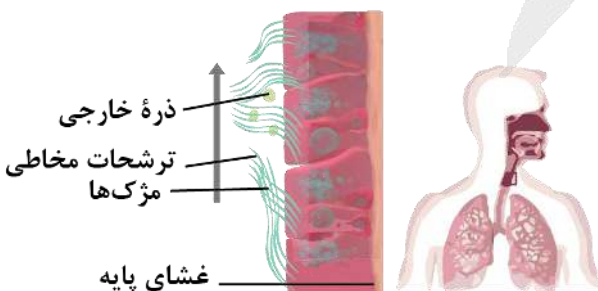
پاسخ: گزینه ۲

بهررسی سریع:

۱	مژک‌ها فقط بخش اندكى از فضای درونى نای را اشغال کرده‌اند.
۲	هر یاخته مژک‌دار از دو سمت خود با یاخته‌های استوانه‌ای فاقد مژک تماس دارد.
۳	مژک‌های متعلق به یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار، از سطوح جانبى یاخته منشأ نگرفته‌اند؛ بلکه از سطح انتهایی یاخته خارج شده‌اند.
۴	هسته یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار، تقریباً در میانه طول یاخته قرارگرفته است.

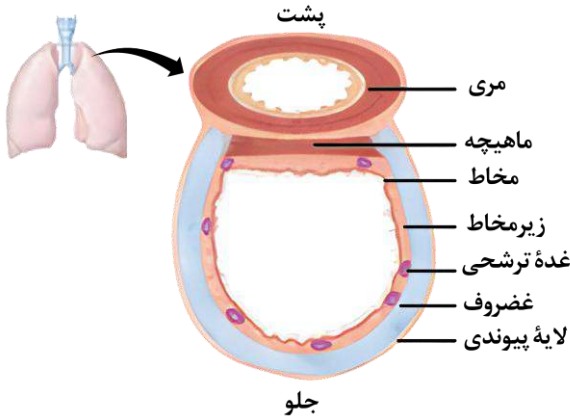
پاسخ تشریحى:

همان‌طور که در شکل مخاط نای مشخص است، یاخته‌هاى فاقد مژک در فاصله بین یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار قرار گرفته‌اند و یاخته‌های مژک‌دار، تماس مستقیمی با یکدیگر ندارند. هر یاخته مژک‌دار از دو سمت خود با یاخته‌های استوانه‌ای فاقد مژک تماس دارد. همچنین تعدادى یاخته کوچک نیز در قاعده مخاط و در تماس با یاخته‌های مژک‌دار مشاهده مى‌شود.





بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ همان‌طور که در شکل ساختار بافتی دیواره نای مشخص است، مژک‌ها فقط بخش اندکی از فضای درونی نای را اشغال کرده‌اند و اغلب فضای آن، فضای خالی برای جابه‌جایی هوا است.
- ۲ همان‌طور که در شکل مخاط نای مشخص است، مژک‌های متعلق به یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار، از سطوح جانبی یاخته منشأ نگرفته‌اند؛ بلکه تنها از سطح انتهایی یاخته خارج شده‌اند.
- ۳ همان‌طور که در شکل مخاط نای مشخص است، هسته یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار، تقریباً در میانه طول یاخته قرار گرفته است.

جمع‌بندی مخاط مژک‌دار

جمع‌بندی مخاط مژک‌دار	ترشحات مخاطی	متشکل از
به دام انداختن میکروب‌ها	انواع یاخته‌ها	متشکل از
بلند و مژک‌دار		
بلند و بدون مژک		
کوتاه و بدون مژک		
پس از پایان یافتن پوست در بینی، آغاز و در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.		در کجا یافت می‌شود؟



- ۱۳- از بین دو فرد بالغ، اگر فرد سالم را با (H) و فردی که دخانیات مصرف می‌کند را با (S) نشان دهیم، کدام مورد درست است؟
- ۱) تولید صدا در H، به وسیله بخش‌های مختلفی از جمله لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.
 - ۲) در S، یاخته‌های مژک‌دار که در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسند، تخریب شده و از بین می‌روند.
 - ۳) در H، پرده‌های صوتی که چین‌خوردگی‌های مخاطی به سمت بیرون هستند، درون حنجره قرار گرفته‌اند.
 - ۴) مؤثرترین راه برای بیرون راندن مواد خارجی در دستگاه تنفس S، خارج کردن هوای پرفشار از دهان و بینی است.

متوسط - حفظی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	تولید صدا بر عهده پرده‌های صوتی است.
۲	در افراد مصرف‌کننده دخانیات، از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار مخاط تنفسی رخ می‌دهد. مخاط مژک‌دار در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.
۳	پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند.
۴	در سرفه، هوا با فشار از دهان (نه بینی و دهان) خارج می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است. مخاط مژک‌دار در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

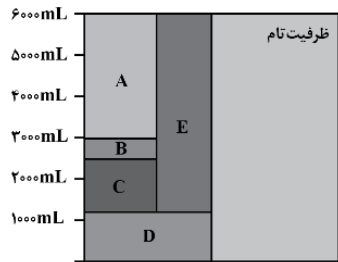
- ۱) پرده‌های صوتی صدا را تولید می‌کنند. شکل دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.
- ۲) حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. این پرده‌ها حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند.
- ۳) در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت این‌گونه افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند. در سرفه، هوا با فشار از دهان (نه بینی و دهان) خارج می‌شود.

مقایسه سرفه و عطسه

نوع واکنش	سرفه	عطسه
محل خروج هوا	دهان	دهان و بینی
روش خروج هوا	با فشار (بازدم عمیق)	با فشار (بازدم عمیق)
وضعیت اپیگلوت	↑ (راه حنجره باز است)	↑ (راه حنجره باز است)
وضعیت زبان کوچک	↑ (راه بینی بسته است)	↓ (راه بینی باز است)
راه مؤثر خروج مواد خارجی در افراد مصرف‌کننده دخانیات	✓ سرفه‌های مکرر	X



۱۴- شکل زیر، طرحی از حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی در فرد سالم را نشان می‌دهد. کدام مورد در



ارتباط با آن‌ها، نادرست است؟

- وجه تشابه A و E، وابسته بودن مقدار آن‌ها به وضعیت تودهٔ بدنی فرد است.
- وجه تمایز B و D، تعیین مقدار دقیق آن به وسیلهٔ دم‌سنج (اسپیرومتر) است.
- وجه تمایز A و C، منقبض شدن ماهیچه‌های بین دنده‌ای به منظور ثبت آن‌ها است.
- وجه تشابه A و C، ثبت شدن آن‌ها پس از یک حرکت تنفسی (دم یا بازدم) عادی است.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

شکل، نشان‌دهندهٔ حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی است و بخش‌های علامت‌گذاری شده، به ترتیب عبارت‌اند از: A = حجم ذخیرهٔ دمی، B = حجم جاری، C = حجم ذخیرهٔ بازدمی، D = حجم باقی‌مانده و E = ظرفیت حیاتی

بررسی سریع:

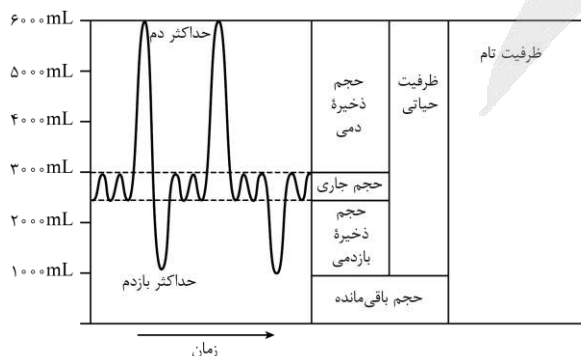
- ظرفیت شش‌های افراد مختلف مساوی نیست.
- تعیین مقدار دقیق حجم باقی‌مانده با استفاده از دم‌سنج، امکان‌پذیر نیست.
- برای انجام دم و بازدم عمیق به ترتیب ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و داخلی منقبض می‌شوند.
- حجم ذخیرهٔ دمی با یک دم عمیق پس از یک بازدم عمیق ثابت می‌شود. حجم ذخیرهٔ بازدمی با یک بازدم عمیق پس از یک بازدم عادی ثابت می‌شود.

پاسخ تشریحی:

برای ثبت حجم ذخیرهٔ دمی باید دم عمیق انجام شود. ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در دم عمیق منقبض هستند. همچنین برای ثبت حجم ذخیرهٔ بازدمی باید بازدم عمیق انجام شود. ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی برای انجام بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در فعالیت ۳ فصل ۳ دهم می‌خوانیم که «ظرفیت شش‌های افراد مختلف مساوی نیست»؛ بنابراین مقدار ظرفیت حیاتی و دیگر حجم‌های تنفسی نیز در افراد مختلف متفاوت خواهد بود.



۲ مقدار حجم جاری را می‌توان به وسیلهٔ دم‌سنج اندازه‌گیری کرد اما تعیین مقدار دقیق حجم باقی‌مانده به این روش، امکان‌پذیر نیست. دلیل: حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند. وقتی این هوا از شش خارج نشود، دستگاه دم‌سنج، چطور می‌تواند آن را اندازه بگیرد؟! نمی‌تواند!

حجم ذخیره دمى، به مقدار هوايى گفته مى شود که مى توان پس از یک دم معمولى، با یک دم عميق به شش ها وارد کرد. حجم ذخیره بازدمى، به مقدار هوايى گفته مى شود که مى توان پس از یک بازدم معمولى با یک بازدم عميق از شش ها خارج کرد.

ظرفيت	حجم تنفسى	مقدار برحسب ميلي ليتر	فرآيند	ماهيچه هاى مؤثر
ظرفيت حياتى (4700 ميلي ليتر)	هوای مرده	150	دم عادی یا بازدم عادی	ديافراگم و بين دنده هاى خارجى
	هوای جارى	350		
ظرفيت تام (6000 ميلي ليتر)	هوای ذخيره دمى	3000	دم عميق	ديافراگم و بين دنده هاى خارجى و گردنى
	هوای ذخيره بازدمى	1200	بازدم عميق	بين دنده هاى داخلى و شکمى
	هوای باقى مانده	1300	هميشه در حبابک وجود دارد	—

۱۵- از بين کربن دى اکسيد و اکسيژن، گازی که مقدار آن محرک مهم ترى برای تنفس است را A و گاز ديگر را B مى ناميم. در خصوص حمل اين گازها در خون، کدام مورد درست است؟

- برای حمل بخش اعظم A، کربنیک اسید فقط توسط نوعی آنزیم تجزیه می شود.
- برای حمل بخش اندکی از B، مولکول های هموگلوبین نقش اصلی را ایفا می کنند.
- برای حمل بخش اندکی از A، این گاز در رگ های شش ها از نوعی یون آزاد می شود.
- برای حمل بخش اعظم A، آنزیمی در گویچه قرمز، این گاز را با آب ترکیب می کند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

افزایش کربن دى اکسيد خون، خطرناک تر از کاهش اکسيژن خون است؛ بنابراین مقدار کربن دى اکسيد نقش مهم ترى در تنظيم تنفس دارد. در نتیجه: A = کربن دى اکسيد و B = اکسيژن

پرسشی سریع:

- کربنیک اسید ترکیبی ناپایدار است که بدون نیاز به آنزیم، سریعاً تجزیه می شود. ۱
- بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله هموگلوبین انجام می شود. ۲
- بیشترین مقدار کربن دى اکسيد به صورت یون بيکربنات در خون حمل می شود. ۳
- آنزیم کربنیک انیدراز درون گویچه قرمز، کربن دى اکسيد را با آب ترکیب می کند و کربنیک اسيد پديد می آورد. ۴

پاسخ تشریحی:

بیشترین مقدار کربن دى اکسيد به صورت یون بيکربنات در خون حمل می شود. در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز هست که کربن دى اکسيد را با آب ترکیب می کند و کربنیک اسيد را پديد می آورد.

بررسی سایر گزینه ها:

- آنزیم کربنیک انیدراز، کربن دى اکسيد را با آب ترکیب می کند و کربنیک اسيد را پديد می آورد. کربنیک اسيد به سرعت به یون بيکربنات و هیدروژن تجزیه می شود. در واقع کربنیک اسيد ترکیبی ناپایدار است که بدون نیاز به آنزیم، سریعاً تجزیه می شود. ۱
- بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله هموگلوبین انجام می شود. ۲
- با رسیدن خون تیره به شش ها، کربن دى اکسيد از ترکیب یون بيکربنات آزاد می شود و از آنجا به هوا انتشار می یابد. دقت کنید که بیشترین مقدار کربن دى اکسيد به صورت یون بيکربنات در خون حمل می شود. ۳

۱۶- کدام مورد درباره نوعی نایژه اصلی که به ششی با تعداد لوب‌های کمتر وارد می‌شود، نادرست است؟

- ۱) نسبت به نایژه مقابل، حلقه‌های غضروفی بیشتری دارد.
- ۲) همانند نایژه مقابل، در نیمه تحتانی شش مشاهده می‌شود.
- ۳) نسبت به نایژه مقابل، دارای قطر کمتر و طول بیشتری است.
- ۴) همانند نایژه مقابل، بخش ابتدایی آن خارج از شش قرار دارد.

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

شش راست سه لوب و شش چپ دو لوب دارد. نایژه اصلی چپ در این سؤال مورد بررسی قرار گرفته است.

بررسی سریع:

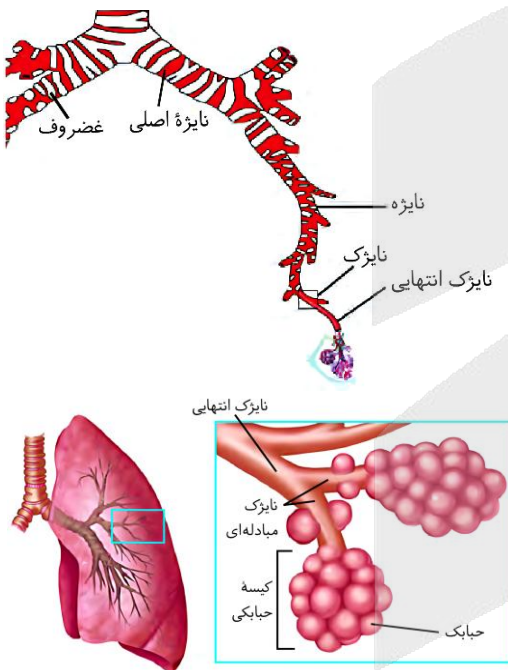
۱	نایژه اصلی چپ تعداد حلقه‌های غضروفی بیشتری دارد.
۲	نایژه اصلی از نیمه بالایی شش به شش وارد می‌شود.
۳	نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی راست دارای قطر کمتر و طول بیشتر است.
۴	ابتدای نایژه اصلی، خارج از شش قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، نایژه‌های اصلی چپ و راست (هر دو) در نیمه فوقانی (نه تحتانی) شش مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی راست تعداد حلقه غضروفی بیشتری دارد.
- ۳) نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی راست دارای قطر کمتر و طول بیشتر است.
- ۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، ابتدای نایژه اصلی، خارج از شش قرار دارد. نایژه اصلی در ادامه مسیر خود، به شش وارد می‌شود.

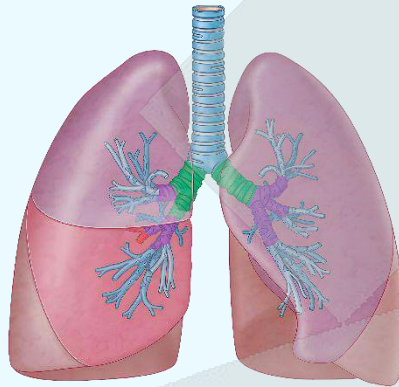


مهم‌ترین نکات مربوط به مجاری تنفسی

- ۱- در ابتدای هر دو نایژه اصلی، حلقه‌های غضروفی دیده می‌شوند.
- ۲- غضروف‌های دایره‌ای (شکل 0) در نایژه اصلی مشاهده می‌شوند.
- ۳- هر چه در طول نایژه پیش می‌رویم، مقدار غضروف‌ها کم می‌شود.
- ۴- ابتدای هر دو نایژه اصلی، در خارج از شش‌ها (درون قفسه سینه) قرار دارد.
- ۵- نایژه‌ای که به نایژک متصل می‌شود، کم‌ترین میزان غضروف در بین نایژه‌ها را دارد.
- ۶- نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، زودتر تقسیم می‌شود؛ بنابراین طول کمتری دارد.
- ۷- نایژک انتهایی، آخرین نایژک بخش هادی دستگاه تنفسی و نایژک مبادله‌ای، آخرین نایژک است.
- ۸- مقایسه مجاری هوایی از نظر میزان انعطاف‌پذیری: نایژک < نایژه‌های کوچک‌تر < نایژه اصلی
- ۹- در محل منشعب شدن نایژک انتهایی، مرز بین بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس مشخص است.

نایژه اصلی چپ	نایژه اصلی راست
طول بیشتر	طول کمتر
دیرتر منشعب می‌شود.	زودتر منشعب می‌شود.
در سطح پایین‌تری منشعب می‌شود.	در سطح بالاتری منشعب می‌شود.
قطر کمتری دارد.	قطر بیشتری دارد.
ابتدای آن‌ها در خارج از شش‌ها قرار دارد.	
توانایی تنگ و گشاد شدن ندارند.	

نگارخانه



••• ibo •••

۱۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در دستگاه تنفس انسان، هنگامی که حجم هوای درون شش‌ها به حدود میلی لیتر می‌رسد، به طور حتم»
- ۱) ۲۵۰۰ - تمامی ماهیچه‌های بین دنده‌ای در حالت استراحت‌اند
 - ۲) ۳۰۰۰ - ماهیچه میان‌بند از حالت گنبدی به مسطح درمی‌آید
 - ۳) ۶۰۰۰ - ماهیچه‌هایی خارج از قفسه سینه منقبض هستند
 - ۴) ۱۲۰۰ - تبادل گازهای تنفسی در حبابک متوقف می‌شود

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

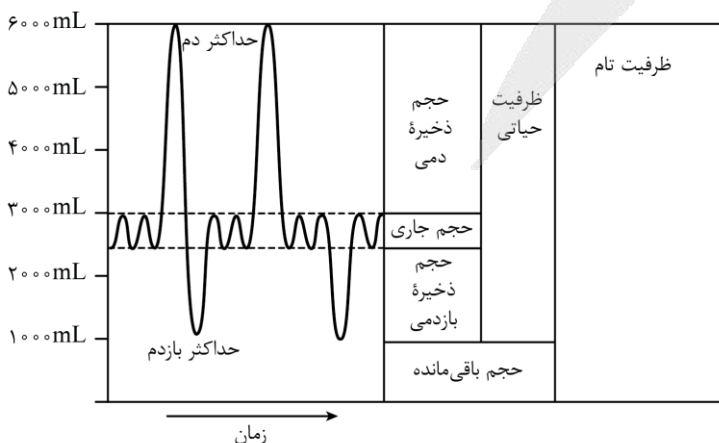
- ۱ برای خروج حجم ذخیره بازدمی، ماهیچه بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شود.
- ۲ حین خروج حجم ذخیره دمی، ماهیچه میان‌بند به حالت استراحت درمی‌آید.
- ۳ برای ورود حجم ذخیره دمی، ماهیچه گردنی منقبض می‌شود.
- ۴ هوای باقی‌مانده منجر به تداوم تبادل گازهای تنفسی در حدفاصل بین دو تنفس می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، با ورود حجم ذخیره دمی، حجم درون شش‌ها به ۶۰۰۰ میلی‌لیتر می‌رسد و در فرایند دم عمیق، ماهیچه‌های گردنی منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، با ورود حجم ذخیره بازدمی به دستگاه تنفس، حجم درون شش‌ها به حدود ۲۵۰۰ میلی‌لیتر می‌رسد. در این زمان، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حالت انقباض هستند.





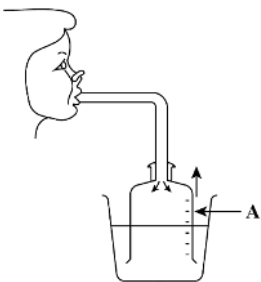
همان‌طور که در شکل مشخص است، با خروج حجم ذخیرهٔ دمی، حجم درون شش‌ها به حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر می‌رسد و در این حین ماهیچهٔ میان‌بند به حالت استراحت درمی‌آید. منقبض شدن (نه استراحت) ماهیچهٔ میان‌بند منجر به تغییر وضعیت آن از حالت گنبدی به مسطح می‌شود.

همان‌طور که در شکل مشخص است، پس از خروج هوای ذخیرهٔ بازدمی از شش‌ها، حجم درون شش‌ها به حدود ۱۲۰۰ میلی‌لیتر می‌رسد. در این حالت، حجم باقی‌مانده درون شش‌ها وجود دارد که تبادل گازهای تنفسی را در فاصلهٔ بین دو تنفس، امکان‌پذیر می‌سازد.

ساختار	فعالیت	وضعیت در دم	تأثیر در دم	وضعیت در بازدم	تأثیر در بازدم
دیافراگم	دم عادی و عمیق	انقباض (مسطح)	افزایش قطر عمودی قفسه سینه	استراحت (گنبدی شکل)	کاهش قطر عمودی قفسه سینه
بین‌دنده‌های خارجی	دم عادی و عمیق	انقباض	دنده به سمت بالا و جلو و جناغ به سمت جلو	استراحت	-
گردنی	دم عمیق	انقباض در دم عمیق	کمک به افزایش حجم قفسهٔ سینه	استراحت	-
بین‌دنده‌های داخلی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
شکمی	بازدم عمیق	استراحت	-	انقباض (فقط در بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
جناغ	انواع دم و بازدم	حرکت به جلو	افزایش حجم قفسهٔ سینه	حرکت به سمت عقب	کاهش حجم قفسه سینه
دنده‌ها	انواع دم و بازدم	حرکت به سمت بالا و جلو	افزایش حجم قفسهٔ سینه	حرکت به سمت پایین و عقب	کاهش حجم قفسه سینه



۱۸- در دستگاه زیر که به منظور بررسی گنجایش شش‌ها طراحی شده است، فرد پس از یک نفس بسیار عمیق تا جایی که می‌تواند، به درون لوله فوت می‌کند و مقدار A ثبت می‌شود. با توجه به توضیحات، کدام مورد در ارتباط با فرد سالم، درست است؟



(۱) مقدار A فقط به سن فرد ارتباط دارد.

(۲) ممکن است گنجایش واقعی شش‌ها کمتر از A باشد.

(۳) به طور حتم، گنجایش واقعی شش‌ها بیشتر از A است.

(۴) ممکن است همهٔ حجم‌های تنفسی را بتوان با این دستگاه اندازه‌گیری کرد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

بررسی سریع:

۱ مقدار حجم‌های تنفسی در فرد سالم، به سن و جنسیت او بستگی دارد.

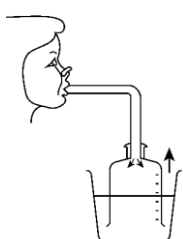
۲ گنجایش واقعی شش‌های فرد، عبارت است از مقدار حجم اندازه‌گیری شده، به علاوهٔ مقدار حجم باقی‌مانده.

۳ گنجایش واقعی شش‌های فرد، عبارت است از مقدار حجم اندازه‌گیری شده، به علاوهٔ مقدار حجم باقی‌مانده.

۴ برای اندازه‌گیری حجم‌های تنفسی (به جز هوای باقی‌مانده)، از دم‌سنج استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

حجم باقی‌مانده، مقدار هوایی است که همواره درون شش‌ها باقی می‌ماند و حتی با بازدم عمیق هم نمی‌توان آن را خارج کرد؛ بنابراین در این فرد سالم، هر چقدر هم که فرد به درون لوله فوت کند و هوا را از شش‌های خود خارج کند، باز هم حجم باقی‌مانده، درون شش‌های فرد وجود دارد. در نتیجه: گنجایش واقعی شش‌های فرد، عبارت است از مقدار حجم اندازه‌گیری شده، به علاوهٔ مقدار حجم باقی‌مانده. پس در نهایت، گنجایش واقعی شش‌ها بیش از مقدار اندازه‌گیری شده است. (درستی ۳ و نادرستی ۲)





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مقدار حجم‌های تنفسی در فرد سالم، به سن و جنسیت او بستگی دارد.

۴ دستگاه نشان داده شده، نمی‌تواند حجم‌های تنفسی را به تفکیک اندازه‌گیری کند. برای اندازه‌گیری حجم‌های تنفسی، از دم‌سنج استفاده می‌شود. دقت کنید که حتی دم‌سنج هم نمی‌تواند حجم باقی‌مانده را اندازه‌گیری کند! چون این هوا درون شش‌ها باقی‌مانده است و خارج نمی‌شود که دستگاه بتواند آن را اندازه بگیرد.



۱۹- مطابق با مطالب کتاب درسی، در زمانی که ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) در بیشترین فاصله از محل دو شاخه شدن نای قرار گرفته

است، مشاهده چند مورد ممکن است؟

الف - بیشترین فاصله بین استخوان‌های دنده

ب - بیشترین مصرف انرژی در ماهیچه‌های گردنی

ج - کمترین فاصله بین استخوان جناغ و سطح پشتی بدن

د - کمترین میزان فشار مربوط به هوای فضای درون پرده جنب

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در زمانی که ماهیچه میان‌بند در حال انقباض است، حالت مسطح پیدا می‌کند و در هنگام دم عمیق در بیشترین فاصله از محل دو شاخه شدن نای قرار گرفته است.

بررسی سریع:

الف در هنگام دم عمیق، بیشترین فاصله بین استخوان‌های دنده دیده می‌شود.

ب در هنگام دم عمیق، ماهیچه‌های گردنی منقبض می‌شوند.

ج در هنگام بازدم عمیق، فاصله بین جناغ و سطح پشتی بدن به کمترین مقدار می‌رسد.

د در فضای درون پرده جنب، هوا دیده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

الف در هنگام دم، انقباض ماهیچه بین دنده‌ای خارجی منجر به افزایش فاصله بین دنده‌ها شده و این فاصله در هنگام دم عمیق به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

ب در هنگام دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های گردنی به افزایش حجم قفسه سینه کمک کرده و بیشترین مصرف انرژی در این ماهیچه‌ها دیده می‌شود.

ج در هنگام بازدم، فاصله بین استخوان جناغ و سطح پشتی بدن کاهش یافته و در هنگام بازدم (نه دم) عمیق، این فاصله به کمترین مقدار خود می‌رسد.

د دقت کنید که در فضای درون پرده جنب، بین لایه خارجی و داخلی پرده جنب، هوا دیده نمی‌شود و این فضا توسط مایع (نه هوا) پر می‌شود.



بازدم عمیق	بازدم عادی	دم عمیق	دم عادی	مورد مقایسه
فعال	غیرفعال	فعال	فعال	فعال یا غیرفعال
عقب	عقب	جلو	جلو	جهت حرکت جناغ
عقب و پایین	عقب و پایین	جلو و بالا	جلو و بالا	جهت حرکت قفسه سینه
کاهش	کاهش	افزایش	افزایش	حجم قفسه سینه و شش‌ها در حال ...
افزایش	افزایش	کاهش	کاهش	فشار درون شش‌ها رو به ...
×	×	✓	✓	انقباض ماهیچه دیافراگم
×	×	✓	✓	انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی
×	×	✓	×	انقباض ماهیچه‌های گردنی
✓	×	×	×	انقباض ماهیچه‌های شکمی
✓	×	×	×	انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی
✓	×	✓	✓	مصرف ATP



۲۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در صورت بُریدن تکه‌ای از شش، سه گروه سوراخ دیده می‌شود. در خصوص ساختاری که لبه آن زبر می‌باشد، کدام مورد درست است؟

- در انتهای آن، حلقه‌های کامل غضروفی مشاهده می‌شود.
- بُریدن آن نسبت به بُریدن ساختار قبل از آن آسان‌تر می‌باشد.
- باز بودن دهانه آن وابسته به جریان نوعی مایع در آن می‌باشد.
- در انتقال مولکول‌های حاضر در واکنش تنفس یاخته‌ای نقش دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در صورت بریدن تکه‌ای از شش، سه گروه سوراخ دیده می‌شود که مربوط به سرخرگ، سیاهرگ و نایژه هستند. منظور سؤال نایژه است.

بررسی سریع:

۱ در انتهای نایژه، غضروف‌ها قطعه‌قطعه دیده می‌شوند.

۲ بریدن نایژه به آسانی بریدن نای نیست.

۳ دهانه نایژه همواره باز می‌باشد.

۴ نایژه‌ها در انتقال مولکول‌های گازی نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

نایژه‌ها در انتقال مولکول‌های گازی مانند کربن‌دی‌اکسید و اکسیژن نقش دارند و این مولکول‌ها را بین هوا و حبابک‌ها مبادله می‌کنند. این مولکول‌های گازی در واکنش‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای حضور دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ابتدای نایژه، ساختار غضروف‌ها به صورت حلقه‌های کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه می‌باشد.

۲ ساختار غضروف‌ها در نایژه، به صورت حلقه‌های کامل و قطعه‌قطعه می‌باشد و ساختار غضروف در نای به صورت C شکل می‌باشد؛ بنابراین بریدن دیواره نایژه سخت‌تر از بریدن نای بوده و به آسانی بریدن نای نیست.

۳ به علت حضور غضروف در ساختار دیواره نایژه، دهانه نایژه‌ها همواره باز می‌باشد و هیچ‌گاه دهانه آن بسته نمی‌شود.





بررسی فعالیت تشریح شش گوسفند

شش به علت دارا بودن کیسه‌های حیابکی فراوان، حالتی اسفنج‌گونه دارد.

شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است. شش راست از سه قسمت یا لپ (لوب) و شش چپ از دو قسمت تشکیل شده است.

تشخیص شش راست و چپ:

اگر در نمونه‌ای که تهیه کرده‌اید مری نیز وجود دارد، به محل قرارگیری آن توجه کنید. نای در جلو و مری در پشت قرار گرفته است و به این ترتیب می‌توانید سطح جلویی و پشتی نای و شش‌ها (و در نتیجه راست و چپ آن‌ها) را نیز مشخص کنید.

تشخیص سطح جلویی و پشتی نای در حالتی که مری از آن جدا شده است:

کافی است به یاد داشته باشید که غضروف‌های نای C شکل‌اند. این وضعیت باعث می‌شود که در نای، قسمت دهانه حرف C از سایر قسمت‌ها نرم‌تر باشد. با لمس کردن، این قسمت را پیدا کنید. این قسمت، محل اتصال نای به مری و بنابراین سطح پشتی نای است.

بررسی ساختارهای درونی:

نای را از قسمت نرم آن (دهانه حرف C) در طول، برش دهید تا به نزدیکی شش‌ها برسید. در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. مدخل این انشعاب و سپس نایژه‌های اصلی را مشاهده کنید.

بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است. در طول نای، مدخل‌های نایژه‌های بعدی قابل مشاهده است.

تشخیص نایژه‌ها، سرخ‌رگ‌ها و سیاهرگ‌ها:

لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است. سرخ‌رگ‌ها دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و به همین علت، برخلاف سیاهرگ‌ها دهانه آن‌ها حتی در نبود خون هم باز است اما دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است.

بررسی ویژگی کشسانی شش‌ها:

با یک تلمبه از نای به درون شش‌ها بدمید و قابلیت کشسانی شش‌ها را مشاهده کنید.



۲۱- در خصوص قسمتی از لایه خارجی پرده جنب که در اطراف شش راست قرار گرفته است ولی توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشانده

نمی‌شود، کدام مورد درست است؟

(۱) فوقانی‌ترین نقطه شش را می‌پوشاند.

(۲) در مجاورت باریک‌ترین ناحیه از جناغ قرار دارد.

(۳) با ساختارهای شبیه به خوشه‌های انگور در تماس است.

(۴) در احاطه کردن فضایی وسیع و پر شده توسط مایع جنب نقش دارد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، بخشی از شش که در بالای دنده اول قرار دارد، توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشانده نمی‌شود؛ بنابراین منظور صورت سؤال، لایه خارجی پرده جنب در ناحیه بالاتر از دنده اول است.

بررسی سریع:

۱ لایه خارجی جنب در ناحیه بالاتر از دنده اول، فوقانی‌ترین نقطه شش را احاطه می‌کند اما توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشیده نمی‌شود.

۲ باریک‌ترین ناحیه از استخوان جناغ، در انتهای تحتانی این استخوان قرار دارد که در فاصله نسبتاً زیادی از بخش فوقانی شش است.

۳ لایه خارجی پرده جنب، تماس مستقیمی با شش و ساختارهای سازنده آن ندارد.

۴ فضای بین لایه‌های خارجی و داخلی پرده جنب، فضای اندکی است.

پاسخ تشریحی:

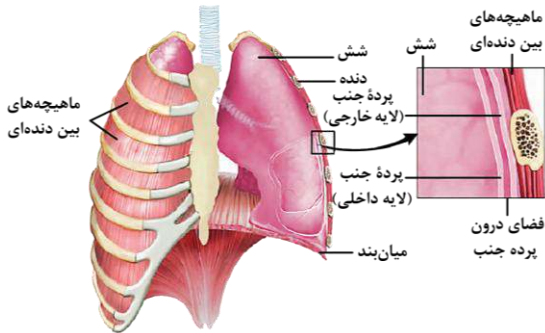
بخشی از شش که در بالای دنده اول قرار دارد، توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشانده نمی‌شود؛ بنابراین لایه خارجی پرده جنب در ناحیه بالاتر از دنده اول، فوقانی‌ترین نقطه شش را احاطه می‌کند، اما توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشیده نمی‌شود.



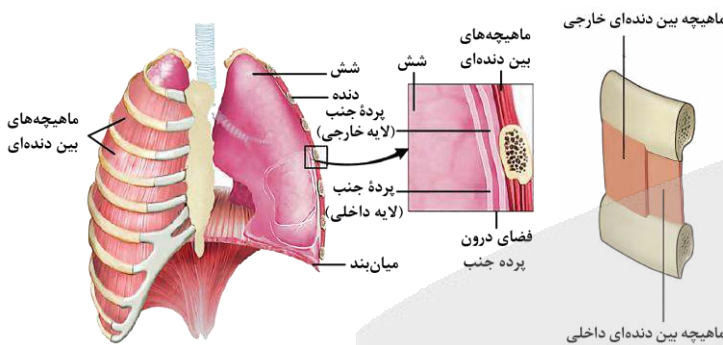
بررسی سایر گزینه‌ها:

همان‌طور که در شکل مشخص است، باریک‌ترین ناحیه از استخوان جناغ، در انتهای تحتانی این استخوان قرار دارد که در فاصله نسبتاً زیادی از بخش فوقانی شش است. نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده است. هر یک از این خوشه‌ها را یک کیسه حبابکی می‌نامند. دقت کنید که لایه خارجی پرده جنب، تماس مستقیمی با شش و ساختارهای سازنده آن ندارد.

درون پرده جنب (بین لایه‌های داخلی و خارجی پرده)، فضای اندکی است که از مایعی به نام مایع جنب، پر شده است.



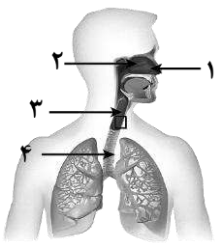
شکل‌نامه: الف) مایچه‌های بین دنده‌ای، ب) شش‌ها و قفسه سینه



- ۱ - شش‌ها روی پرده مایچه‌ای دیافراگم قرار دارند.
- ۲ - بخش اعظم استخوان دنده از نوع اسفنجی می‌باشد.
- ۳ - بعضی از غضروف‌های نای حالت ۲ شعبه (منشعب) دارند.
- ۴ - بالاترین قسمت شش‌ها توسط دنده‌ها حفاظت نمی‌شود.
- ۵ - بین دنده‌ها، مایچه مایچه بین دنده‌ای داخلی و خارجی قرار دارد.
- ۶ - بیشتر دنده‌ها از جلو به جناغ و همه دنده‌ها از پشت به ستون مهره متصل‌اند.



۲۲- شکل زیر، طرحی ساده از دستگاه تنفس انسان را نشان می‌دهد. در ارتباط با بخش‌های هادی این دستگاه، کدام مورد درست است؟



- ۱) در حدود ناحیه ۱ برخلاف ۴، تعدادی یاخته مزک‌دار در تماس با یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۲) در حدود ناحیه ۳ همانند ۲، میزان رطوبت گازهای موجود در هوای دمی، افزایش داده می‌شود.
- ۳) در حدود ناحیه ۳ همانند ۴، مزک‌های لایه مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازند.
- ۴) در حدود ناحیه ۱ برخلاف ۳، حرکت پیوسته مزک‌ها، ترشحات مخاطی را به سمت پایین هدایت می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

شکل مطرح‌شده در صورت سؤال، مربوط به ساختار دستگاه تنفس است و بخش‌های شماره‌گذاری شده به ترتیب عبارت‌اند از: ۱ - ابتدای بینی ۲ - نیمه انتهایی بینی ۳ - حنجره و ابتدای نای ۴ - بخش انتهایی نای

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | در ابتدای بینی یاخته مزک‌دار نداریم. |
| ۲ | مخاط مزک‌دار با ترشحات مخاطی، سبب مرطوب کردن هوای دمی می‌شود. |
| ۳ | به دام انداختن ذرات ناخالصی، وظیفه ترشحات مخاطی است؛ نه مزک‌ها. |
| ۴ | مزک‌ها در دستگاه تنفسی، حرکت پیوسته‌ای ندارند؛ بلکه به صورت ضربانی حرکت می‌کنند. |

پاسخ تشریحی:

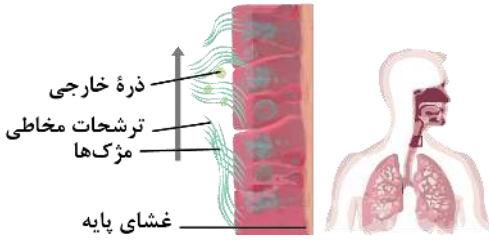
انتهای بینی و درون نای، مخاط مزک‌دار دارد و با ترشحات مخاطی، سبب مرطوب کردن هوای دمی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- در ابتدای بینی مخاط مژکدار (و یاخته‌های مژکدار) وجود ندارد.

۳- ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد؛ بنابراین به دام انداختن ذرات ناخالصی، وظیفه ترشحات مخاطی است؛ نه مژک‌ها.

۴- مژک‌های مخاط دستگاه تنفسی، با حرکت ضربانی خود (مژک‌ها حرکت پیوسته‌ای ندارند؛ بلکه به صورت ضربانی حرکت می‌کنند)، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. در مناطق پایین‌تر از حلق، این ترشحات به سمت بالا هدایت شده و در مناطق بالاتر از حلق، ترشحات به سمت پایین هدایت می‌شوند.



کلاس درس: ساختار نای

نکات مربوط به شکل مخاط نای

- ۱- در سطح درونی دیواره نای، لایه مخاطی مشاهده می‌شود که دارای بافت پوششی در سطح و بافت پیوندی سست در سطح زیرین خود است.
- ۲- در سطح زیرین یاخته‌های پوششی سطح درونی نای، غشای پایه مشاهده می‌شود که شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که در اتصال یاخته‌های پوششی به هم و همچنین اتصال یاخته‌های پوششی به بافت پیوندی زیرین آن‌ها نقش دارد.
- ۳- در بافت پوششی سطح درونی نای، سه نوع یاخته مختلف با ویژگی‌های متفاوت مشاهده می‌شود.
- ۴- یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مژکدار: این یاخته‌ها نسبت به سایر یاخته‌ها، بیشترین تعداد را دارند. هر یک از این یاخته‌ها، دارای چندین مژک در سطح رأسی خود می‌باشند.
- ۵- مژک‌های یاخته‌های پوششی به طور کامل توسط ماده مخاطی احاطه شده است. همچنین غشای رأسی یاخته‌ها نیز با ماده مخاطی در تماس هستند.
- ۶- جهت زنش مژک‌ها در نای، به سمت حلق می‌باشد و باعث رانده شدن ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده درون آن‌ها می‌شود.
- ۷- یاخته‌های پوششی استوانه‌ای بدون مژک: این یاخته‌ها در لابه‌لای یاخته‌های مژکدار قرار دارند. این یاخته‌ها در سطح رأسی خود دارای ریزکیسه‌هایی هستند که ممکن است حاوی ترشحات مخاطی (مانند گلیکوپروتئین موسین) باشند. با برون‌رانی این ترشحات، لایه مخاطی در سطح نای ایجاد می‌شود.
- ۸- دقت کنید مطابق شکل کتاب درسی، ضخامت ماده مخاطی در سطح نای، در بخش‌های مختلف آن متفاوت است. دقت کنید که سطح رأسی یاخته‌های بدون مژک با ماده مخاطی در تماس است.
- ۹- یاخته‌های قاعده‌ای کوچک: این یاخته‌ها، کوچک‌ترین یاخته‌های پوششی سطحی مخاط هستند و نسبت به سایر یاخته‌ها تعداد کمتری دارند.
- ۱۰- یاخته‌های کوچک قاعده‌ای، در تماس با ماده مخاطی قرار ندارند، اما در سطح زیرین خود با غشای پایه در تماس هستند.



۲۲- اولین بخش در مسیر هادی دستگاه تنفس که با منشعب شدن خود، ساختارهایی به منظور تنظیم هوای ورودی به شش ایجاد می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) به طور حتم، مخاط مژکدار در طول آن به پایان می‌رسد.
- ۲) ممکن است تعدادی از حبابک‌ها به سطح خارجی آن متصل شوند.
- ۳) ممکن است غضروف‌های آن به شکل حلقه‌های کامل وجود داشته باشند.
- ۴) به طور حتم، غضروف‌های کمتری نسبت به ساختار بلافاصله قبل از خود دارند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

به علت نداشتن غضروف، نایزک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. اولین بخشی که نایزک از آن منشعب می‌شود، **آخرین نایزه ایجاد شده در مسیر منشعب شدن نایزه اصلی** است. در واقع، منظورمان، **آخرین نایزه بلافاصله قبل از نایزک** است.



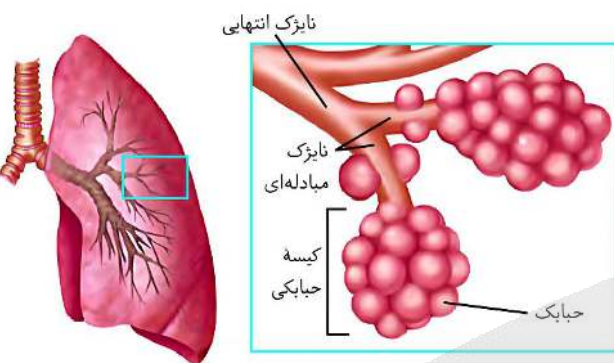
بررسی سریع:

۱	مخاط مژکدار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.
۲	بعضی از حبابک‌ها به سطح نایژک مبادله‌ای متصل شده‌اند.
۳	غضروف‌های نایژه اصلی در ابتدا به صورت حلقه کامل هستند.
۴	همچنان که از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همچنان که از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود؛ بنابراین در آخرین نایژه، غضروف‌های کمتری نسبت به نایژه بلافاصله قبل از آن وجود خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:



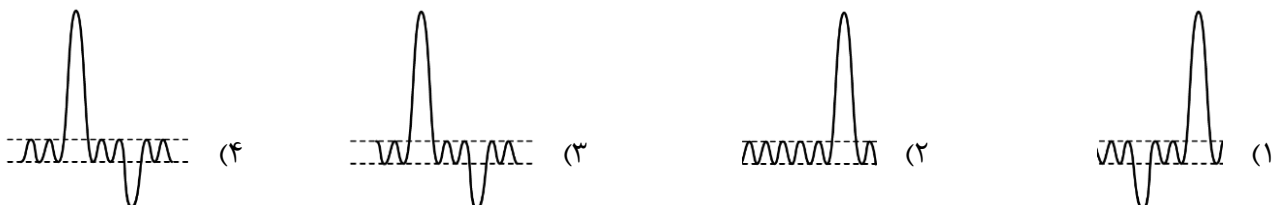
- ۱ پس از پوست ابتدای بینی، مخاط مژکدار، سراسر مجاری هادی را می‌پوشاند. مخاط مژکدار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.
- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، بیشتر حبابک‌ها درون کیسه‌های حبابکی قرار گرفته‌اند اما بعضی از آنها نیز به سطح نایژک مبادله‌ای متصل شده‌اند.
- ۳ غضروف‌های نایژه اصلی در ابتدا به صورت حلقه کامل هستند.

کلاس درس: بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس

بخش مبادله‌ای	بخش هادی
شامل نایژک‌های مبادله‌ای، حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی است.	شامل بینی، نای، نایژه‌های اصلی، نایژه‌های فرعی، نایژک‌ها و نایژک‌های انتهایی است.
به‌طور کامل درون شش‌ها قرار دارد.	می‌تواند هم درون شش‌ها و هم خارج از آن قرار بگیرد.
یاخته‌های سنگفرشی در هر دو وجود دارند: بخش ابتدایی بینی (بخش هادی) و یاخته‌های نوع ۱ دیواره حبابک‌ها (بخش مبادله‌ای)	
در مبادله گازهای تنفسی بین خون و هوای ورودی نقش دارد.	هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کند.
—	به دلیل وجود شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک در گرم کردن هوا نقش دارد.
به‌طور کامل بدون غضروف است.	می‌تواند بخش دارای غضروف و فاقد غضروف داشته باشد.
یاخته‌هایی با توانایی ترشح سورفاکتانت دارد.	—
—	توانایی نگهداری هوای مرده را دارد.
قابلیت تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی از شش‌ها را دارند.	



۲۴- دم‌نگاره (اسپیروگرام) فردی که الگوی تنفس آن در زیر مطرح شده است، می‌تواند شبیه به کدام مورد باشد؟ (در نظر بگیرید که هر دم‌نگاره از چپ به راست رسم شده است).
 شروع: گنبدی شدن ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) - چند تنفس آرام و طبیعی - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی - تنفس آرام و طبیعی - انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی



بررسی سریع:

۱	دم‌نگاره موردنظر سؤال باید با خط پایین‌رونده (نشان‌دهنده بازدم) شروع شود. بازدم عمیق به شکل قسمتی فرورفته در دم‌نگاره مشاهده می‌شود.
۲	دم‌نگاره موردنظر سؤال باید با خط پایین‌رونده (نشان‌دهنده بازدم) شروع شود.
۳	در این گزینه، همزمان با بازدم عمیق، دم عمیق روی دم‌نگاره نشان داده شده است.
۴	دم‌نگاره موردنظر سؤال باید با خط پایین‌رونده (نشان‌دهنده بازدم) شروع شود. بازدم عمیق به شکل قسمتی فرورفته در دم‌نگاره مشاهده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

دم به صورت خطی بالا رونده و بازدم به صورت خطی پایین‌رونده در دم‌نگاره ثبت می‌شود. ماهیچه میان‌بند که در حالت استراحت، گنبدی شکل است، وقتی منقبض می‌شود، به حالت مسطح در می‌آید؛ بنابراین گنبدی شدن میان‌بند به معنای به استراحت درآمدن آن و در واقع، فرایند بازدم است؛ بنابراین دم‌نگاره موردنظر سؤال باید با خط پایین‌رونده (نشان‌دهنده بازدم) شروع شود. (نادرستی ۲ و ۴)

ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی با انقباض خود در بازدم عمیق نقش دارند؛ بنابراین با انقباض آن‌ها، باید بازدم عمیق رخ دهد. بازدم عمیق به شکل قسمتی فرورفته و عمیق در دم‌نگاره مشاهده می‌شود. (نادرستی ۳ و ۴)

در ادامه نیز ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض شده‌اند. این ماهیچه‌ها در دم عادی و همچنین دم عمیق نقش دارند؛ بنابراین انقباض آن‌ها می‌تواند نشان‌دهنده دم عادی یا عمیق باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱- ماهیچه میان‌بند که در حالت استراحت، گنبدی شکل است، وقتی منقبض می‌شود، به حالت مسطح در می‌آید؛ بنابراین گنبدی شدن میان‌بند به معنای به استراحت درآمدن آن و در واقع، فرایند بازدم است؛ بنابراین دم‌نگاره موردنظر سؤال باید با خط پایین‌رونده (نشان‌دهنده بازدم) شروع شود.
- ۲- ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی با انقباض خود در بازدم عمیق نقش دارند؛ بنابراین با انقباض آن‌ها، باید بازدم عمیق رخ دهد. بازدم عمیق به شکل قسمتی فرورفته و عمیق در دم‌نگاره مشاهده می‌شود؛ اما در این گزینه، همزمان با بازدم عمیق، دم عمیق روی دم‌نگاره نشان داده شده است.
- ۳- این گزینه دو اشکال دارد: ۱- گنبدی شدن میان‌بند به معنای به استراحت درآمدن آن و در واقع، فرایند بازدم است؛ بنابراین دم‌نگاره موردنظر سؤال باید با خط پایین‌رونده (نشان‌دهنده بازدم) شروع شود. ۲- با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، باید بازدم عمیق رخ دهد. بازدم عمیق به شکل قسمتی فرورفته و عمیق در دم‌نگاره مشاهده می‌شود. در این گزینه، همزمان با بازدم عمیق، دم عمیق روی دم‌نگاره نشان داده شده است.

ارتباط حجم‌های تنفسی و فرایندهای تنفسی

تنفس شدید		تنفس آرام		نحوه تنفس
بازدم عمیق	دم عمیق	بازدم عادی	دم عادی	
هوای ذخیره بازدمی	هوای ذخیره دمی	هوای جاری	هوای جاری	حجمی که جابه‌جا می‌شود
حدود ۱۲۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	مقدار (میلی‌لیتر)
بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	—	بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم	ماهیچه‌های منقبض
بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و گردنی	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	همه ماهیچه‌ها	گردنی، بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی	ماهیچه‌های در حال استراحت
بالا تر (گنبدی‌شکل)	پایین‌تر (مسطح)	بالا (گنبدی‌شکل)	پایین (مسطح)	حرکت دیافراگم
عقب	جلو	عقب	جلو	حرکت جناغ
پایین‌تر و عقب‌تر	بالا تر و جلوتر	پایین و عقب	بالا و جلو	حرکت دنده‌ها
کاهش	افزایش	کاهش	افزایش	تغییر حجم قفسه سینه
ظرفیت حیاتی				ظرفیت تنفسی

۲۵- در خصوص دو نوع یاخته‌ای که دیوارهٔ حبابک را می‌سازند، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) هر دوی آن‌ها، می‌توانند در مجاورت بسیار نزدیک با مویرگ خونی قرار داشته باشند.
- ۲) هر دوی آن‌ها، ممکن است در تماس با یاخته‌های نابودکنندهٔ ذرات گردوغبار قرار گیرند.
- ۳) فقط یکی از آن‌ها، هستهٔ تکی دارد و سیتوپلاسم آن ممکن است به شکل چند وجهی دیده شود.
- ۴) فقط یکی از آن‌ها، با ترشح عامل سطح فعال، کشش سطحی آب موجود در سطح درونی حبابک را کاهش می‌دهد.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | هم یاختهٔ نوع اول و هم یاختهٔ نوع دوم، می‌توانند در مجاورت بسیار نزدیک با مویرگ خونی قرار داشته باشند. |
| ۲ | درشت‌خوارها، یاخته‌هایی متحرک هستند و با حرکت درون حبابک، می‌توانند با هر دو نوع یاختهٔ حبابک تماس پیدا کنند. |
| ۳ | هر دو یاختهٔ نوع اول و دوم حبابک، تک هسته‌ای هستند و ظاهر چند وجهی دارند. |
| ۴ | یاخته‌های نوع دوم به‌وسیلهٔ ترشح عامل سطح فعال، کشش سطحی آب درون حبابک را کاهش می‌دهند. |

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، هر دو یاختهٔ نوع اول و دوم حبابک، ممکن است به شکل چند وجهی دیده شوند (علاوه‌بر یاختهٔ نوع اول، یاختهٔ نوع دوم نیز می‌تواند ظاهر چندوجهی داشته باشد. برای مثال، به یاختهٔ مشخص‌شده با فلش در شکل توجه کنید). هر دو یاختهٔ نوع اول و دوم، تک هسته‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، هم یاختهٔ نوع اول و هم یاختهٔ نوع دوم، می‌توانند در مجاورت بسیار نزدیک با مویرگ خونی قرار داشته باشند.

۲) در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژ) مستقر شده‌اند. این یاخته‌ها، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند نابود می‌کنند. درشت‌خوارها یاخته‌هایی متحرک هستند و با حرکت درون حبابک، می‌توانند با هر دو نوع یاختهٔ حبابک تماس پیدا کنند.

۴) لایهٔ نازکی از آب، سطحی از حبابک را که در تماس با هوا است (سطح درونی حبابک) پوشانده است. یاخته‌های نوع دوم به‌وسیلهٔ ترشح عامل سطح فعال (سورفاکتانت)، کشش سطحی آب درون حبابک را کاهش می‌دهند.



۲۶- در ارتباط با ماهیچه‌های دخیل در تهویهٔ ششی انسان، کدام مورد درست است؟

- ۱) وجه تمایز ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و میان‌بند (دیافراگم)، ظاهر مخطط است.
- ۲) وجه تشابه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و میان‌بند، به جلو راندن استخوان جناغ است.
- ۳) وجه تمایز ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن و بین‌دنده‌ای خارجی، حتمی بودن انقباض آن‌ها در زمان دم است.
- ۴) وجه تشابه ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی، دخالت در بیرون راندن حجم باقیماندهٔ درون شش‌ها است.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

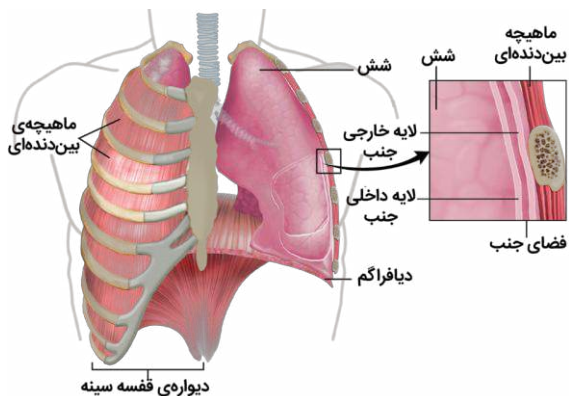
بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | هم ماهیچهٔ میان‌بند و هم ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، با ظاهر مخطط دیده می‌شوند. |
| ۲ | انقباض میان‌بند، باعث به جلو راندن جناغ نمی‌شود. |
| ۳ | در دم عادی و عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی رخ می‌دهد. انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن، فقط در دم عمیق نقش دارد. |
| ۴ | حجم باقی‌مانده، مقدار هوایی است که حتی با یک بازدم عمیق نیز نمی‌توان آن را از شش خارج کرد و درون شش باقی می‌ماند. |



پاسخ تشریحی:

اگرچه نقش اصلی در تنفس آرام و طبیعی، بر عهدهٔ میان‌بند است، اما انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی نیز در دم عادی نقش دارد. این ماهیچه‌ها علاوه بر دم عادی، در دم عمیق نیز منقبض می‌شوند. انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن، در دم عادی نقشی ندارد و فقط در دم عمیق می‌تواند به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک کند؛ بنابراین اگر فرایند دم رخ دهد، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی قطعاً منقبض می‌شوند اما انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن در تنفس، وابسته به عمیق یا عادی بودن دم است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، هم ماهیچهٔ میان‌بند و هم ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، با ظاهر مخطط دیده می‌شوند.
- ۲ انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند. میان‌بند در زمان انقباض خود، از حالت گنبدی به حالت مسطح تغییر می‌یابد و با این تغییر، منجر به افزایش فاصلهٔ بین انتهای بالایی و انتهای تحتانی قفسهٔ سینه می‌شود. دقت کنید که میان‌بند، باعث به جلو راندن جناغ نخواهد شد.
- ۴ در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی، به کاهش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند. دقت کنید که حجم باقی‌مانده، مقدار هوایی است که حتی بعد از یک بازدم عمیق، در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد.



۲۷- با توجه به تشریح شش گوسفند در کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟

- ۱) غضروف‌های نایژه در ابتدا به صورت حلقهٔ کامل و در ادامه به شکل حلقهٔ کامل دیده می‌شود.
- ۲) در نای، قبل از دو نایژهٔ اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش چپ می‌رود.
- ۳) قسمت دهانهٔ حرف C در غضروف‌های نای، سطح پشتی نای و محل اتصال نای به مری است.
- ۴) لبهٔ نایژک‌ها به علت دارا بودن غضروف، زیر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است.

آسان - حفظی - ۱۰۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینهٔ ۳

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | غضروف‌های نایژه در ابتدا به صورت حلقهٔ کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است. |
| ۲ | در نای گوسفند، قبل از دو نایژهٔ اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. |
| ۳ | در نای، قسمت دهانهٔ حرف C، محل اتصال نای به مری و بنابراین سطح پشتی نای است. |
| ۴ | نایژک‌ها غضروف ندارند. |

پاسخ تشریحی:

غضروف‌های نای C شکل هستند. این وضعیت باعث می‌شود که در نای، قسمت دهانهٔ حرف C از سایر قسمت‌ها نرم‌تر باشد. این قسمت، محل اتصال نای به مری و بنابراین سطح پشتی نای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بریدن نایژهٔ اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقهٔ کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.
- ۲ در نای گوسفند، قبل از دو نایژهٔ اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود.
- ۴ لبهٔ نایژه‌ها (نه نایژک) به علت دارا بودن غضروف، زیر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است. دقت کنید که نایژک‌ها اصلاً غضروف ندارند.



۲۸- به طور معمول مقدار کدام حجم تنفسی، نسبت به سایرین بیشتر است؟

- ۱) حجمی که پس از یک بازدم عادی، با انقباض ماهیچه‌های شکمی از شش خارج می‌شود.
- ۲) حجمی که با ویژگی کشسانی شش‌ها و بدون نیاز به انقباض ماهیچه، از شش خارج می‌شود.
- ۳) حجمی که از حاصل ضرب آن در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید.
- ۴) حجمی که پس از یک دم عادی، با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی به شش وارد می‌شود.

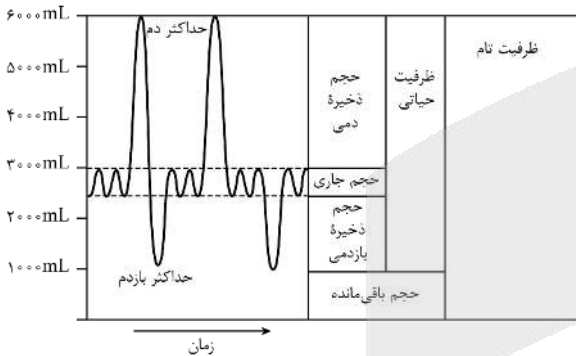
متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	حجم ذخیره بازدمی، بازدمی عمیق پس از یک بازدم عادی است و حدود ۱۲۰۰ میلی‌لیتر است.
۲	حجم جاری، دم یا بازدم عادی است و حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.
۳	از حاصل ضرب حجم جاری (حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر) در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید.
۴	ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در بازدم عمیق و بیرون راندن هوا از شش نقش دارند و انقباض آن‌ها، نمی‌تواند هوا را به شش وارد کند.

پاسخ تشریحی:



حجم ذخیره بازدمی، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد. ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق نقش دارند. همان‌طور که در دمنگاره مشخص است، حجم ذخیره بازدمی حدود ۱۲۰۰ میلی‌لیتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) **بازدم عادی** بدون نیاز به انقباض، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود. به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود **حجم جاری** می‌گویند. حجم جاری در حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.
- ۳) از حاصل ضرب **حجم جاری** در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید. حجم جاری در حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.
- ۴) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در بازدم عمیق و بیرون راندن هوا از شش نقش دارند و انقباض آن‌ها، نمی‌تواند هوا را به شش وارد کند.



۲۹- در صورت استنشاق نوعی ماده سمی و رسوب مواد در ناحیه منافذ بین حبابکی، کدام پیامدها قابل انتظار است؟

- الف - عدم جابه‌جایی هوا بین حبابک‌های مجاور هم در طی فرایند دم
 - ب - افزایش احتمال گسترش عفونت‌های باکتریایی به نقاط مختلف شش‌ها
 - ج - کاهش دامنه تحت پوشش یاخته‌هایی که حبابک‌ها را پاکسازی می‌کنند
 - د - کاهش میزان ترشح ماده‌ای که در تسهیل باز شدن حبابک‌ها نقش اصلی را دارد
- ۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «د» ۳) «الف»، «ج» و «د» ۴) «ب»، «ج» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- یاخته‌هایی که حبابک‌ها را پاکسازی می‌کنند = درشت‌خوارها
- ماده‌ای که در تسهیل باز شدن حبابک‌ها نقش اصلی را دارد = سورفاکتانت

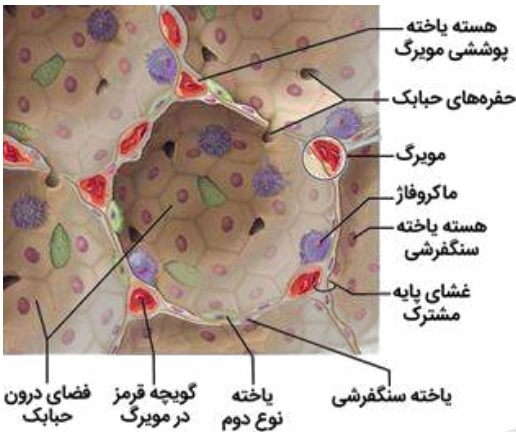
بررسی سریع:

الف	با بسته شدن منافذ بین حبابکی، جابه‌جایی هوا بین حبابک‌ها به خوبی انجام نمی‌شود.
ب	با بسته شدن منافذ بین حبابکی، باکتری نمی‌تواند به حبابک‌های مجاور گسترش پیدا کند.
ج	با بسته شدن منافذ بین حبابکی، درشت‌خوار نمی‌تواند به حبابک‌های مجاور برود و آنجا را پاکسازی کند.
د	یاخته‌های نوع دو دیواره حبابک در ساخت منافذ بین حبابکی نقش ندارند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

بررسی همه موارد:

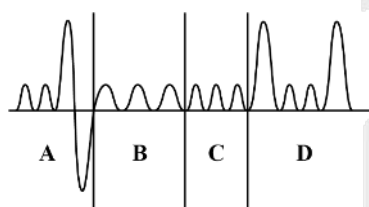


الف) با انسداد منافذ بین حبابک‌ها، ارتباط هوایی بین حبابک‌ها به خوبی برقرار نمی‌شود.
 ب) با مسدود شدن منافذ بین حبابک‌ها، یکی از راه‌های انتشار باکتری و گسترش آن در بدن از بین می‌رود و احتمال گسترش عفونت‌های باکتریایی به نقاط مختلف شش‌ها کاهش می‌یابد.
 ج) درشت‌خوارها می‌توانند از منافذ بین حبابکی بگذرند و خود را به حبابک‌های مجاور برسانند. با انسداد این منافذ، دسترسی درشت‌خوارها به حبابک‌های مجاور قطع می‌شود و دامنه تحت پوشش این یاخته‌ها، کاهش می‌یابد.

د) یاخته‌های نوع دو حبابک سورفاکتانت ترشح می‌کنند که با کاهش اثر کشش سطحی در تسهیل باز شدن حبابک‌ها نقش اصلی را دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های نوع دو برخلاف یاخته‌های نوع یک در تشکیل این منافذ نقشی ندارند و رسوب مواد در ناحیه منافذ بین حبابکی آسیبی به یاخته‌های نوع دو نمی‌رساند؛ بنابراین در چنین شرایطی، میزان سورفاکتانت کاهش قابل توجهی نمی‌یابد.



۳۰- با توجه به دم‌نگاره (اسپیروگرام) داده شده، کدام مورد زیر در رابطه با بخش‌های مشخص شده نادرست است؟



- تعداد بازدم‌های عادی در بخش C کمتر از بخش A است.
- میزان تولید CO_2 در ماهیچه ناحیه گردن در بخش D بیشتر از بخش B است.
- فشار وارد شده به اندام‌هایی مثل معده و کبد در بخش D بیشتر از بخش C است.
- نفس کشیدن به صورت بخش C نسبت به بخش B، منجر به افزایش میزان حجم تنفسی در دقیقه می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

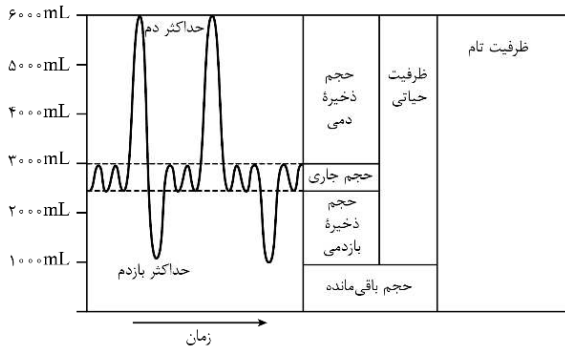
بررسی سریع:

۱	تعداد بازدم‌های عادی در بخش C بیشتر از بخش A است.
۲	در دم عمیق برخلاف دم عادی ماهیچه‌های گردنی منقبض می‌شوند و CO_2 بیشتری تولید می‌کنند.
۳	در دم عمیق نسبت به دم عادی ماهیچه دیافراگم حالت تخت‌تر پیدا می‌کند و به اندام‌های زیرین فشار بیشتری وارد می‌کند.
۴	هرچه قله‌ها و دره‌ها در اسپیروگرام به هم نزدیک‌تر باشند، حجم تنفسی در دقیقه بیشتر است.

پاسخ تشریحی:

در بخش C سه تنفس عادی شامل سه دم و سه بازدم عادی انجام شده است. در بخش A ابتدا دو تنفس عادی شامل دو دم و دو بازدم عادی انجام شده، سپس یک دم عمیق و در ادامه بازدم که به تخلیه حجم ذخیره دمی، حجم جاری و حجم ذخیره بازدمی می‌انجامد، وجود دارد. تعداد بازدم‌های عادی در بخش C بیشتر از بخش A است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



در بخش D برخلاف بخش B، دم عمیق ثبت شده است. در دم عمیق علاوه بر دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، ماهیچه‌های گردنی نیز منقبض می‌شوند. برای تأمین انرژی مورد نیاز برای انقباض، تنفس یاخته‌ای که تولید CO_2 همراه است، در یاخته‌های ماهیچه‌ای گردنی بیشتر انجام می‌شود و میزان تولید CO_2 در ناحیه گردنی افزایش می‌یابد.

در بخش D برخلاف C، دم عمیق ثبت شده است. در دم عمیق نسبت به دم عادی، دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای انقباض بیشتری دارند؛ بنابراین دیافراگم در بخش D نسبت به C، بیشتر منقبض می‌شود و بیشتر حالت تخت پیدا می‌کند. وقتی دیافراگم حالت تخت پیدا می‌کند فشار وارد شده به اندام‌های زیر دیافراگم (مثل معده و کبد) افزایش می‌یابد.

در بخش C نسبت به بخش B، فاصله بین تنفس‌های متوالی کمتر است در حالی که حجم جاری ثابت است؛ بنابراین حجم تنفسی در دقیقه که حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه است، در بخش C بیشتر از بخش B است.





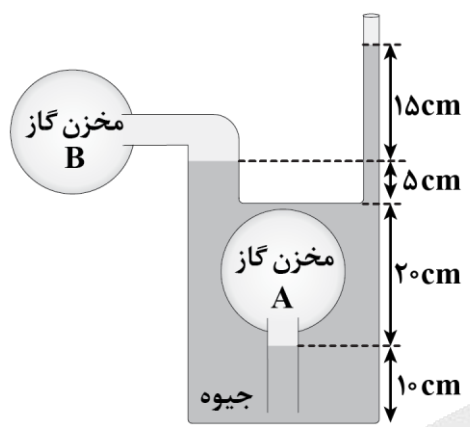
ویژگی‌های فیزیکی مواد (از فشارسنج شاررها تا انتهای فصل ۲) - صفحه‌های ۳۸ تا ۵۲

بودجه‌بندی
این آزمون

در مجموع ۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

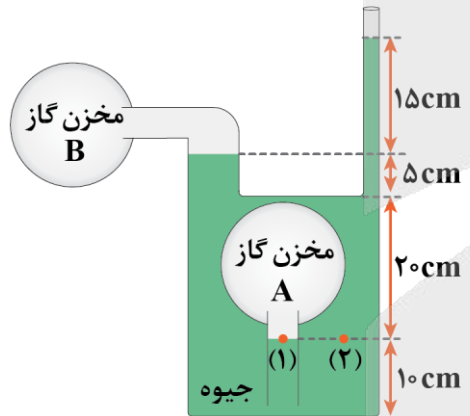
سهم در
کنکور

۳۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز A چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg}, P_0 = 10^5 Pa, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3})$



- ۲۰ (۱)
- ۲۵ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۵۰ (۴)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۳۸ - ۱۰۰۲) پاسخ: گزینه ۳



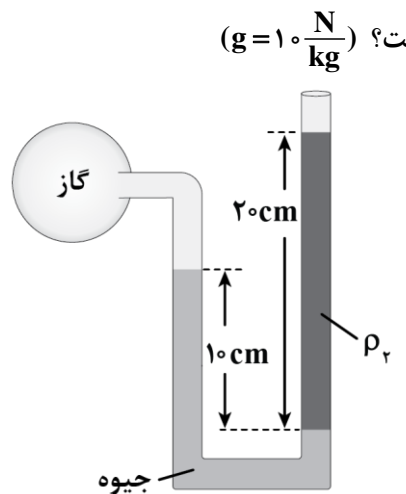
در شکل زیر، نقاط (۱) و (۲) هم‌تراز هستند؛ بنابراین:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_{A \text{ گاز}} = 20 \text{ cmHg} + 5 \text{ cmHg} + 15 \text{ cmHg} + P_0$$

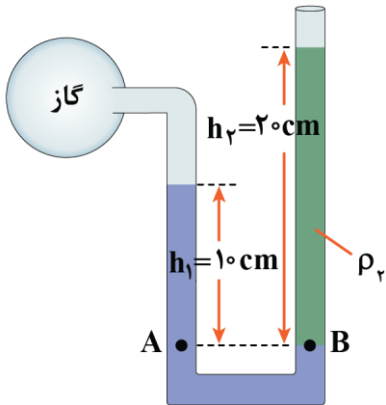
$$\Rightarrow P_{A \text{ گاز}} - P_0 = 40 \text{ cmHg} \Rightarrow P_{g_A} = 40 \text{ cmHg}$$

در نتیجه فشار پیمانه‌ای مخزن گاز A برابر با ۴۰ cmHg است.

۳۲- در شکل زیر، درون لوله U شکل، جیوه با چگالی $\rho_1 = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ و مایعی با چگالی نامعلوم ρ_2 در حال تعادل قرار دارند. اگر فشار هوا ۱۰۰ kPa و فشار مخزن گاز ۸۸ kPa باشد، ρ_2 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- ۰/۶ (۱)
- ۰/۸ (۲)
- ۶۰۰ (۳)
- ۸۰۰ (۴)



با در نظر گرفتن دو نقطه هم‌تراز A و B و با توجه به هم‌فشار بودن نقاط هم‌تراز در یک شاره ساکن داریم:

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

$$\Rightarrow 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 0/1 + 88 \times 10^3 = \rho_2 \times 10 \times 0/2 + 10^5$$

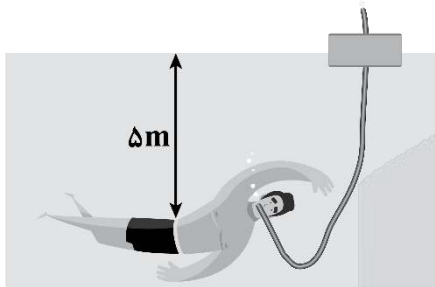
$$\Rightarrow 13600 + 88000 = 2\rho_2 + 100000$$

$$\Rightarrow 2\rho_2 = 1600 \Rightarrow \rho_2 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

برگرفته از تمرین ۱۳ پایان فصل کتاب درسی



۳۳- در شکل زیر، غواص با قراردادن یک سر لوله‌ای در دهان خود، در حالی که سر دیگر آن از آب بیرون است، نفس می‌کشد. در عمق ۵m از سطح آب، اختلاف فشار درون ریه غواص با فشار وارد بر قفسه سینه او چند کیلوپاسکال است؟



$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۵
- (۲) ۵۰
- (۳) ۱۰۵
- (۴) ۱۵۰

چون هوای درون ریه از طریق لوله با هوای بیرون ارتباط دارد، فشار هوای درون ریه، همان فشار جو است:

$$\text{فشار هوای درون ریه } P_1 = P_0$$

فشار وارد بر قفسه سینه غواص همان فشار در عمق آب است:

$$\text{فشار وارد بر قفسه سینه } P_2 = \rho g h + P_0$$

اختلاف فشار درون ریه غواص با فشار وارد بر قفسه سینه او برابر است با:

$$P_2 - P_1 = (\rho g h + P_0) - P_0$$

$$\Rightarrow P_2 - P_1 = \rho g h$$

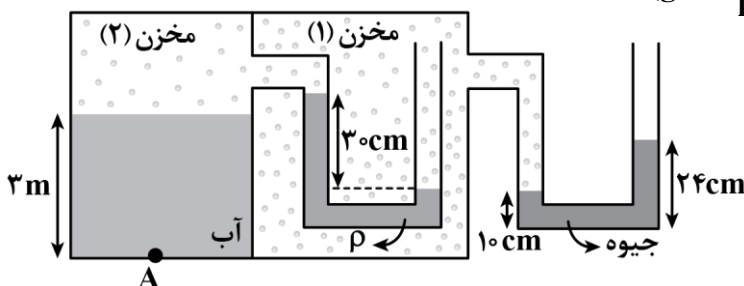
$$\Rightarrow P_2 - P_1 = 1 \times 10^3 \times 10 \times 5 = 50 \times 10^3 \text{ Pa} = 50 \text{ kPa}$$

برگرفته از تمرین ۱۲ پایان فصل کتاب درسی



۳۴- در شکل زیر، فشار هوای محیط ۷۶cmHg و فشار کل در نقطه A برابر با ۱۵۰kPa است. چگالی rho چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



- (۱) ۰/۶
- (۲) ۰/۷
- (۳) ۰/۸
- (۴) ۰/۹

گام اول

فشار گاز مخزن (۲) را محاسبه می‌کنیم:

$$P_A = P_r + (\rho gh)_{\text{آب}} \Rightarrow 150 \times 10^3 = P_r + 1000 \times 10 \times 3 \Rightarrow P_r = 120 \times 10^3 \text{ Pa}$$

گام دوم

با توجه به شکل، نقاط C و D هم‌تراز هستند، پس:

$$P_C = P_D$$

$$\Rightarrow P_1 = P_0 + (\rho gh)_{\text{جیوه}} = 76 \text{ cmHg} + (24 - 10) \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_1 = 90 \text{ cmHg}$$

$$\xrightarrow{\text{cmHg} \times 1360 \rightarrow \text{Pa}} P_1 = 90 \times 1360 = 122400 \text{ Pa}$$

گام آخر

نقاط A و B هم‌تراز هستند، پس:

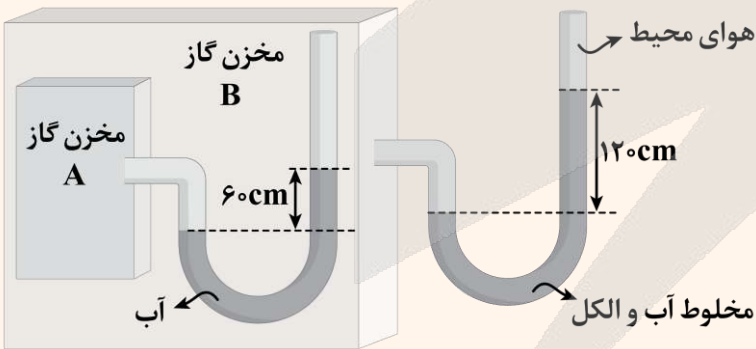
$$P_A = P_B \Rightarrow P_r + (\rho gh)_{\text{مایع}} = P_1 \Rightarrow 120000 + \rho \times 10 \times \frac{3}{10} = 122400 \Rightarrow 3\rho = 2400 \Rightarrow \rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

مانومترهای تودرتو

گاهی اوقات دو مخزن گاز توسط یک لوله U شکل به هم مرتبط می‌شوند و یکی از مخازن توسط یک لوله U شکل با هوای محیط مرتبط می‌شود. در این صورت برای هرکدام از لوله‌های U شکل قانون برابری فشار در نقاط هم‌تراز را می‌نویسیم تا مجهول مسئله به دست آید.

یه نمونه باحال

در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای مخزن A برابر ۰/۱۶۲ bar است و مجموعه در حالت تعادل قرار دارد. چند درصد از حجم مخلوط آب و الکل را الکل تشکیل داده است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $\rho_{\text{الکل}} = 1/25 \rho_{\text{آب}}$ ، $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ ، و از تداخل حجمی دو مایع صرف‌نظر شود).



- ۱) ۲۵
- ۲) ۵۰
- ۳) ۷۵
- ۴) ۶۰

پاسخ تشریحی:

گام اول: فشار گاز مخزن A برابر مجموع فشار گاز مخزن B و فشار ۶۰ cm ستون آب است؛ بنابراین داریم:

$$P_A = P_B + (\rho gh)_{\text{آب}} \Rightarrow 0.162 \times 10^5 = P_B + 1000 \times 10 \times 0.6$$

$$\Rightarrow 16200 = P_B + 6000 \Rightarrow P_B = 10200 \text{ Pa}$$

دقت کنید فشار به دست آمده، فشار پیمانه‌ای مخزن B است.



گام دوم: فشار پیمانه‌ای مخزن B برابر فشار ۱۲۰cm ستون مخلوط است؛ بنابراین داریم:

$$P_B = \rho_{\text{مخلوط}} gh \Rightarrow 10200 = \rho_{\text{مخلوط}} \times 10 \times 1/2$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = 850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.85 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گام سوم: درصد حجم الکل در مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{الکل}} V_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}} \Rightarrow 0.85 = \frac{V_{\text{آب}} + 0.8 V_{\text{الکل}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{الکل}}}$$

$$\Rightarrow 0.85 V_{\text{آب}} + 0.8 V_{\text{الکل}} = V_{\text{آب}} + 0.8 V_{\text{الکل}}$$

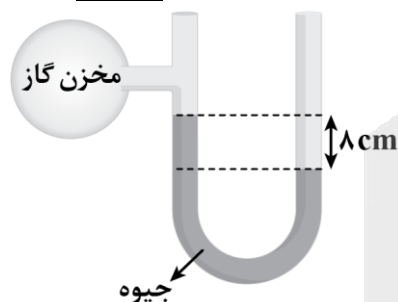
$$\Rightarrow 0.15 V_{\text{آب}} = 0.2 V_{\text{الکل}} \Rightarrow V_{\text{الکل}} = 3 V_{\text{آب}}$$

حجم الکل ۳ برابر حجم آب است، یعنی $\frac{3}{4}$ کل حجم مخلوط را الکل تشکیل داده که معادل ۷۵ درصد است.

پاسخ: گزینه ۳



۳۵- مطابق شکل زیر، کنار دریای آزاد، توسط یک فشارسنج، فشار گاز درون یک مخزن را اندازه گرفته‌ایم. کدام گزینه نادرست است؟



($P_0 = 76 \text{cmHg}$)

۱) نام این فشارسنج، مانومتر است که برای اندازه‌گیری فشار یک شاره محصور استفاده می‌شود.

۲) فشار گاز مخزن ۸۴cmHg است.

۳) فشار پیمانه‌ای گاز مخزن ۸cmHg- است.

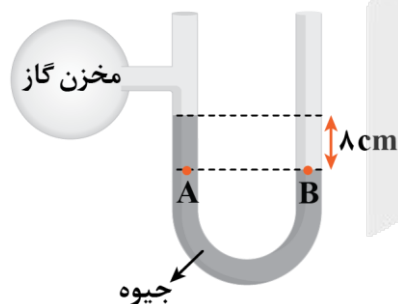
۴) اگر فشار گاز مخزن از فشار جو، بیشتر شود، فشارسنج عددی مثبت را نشان می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - مفهومی/محاسباتی - سریع - صفحه ۳۸ - ۱۰۰۲)

بررسی گزینه‌ها:

۱) شکل داده شده در سؤال، یک مانومتر (فشارسنج شاره) را نشان می‌دهد که برای اندازه‌گیری فشار یک شاره محصور استفاده می‌شود. (✓)



با توجه به شکل، دو نقطه A و B هم‌تراز هستند، پس فشار در این نقاط باهم برابر است:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + 8 \text{cmHg} = P_0 \xrightarrow{P_0 = 76 \text{cmHg}}$$

$$P_{\text{گاز}} + 8 \text{cmHg} = 76 \text{cmHg} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 68 \text{cmHg}$$

پس فشار گاز مخزن ۶۸cmHg است. (✗)

۲) با توجه به شکل سؤال، فشار گاز مخزن به اندازه ۸cmHg کمتر از فشار جو است، پس فشار پیمانه‌ای گاز مخزن ۸cmHg- است. (✓)

$$P_g = P - P_0 \xrightarrow{P > P_0} P_g > 0 \quad (✓)$$

تذکر!

لطفاً در این سؤال به چند نکته دقت کنید:

۱- فشار پیمانه‌ای با فشار (فشار کل یا فشار مطلق) تفاوت دارد.

۲- فشار پیمانه‌ای می‌تواند منفی هم باشد ولی فشار یک شاره هرگز منفی نمی‌شود و کم‌ترین حالت آن در خلأ است که فشار، صفر می‌شود.

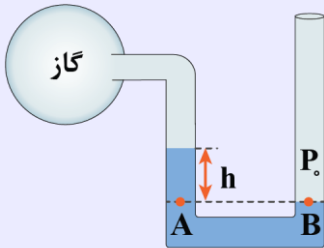
۳- تمامی فشارسنج‌ها، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهند.

فشار پیمانه‌ای

به اختلاف فشار مطلق (فشار یک نقطه از گاز یا مایع) با فشار هوا، فشار پیمانه‌ای گفته می‌شود و آن را با نماد P_g نمایش می‌دهند:

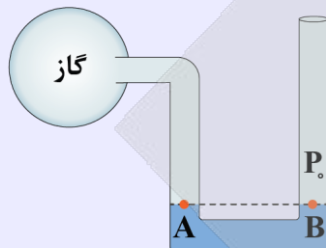
$$P_g = P_{\text{مطلق}} - P_0$$

با توجه به تعریف بالا، فشار پیمانه‌ای می‌تواند مثبت، منفی یا صفر باشد که در ادامه هر سه حالت را برای فشار پیمانه‌ای گاز در مانومتر بررسی می‌کنیم:



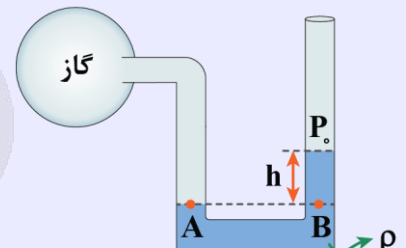
$$P_{\text{گاز}} < P_0$$

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = -\rho gh$$



$$P_{\text{گاز}} = P_0$$

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = 0$$



$$P_{\text{گاز}} > P_0$$

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = +\rho gh$$

در تمام این سه شکل، از برابری فشار در نقاط A و B استفاده شده و فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در مخزن به دست آمده است.

نکته

عددی که فشارسنج‌ها نشان می‌دهند، فشار پیمانه‌ای است، یعنی فشارسنج‌ها اختلاف فشار مطلق با فشار هوا را نشان می‌دهند، پس فشارسنج‌های پزشکی و صنعتی (مانومتر، بوردون و ...) فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهند (نه فشار مطلق را).

✓ هنگام اندازه‌گیری فشارخون یا فشار هوای درون تایر، فشار پیمانه‌ای نشان داده می‌شود. به عنوان مثال اگر فشارسنج، فشار هوای درون یک تایر را $2/4 P_0$ نشان دهد، فشار کل آن $3/4 P_0$ است.

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{گاز}} - P_0 \Rightarrow 2/4 P_0 = P_{\text{گاز}} - P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 3/4 P_0$$

یه نمونه باحال

در چه عمقی از آب دریا فشار پیمانه‌ای برابر با $9/5 \times 10^5 \text{ Pa}$ است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

پاسخ تشریحی:

فشار کل در عمق h از یک مایع برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_{\text{کل}} - P_0 = \rho gh \Rightarrow P_g = \rho gh$$

پس فشار پیمانه‌ای در عمق h همان فشار حاصل از مایع (ρgh) است. حال کافی است در این عبارت عددگذاری کنیم:

$$9/5 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 95 \text{ m}$$



۳۶- فشار پیمانه‌ای در عمق ۸۰ متری آب خلیج فارس چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

9×10^5 (۴)

9×10^2 (۳)

8×10^5 (۲)

8×10^2 (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۴۰ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

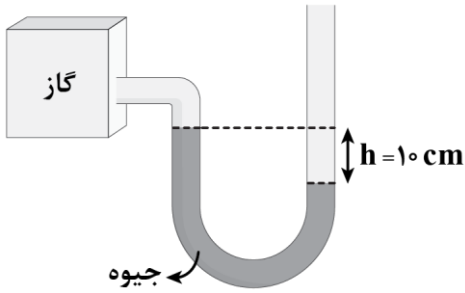
فشار پیمانه‌ای برابر با اختلاف فشار درون شاره با فشار جو است. به این ترتیب داریم:

$$P_g = P - P_0 = \rho hg = 1 \times 10^3 \times 80 \times 10 = 8 \times 10^5 \text{ Pa}$$

برگرفته از مثال ۶-۲ کتاب درسی

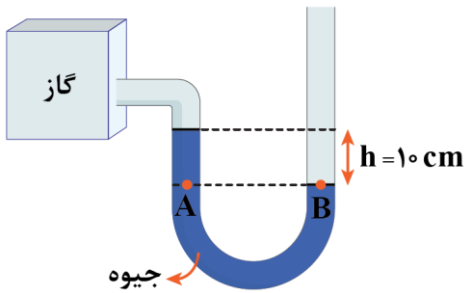


۳۷- اگر فشار هوا ۷۰ cmHg باشد، با توجه به شکل، فشار مخزن گاز چند کیلو پاسکال است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



- ۱) ۱۳۶
- ۲) ۹۵/۲
- ۳) ۸۱/۶
- ۴) ۱۰۸/۸

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۳۸ - ۱۰۰۲)



فشار هوا بر حسب cmHg بیان شده است و مایع درون فشارسنج نیز جیوه است؛ بنابراین به راحتی می‌توانیم فشار مخزن گاز (P_{گاز}) را بر حسب cmHg به دست آوریم و سپس به kPa تبدیل کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 - P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = 70 - 10 = 60 \text{ cmHg}$$

با توجه به این که در صورت سؤال، چگالی جیوه $13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ داده شده است، می‌توان نوشت:

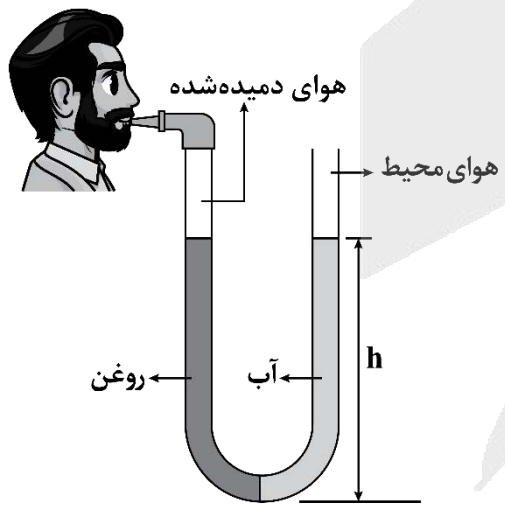
$$\text{cmHg} \xrightarrow{\times 1360} \text{Pa}$$

$$P_{\text{گاز}} = 60 \text{ cmHg} = 60 \times 1360 = 81600 \text{ Pa} = 81/6 \text{ kPa}$$



۳۸- لوله U شکلی را در نظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است (شکل زیر). اگر فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه شخص

۱ cmHg باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0/83 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



- ۱) ۴۰
- ۲) ۶۰
- ۳) ۸۰
- ۴) ۱۰۰

حجم آب و روغن، مساوی است؛ بنابراین ارتفاع روغن نیز برابر h است. در مرز دو مایع، فشار از سمت چپ برابر با فشار از سمت راست است، پس:

$$P_{\text{روغن}} + \rho_{\text{روغن}}gh = P_0 + \rho_{\text{آب}}gh \Rightarrow \underbrace{P_{\text{ریه}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای ریه‌شخص}} = \rho_{\text{آب}}gh - \rho_{\text{روغن}}gh$$

$$\Rightarrow P_g = (\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}})gh$$

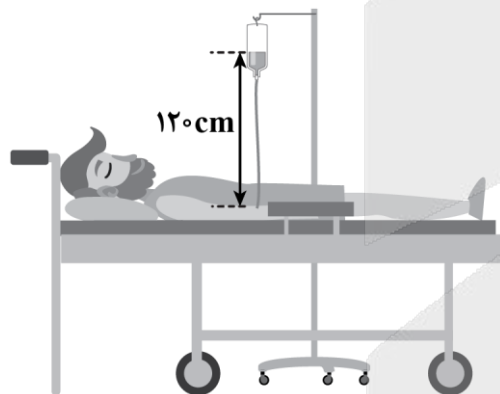
چون در صورت سؤال فشار پیمانه‌ای هوای درون ریه‌ی شخص را برحسب cmHg به ما داده است، پس P_g را با فشار ناشی از 1 cm جیوه، یعنی $gh_{\text{جیوه}}$ برابر قرار می‌دهیم:

$$\rho_{\text{جیوه}}gh_{\text{جیوه}} = (\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}})gh$$

$$\Rightarrow 13/6 \times 1 = (1 - 0/13) \times h \Rightarrow h = \frac{13/6}{0/13} = 8.0\text{ cm}$$

برگرفته از تمرین ۱۵ پایان فصل کتاب درسی

۳۹- شکل زیر، یک کیسه‌ی پلاستیکی حاوی محلولی را نشان می‌دهد که در حال تزریق به یک بیمار است. سوزن سرنگی را به قسمت خالی از مایع بالای این کیسه وارد می‌کنند طوری که فشار هوا در این بخش از کیسه همواره با فشار هوای بیرون برابر بماند. اگر فشار پیمانه‌ای این مایع در محل تزریق 90 mmHg باشد، چگالی محلول چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟



- $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$
- ۱) ۱۰۲۰
 - ۲) ۱۰۵۰
 - ۳) ۱۲۰۰
 - ۴) ۱۵۰۰

چون در صورت سؤال فشار پیمانه‌ای داده شده است، پس کاری به فشار هوا نداریم:

$$\rho_{\text{جیوه}}h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{محلول}}h_{\text{محلول}} \Rightarrow \rho_{\text{محلول}} \times 120 = 13600 \times 9$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{محلول}} = 1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

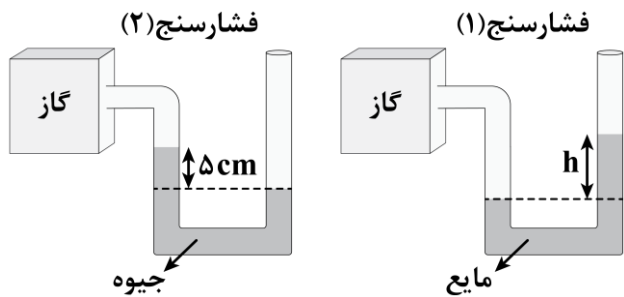
تذکر!

در محاسبه‌ی فشار برحسب cmHg باید یکای دو طرف معادله باهم سازگار باشد. مثلاً در حل این سؤال در دو طرف معادله، h را برحسب cm قرار داده‌ایم.

$$h_{\text{جیوه}} = 90\text{ mm} = 9\text{ cm}$$

برگرفته از تمرین ۲-۴ کتاب درسی

۴۰- مطابق شکل زیر، دو فشارسنج حاوی مایع جیوه به چگالی $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ و مایعی به چگالی $\frac{8}{5} \frac{g}{cm^3}$ هستند. اگر اختلاف فشار پیمانه‌ای دو فشارسنج با یکدیگر $12/5$ سانتی‌متر جیوه باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۸
(۲) ۱۰
(۳) ۱۴
(۴) ۱۲

(سخت - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۳۸ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول

فشار پیمانه‌ای هر دو گاز را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} P_1 = (\rho g h)_{\text{مایع}} + P_0 \Rightarrow P_1 - P_0 = \rho_1 g h_1 \\ P_2 + (\rho g h)_{\text{جیوه}} = P_0 \Rightarrow P_2 - P_0 = -\rho_2 g h_2 \end{cases}$$

گام دوم

اختلاف فشار پیمانه‌ای دو فشارسنج برابر است با:

$$\rho_1 g h_1 - (-\rho_2 g h_2) = \rho_1 g h_1 + \underbrace{\rho_2 g h_2}_{\Delta \text{cmHg}} = 12/5 \text{cmHg} \Rightarrow \rho_1 g h_1 = 7/5 \text{cmHg}$$

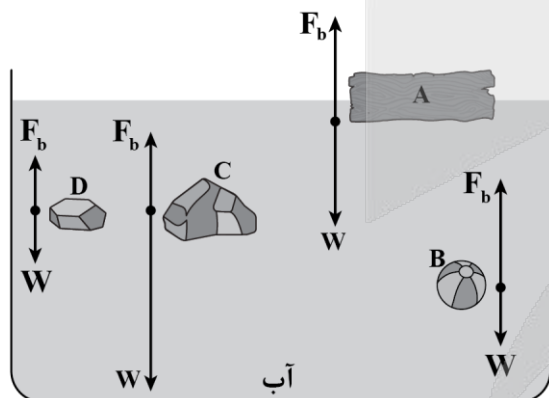
گام آخر

ارتفاع مایع را به دست می‌آوریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 8/5 h_1 = 13/6 \times 7/5 \Rightarrow h_1 = 12 \text{cm}$$



۴۱- در شکل زیر، نیروی شناوری F_b و نیروی وزن W وارد بر چند جسم نشان داده شده است. کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) چگالی جسم A کم‌تر از چگالی آب است.
- (۲) چگالی جسم C کم‌تر از چگالی جسم B است.
- (۳) وضعیت جسم D با واژه «غوطه‌وری» توصیف می‌شود.
- (۴) وضعیت جسم B با واژه «بالارفتن» توصیف می‌شود.

در جدول زیر، وضعیت تمامی اجسام بررسی شده است:

جسم	مقایسه نیروها	نیروی خالص	وضعیت جسم	مقایسه چگالی جسم و آب
A	$F_b = W$	$F_{net} = 0$	شناوری	$\rho_A < \rho_{\text{آب}}$
B	$F_b > W$	نیروی خالص به سمت بالا	بالارفتن	$\rho_B < \rho_{\text{آب}}$
C	$F_b < W$	نیروی خالص به سمت پایین	فرورفتن	$\rho_C > \rho_{\text{آب}}$
D	$F_b = W$	$F_{net} = 0$	غوطه‌وری	$\rho_D = \rho_{\text{آب}}$

با توجه به جدول، گزینه (۲) نادرست است:

$\rho_C > \rho_B$

در بحث شناوری جسم درون شاره (مایع یا گاز) دو موضوع مهم است:

- تشخیص نحوه قرارگرفتن جسم توسط مقایسه چگالی جسم و شاره.
- مقایسه نیروی شناوری و وزن مایع در هر حالت. این دو موضوع را در ۵ حالت می‌توانید در جدول زیر ببینید:

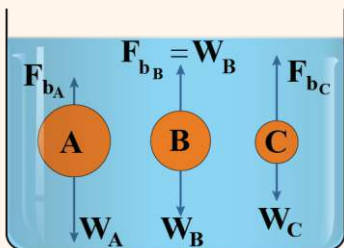
شکل	مقایسه چگالی‌ها	مقایسه نیروی وزن و نیروی شناوری	توضیح نحوه قرارگیری جسم	وضعیت جسم
	$\rho_{\text{شاره}} < \rho_{\text{جسم}}$	$F_b = mg$	بخشی از جسم درون مایع و بخشی بیرون مایع است.	شناوری
	$\rho_{\text{شاره}} > \rho_{\text{جسم}}$	$F_b < mg$	تمام جسم درون مایع است و جسم در حال پایین‌رفتن است.	پایین‌رفتن
	$\rho_{\text{شاره}} = \rho_{\text{جسم}}$	$F_b = mg$	تمام جسم درون مایع است و جسم در میان مایع ساکن است.	غوطه‌وری
	$\rho_{\text{شاره}} < \rho_{\text{جسم}}$	$F_b > mg$	تمام جسم درون مایع است و جسم در حال حرکت به سمت بالا است.	بالارفتن
	$\rho_{\text{شاره}} > \rho_{\text{جسم}}$	$F_b = mg - F_N \Rightarrow F_b < mg$	جسم در تماس با کف ظرف است.	ته‌نشینی

نکته

اگر جسمی به طور کامل داخل مایعی قرار داشته باشد و نیروی شناوری با وزن جسم برابر باشد، جسم داخل مایع، غوطه‌ور می‌ماند. اگر نیروی شناوری بیشتر از وزن جسم باشد، جسم، رو به بالا حرکت می‌کند تا در سطح مایع، شناور شود و اگر نیروی شناوری کمتر از وزن جسم باشد، جسم در مایع فرو رفته تا ته‌نشین شود.

به نمونه باحال

در شکل زیر، نیروی شناوری F_b و نیروی وزن W وارد بر چند جسم نشان داده شده است. کدامیک از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟
 الف: چون نیروی شناوری وارد بر جسم A از وزن آن کمتر است، چگالی جسم A از چگالی مایع کمتر است.
 ب: چون نیروی شناوری وارد بر جسم A از وزن آن کمتر است، چگالی جسم A از چگالی مایع بیشتر است.
 پ: چون نیروی شناوری وارد بر جسم C از وزن آن بیشتر است، چگالی جسم C از چگالی مایع بیشتر است.
 ت: چون نیروی شناوری وارد بر جسم C از وزن آن بیشتر است، چگالی جسم C از چگالی مایع کمتر است.
 ث: جسم B درون مایع غوطه‌ور می‌ماند.



- ۱) «الف» و «پ» و «ت»
- ۲) «الف» و «ت» و «ث»
- ۳) «ب» و «پ» و «ث»
- ۴) «ب» و «ت» و «ث»

پاسخ تشریحی:

چون وزن جسم A از نیروی شناوری وارد بر آن بیشتر است، جسم در مایع فرورفته و ته‌نشین می‌شود، در نتیجه:

$$\rho_A > \rho_{\text{مایع}}$$

چون نیروی شناوری وارد بر جسم C از وزن آن بیشتر است، جسم رو به بالا حرکت می‌کند تا در سطح مایع، شناور شود، در نتیجه:

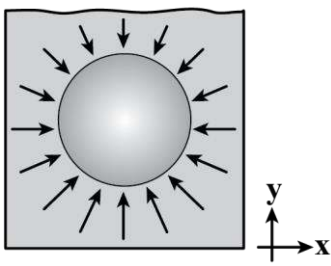
$$\rho_C < \rho_{\text{مایع}}$$

و چون نیروی شناوری وارد بر جسم B با وزن آن برابر است، جسم B در مایع، غوطه‌ور می‌ماند.

پاسخ: گزینه ۴



۴۲- در شکل زیر، نیروهای ناشی از فشار وارد بر گلوله‌ای که درون یک ظرف مایع قرار دارد، رسم شده است. چه تعداد از عبارت‌های زیر الزاماً درست است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

الف - نیروی شناوری وارد بر گلوله به سمت بالا است.

ب - برآیند نیروهای ناشی از فشار وارد بر گلوله در راستای افق (محور x) صفر است.

ج - وضعیت کنونی گلوله را می‌توان با واژه «بالارفتن» توصیف کرد.

د - چگالی گلوله کمتر از چگالی مایع است.

(متوسط - مفهومی/خط‌به‌خط کتاب درسی - سریع ۶ - صفحه ۴۱ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

فقط عبارت‌های «الف» و «ب» الزاماً درست هستند.

بررسی موارد:



بیگان‌ها نشان می‌دهند که نیروهای ناشی از فشار وارد بر جسم، به دلیل افزایش عمق، در زیر آن بزرگ‌تر هستند به همین دلیل نیروی خالص وارد بر گلوله (نیروی شناوری) به سمت بالا می‌باشد. (✓)

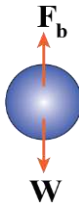


چون نیروی خالص ناشی از فشار وارد بر جسم (نیروی شناوری) همواره به سمت بالا است، پس این نیرو در راستای افق، مؤلفه‌ای ندارد. (✓)



ج و د

بر گلوله دو نیروی وزن (W) و شناوری (F_b) وارد می‌شود. با توجه به این که با اطلاعات مسئله مقایسه بین F_b و W امکان پذیر نیست به همین دلیل وضعیت نهایی جسم نامشخص است. (*)



اب

۴۳- جسم A در آب فرو می‌رود و جسم B بر روی روغن، شناور می‌ماند. اگر جسم A را داخل روغن و جسم B را داخل آب قرار دهیم،

به ترتیب از راست به چپ چه اتفاقی می‌افتد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{روغن}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) فرو می‌رود، فرو می‌رود. (۲) شناور می‌ماند، فرو می‌رود.
 (۳) شناور می‌ماند، شناور می‌ماند. (۴) فرو می‌رود، شناور می‌ماند.

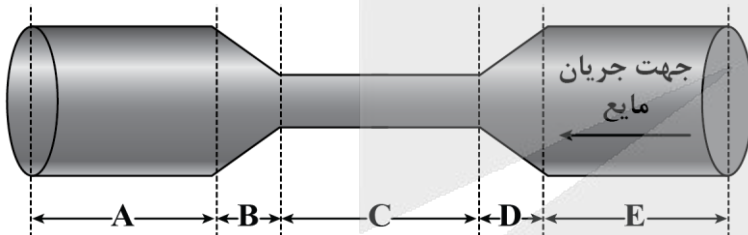
(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۴۱ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به این که جسم A در آب فرو می‌رود، درمی‌یابیم چگالی جسم A از چگالی آب بیشتر است؛ پس چگالی جسم A از چگالی روغن نیز بیشتر است؛ بنابراین جسم A در روغن نیز فرو می‌رود. از طرفی با توجه به این که جسم B بر روی روغن شناور می‌ماند، درمی‌یابیم چگالی جسم B از چگالی روغن کم‌تر است؛ پس چگالی جسم B از چگالی آب نیز کم‌تر است؛ بنابراین جسم B بر روی آب نیز شناور می‌ماند.

اب

۴۴- مطابق شکل زیر، آب درون لوله به صورت پایا از راست به چپ در جریان است. چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با شکل، صحیح است؟



- الف - تندی آب در قسمت‌های A و C ثابت است.
 ب - فشار در قسمت C بیش‌تر از فشار در قسمت E است.
 ج - تندی آب در قسمت D در حال افزایش است.
 د - آهنگ شارش حجمی آب در قسمت B در حال افزایش است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۵۱ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

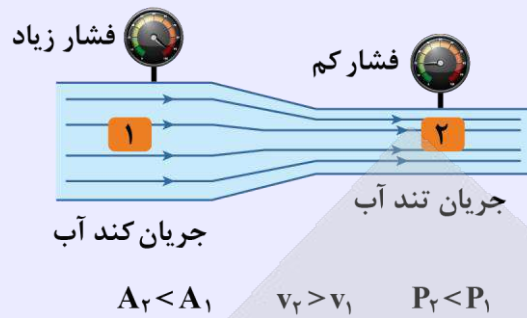
بررسی موارد نادرست:

- ب) بنابر اصل برنولی، فشار با تندی رابطه عکس دارد. تندی در قسمت E کم‌تر از تندی در قسمت C است؛ بنابراین فشار در E بیش‌تر از فشار در C است. (*)
 د) آهنگ شارش حجمی در حالت پایا در همه جای لوله یکسان است. (*)

برگرفته از تمرین ۱۷ پایان فصل کتاب درسی

اصل برنولی

«در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.»



آب با جریان لایه‌ای، در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت حرکت می‌کند. با کاهش سطح مقطع لوله، جریان آب تندتر می‌شود و فشار آن کاهش می‌یابد.

اصل برنولی برای شاره‌هایی (مایع‌ها و گازهای) برقرار است که:

- ۱- حرکت لایه‌ای (غیرآشوبناک) و در امتداد افق دارند (روی خط راست حرکت می‌کنند).
- ۲- اصطکاک داخلی (چسبندگی یا گران‌روی) ندارند. در اصل برنولی فرض بر عدم اتلاف انرژی وجود دارد (اصل پایستگی انرژی مکانیکی).

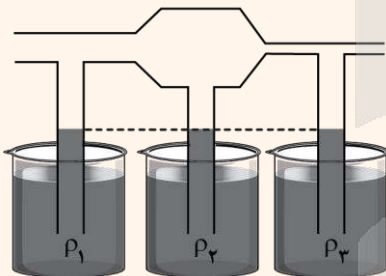
نکته

تندی با سطح مقطع و فشار، رابطه عکس دارد:

$$\downarrow A \propto \downarrow P \propto \frac{1}{v \uparrow}$$

یه نمونه باحال

مطابق شکل زیر، داخل لوله افقی، جریان هوا برقرار است. چگالی مایع‌های داخل سه ظرف در کدام گزینه درست مقایسه شده‌اند؟



- (۱) $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$
- (۲) $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$
- (۳) $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$
- (۴) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

پاسخ تشریحی:

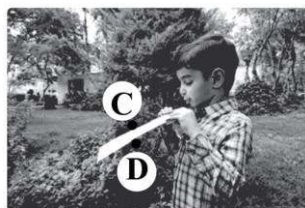
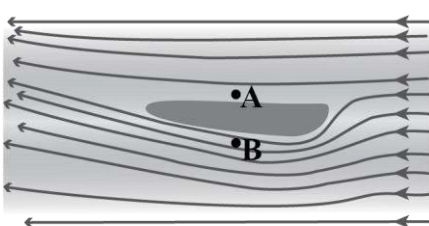
همان‌طور که گفتیم با افزایش تندی، فشار کاهش می‌یابد، پس بین دو ظرف (۱) و (۲) فشار بالای سر لوله ظرف (۱) کمتر است در حالی که ارتفاعی که مایعات در دو لوله بالا آمده‌اند، یکسان است، در نتیجه می‌توان گفت $\rho_1 > \rho_2$ اما فشار بالای سر لوله ظرف (۳) از همه کمتر است، زیرا تندی جریان هوا در آن از همه بیشتر است. از طرفی ارتفاع مایع داخل لوله آن با ارتفاع مایع داخل لوله‌های دیگر برابر است، پس چگالی آن باید از مایع دو ظرف دیگر بیشتر باشد.

$$\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$$

پاسخ: گزینه ۲



۴۵- در شکل‌های زیر، کدام گزینه در مورد مقایسه فشار هوا و تندی جریان هوا در قسمت‌های مشخص شده درست است؟



- (۱) $P_A < P_B, v_C < v_D$
- (۲) $v_A < v_B, P_C > P_D$
- (۳) $P_A < P_B, v_C > v_D$
- (۴) $v_A < v_B, P_C < P_D$

شکل (۲): حرکت جسم کایت‌مانند درون هوا

شکل (۱): دمیدن در سطح بالای کاغذ

در شکل (۱) تندی جریان هوا در بالای کاغذ بیشتر از زیر آن است. با توجه به اصل برنولی، فشار هوا در بالای کاغذ کمتر از زیر آن است:

$$\begin{cases} v_C > v_D \\ P_C < P_D \end{cases}$$

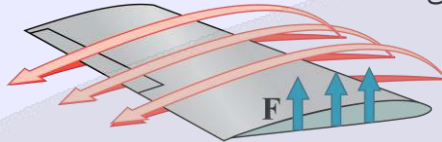
در شکل (۲) تندی هوا در زیر جسم بیشتر از تندی هوا در بالای جسم است در نتیجه فشار هوا در زیر جسم کمتر از فشار هوا در بالای جسم است. (جهت نیرو رو به پایین است):

$$\begin{cases} v_A < v_B \\ P_A > P_B \end{cases}$$

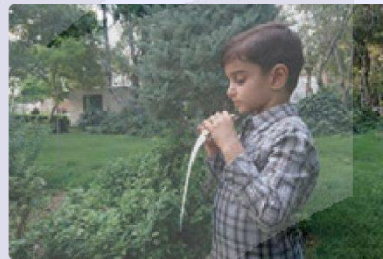
کاربردهایی از اصل برنولی

۱- ایجاد نیروی بالابری به بال‌های هواپیما

نحوه ساختن بال‌های هواپیما به نحوی است که تندی هوا در بالای بال، بیشتر از زیر آن است و در نتیجه فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است، به همین دلیل نیروی خالصی به بال هواپیما وارد می‌شود که البته این نیروی بالابر که براساس اصل برنولی ایجاد می‌شود بخش کوچکی از نیروی بالابر هواپیما را تأمین می‌کند.



۲- وقتی یک ورقه کاغذ را جلوی دهانتان می‌گیرید و در سطح بالایی آن می‌دمید، تندی جریان هوا در بالای کاغذ بیشتر از زیر آن خواهد شد و با توجه به اصل برنولی فشار هوا در بالای کاغذ، کمتر از زیر آن شده و یک نیرویی به سمت بالا به کاغذ وارد می‌شود و آن را به سمت بالا حرکت می‌دهد.



۳- وقتی کامیون در حال حرکت است، فشار هوای روی پوشش برزنتی کاهش می‌یابد و در نتیجه هوای زیر پوشش برزنتی که فشار بیشتری دارد سبب پف کردن پوشش برزنتی به طرف بالا می‌شود.

پوشش برزنتی، پف کرده است.

پوشش برزنتی، صاف و تخت است.

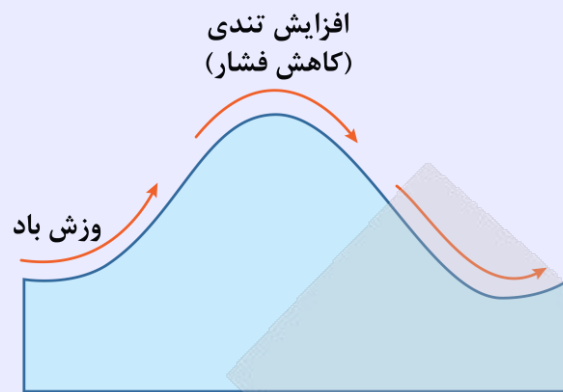
کامیون در حال حرکت



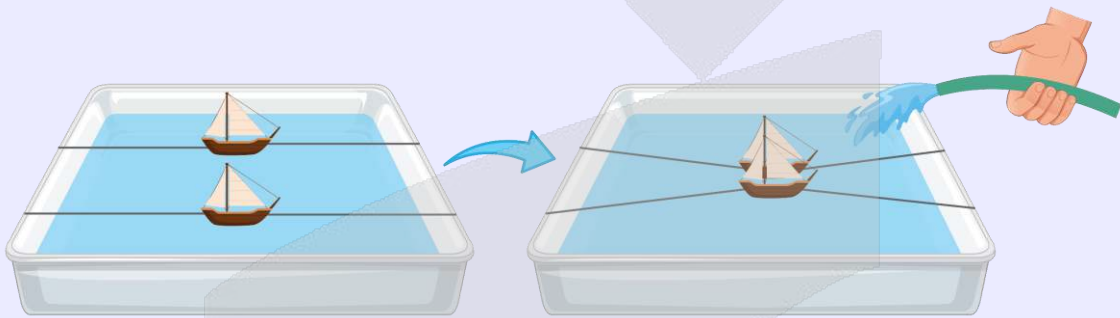
کامیون در حال توقف



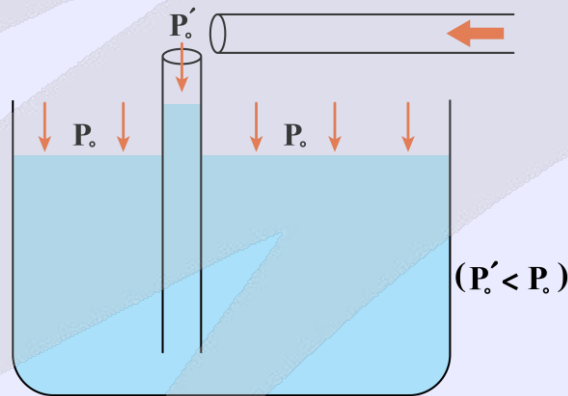
۴- در روزهایی که باد می‌وزد، به دلیل افزایش تندی جریان هوای سطح آب، فشار هوای سطح آب کاهش و در نتیجه ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود.



۵- مطابق شکل زیر، اگر جریان آبی را بین دو قایق اسباب‌بازی برقرار کنیم، فشار ناشی از آب در بین دو قایق کاهش یافته و فشار دو طرف قایق‌ها، سبب می‌شود که قایق‌ها به طرف هم کشیده شوند.

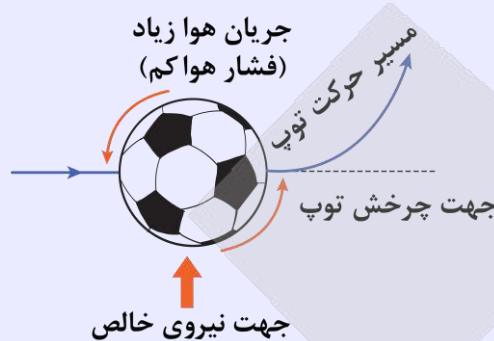


۶- مطابق شکل زیر، یک نی نوشابه را به‌طور عمودی درون ظرفی محتوی آب قرار داده‌ایم به‌طوری که ته نی با کف ظرف آب در تماس نباشد. اگر درون نی افقی به‌گونه‌ای بدمیم که جریان هوای خروجی درست از بالای سر نی عمودی بگذرد، تندی هوای بالای نی عمودی افزایش یافته و در نتیجه فشار هوای بالای نی عمودی کاهش می‌یابد و در نتیجه آب درون نی قائم بالا می‌رود.



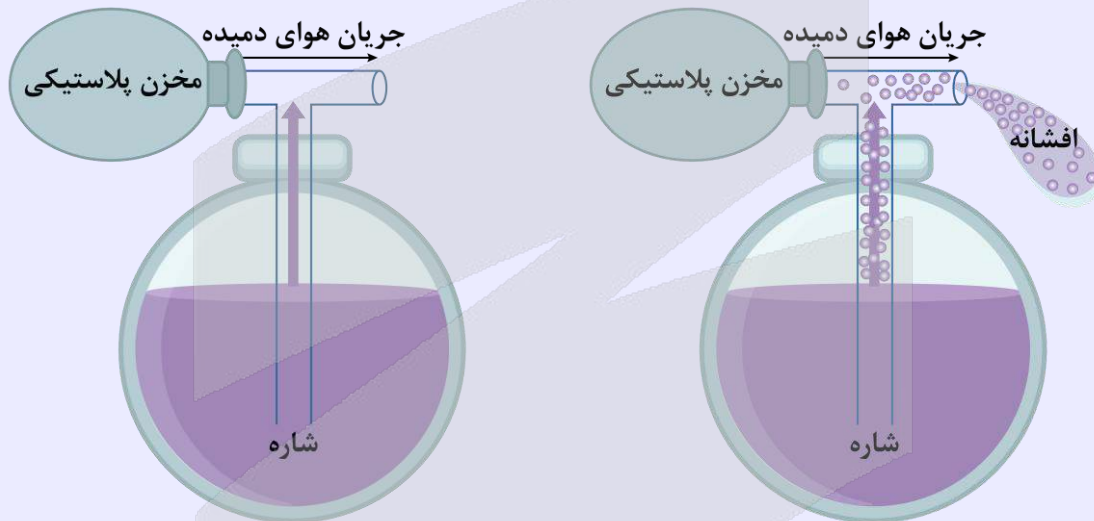
۷- حرکت کاتدار توپ فوتبال

در قسمت بالای توپ، جهت چرخش با جهت جریان هوا موافق است در نتیجه تندی هوا بیش تر شده و طبق اصل برنولی، فشار در این منطقه کاهش یافته و در قسمت پایین توپ، جهت چرخش توپ با جهت جریان هوا مخالف بوده و تندی هوا کم تر شده و باعث افزایش فشار در این قسمت می شود. در نتیجه یک نیروی خالص از منطقه پرفشار (قسمت پایین توپ) به منطقه کم فشار (سمت بالای توپ) وارد می شود و باعث انحراف توپ به سمت بالا می شود.



۸- سمپاش و شیشه عطر (افشانه عطر)

با فشار دادن مخزن پلاستیکی، جریان تند هوا در قسمت بالای لوله افزایش یافته و در نتیجه فشار کاهش می یابد. به این ترتیب فشار هوا به سطح عطر سبب بالا رفتن عطر از نی لوله عمودی شده و در نتیجه ایجاد اختلاف فشار قابل توجه، عطر به صورت قطرات ریز، پراکنده می شود.



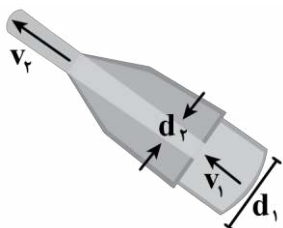
۹- خودروهای فرمول یک

عملکرد باله های این خودروها دقیقاً برعکس بال هواپیما است. این باله ها به گونه ای طراحی می شوند که تندی حرکت جریان هوا در زیر آن ها بیش تر باشد و در نتیجه فشار هوا در زیر باله ها کم تر از بالای آن ها خواهد شد؛ بنابراین نیروی خالص رو به پایین (down force) به باله وارد می شود. این نیرو باعث افزایش چسبندگی خودرو به زمین می شود و در نتیجه خودرو می تواند پیچ ها را با سرعت زیادی طی کند.



۴۶- شکل زیر، نمایی از شیر بسته شده به انتهای لوله آتش نشانی است. اگر قطر خروجی شیر ۲۰ درصد قطر قسمت ورودی آن باشد

و تندی خروج آب از شیر $108 \frac{km}{h}$ باشد، آب با چه تندی ای در SI از لوله وارد شیر شده است؟



- ۱) ۱/۲
- ۲) ۴/۳۲
- ۳) ۶
- ۴) ۱۹/۲

گام اول

نسبت قطر خروجی به ورودی شیر برابر است با:

$$d_2 = \frac{20}{100} d_1 \Rightarrow d_2 = \frac{2}{10} d_1 \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{5}$$

گام آخر

با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

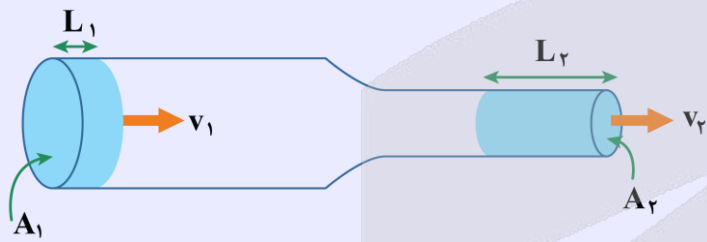
$$v_2 = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_1}{30} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 \Rightarrow v_1 = \frac{30}{25} = 1.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برگرفته از تمرین ۱۹ پایان فصل کتاب درسی

معادله پیوستگی

چنانچه شارۀ تراکم‌ناپذیر، جریانی لایه‌ای داشته و فاقد اصطکاک با دیواره لوله باشد، آهنگ شارش حجمی در تمام قسمت‌های مختلف لوله یکسان و ثابت بوده و طبق معادله پیوستگی می‌توان چنین نوشت:



$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

v_1 : تندى شارۀ در لوله (۱)
 v_2 : تندى شارۀ در لوله (۲)

A_1 : سطح مقطع لوله (۱)
 A_2 : سطح مقطع لوله (۲)

اثبات

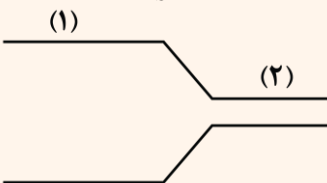
در شکل، شارهای با جریان لایه‌ای در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت، در حرکت است. در حالت پایا (وقتی که آهنگ شارش شارۀ ثابت است) در مدت‌زمان معین، جرم یکسانی شارۀ، از هر سطح مقطع دلخواه لوله می‌گذرد، در نتیجه می‌توان معادله پیوستگی برای شارۀ تراکم‌ناپذیر را به صورت زیر بیان کرد:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{\Delta t} = \frac{m_2}{\Delta t} \xrightarrow{m=\rho V} \frac{\rho V_1}{\Delta t} = \frac{\rho V_2}{\Delta t} \Rightarrow \frac{V_1}{\Delta t} = \frac{V_2}{\Delta t} \Rightarrow \frac{A_1 L_1}{\Delta t} = \frac{A_2 L_2}{\Delta t} \xrightarrow{v=\frac{L}{\Delta t}} A_1 v_1 = A_2 v_2$$

یه نمونه باحال

در شکل زیر، آب به‌طور پیوسته جاری است. اگر قطر قسمت (۱)، سه برابر قطر قسمت (۲) و تندى آب در قسمت (۲) معادل $\frac{13}{5} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد،

تندى آب در قسمت (۱) چند سانتی‌متر بر ثانیه خواهد بود؟



پاسخ تشریحی:

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

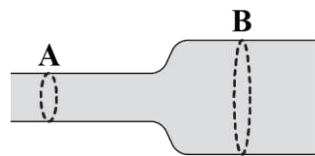
$$\frac{A = \pi r^2 = \frac{\pi}{4} d^2}{\rightarrow} \frac{\pi}{4} d_1^2 \times v_1 = \frac{\pi}{4} d_2^2 \times v_2$$

$$\frac{d_1 = 3d_2}{v_2 = 13/5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} \rightarrow (3d_2)^2 \times v_1 = d_2^2 \times 13/5$$

$$\Rightarrow 9v_1 = 13/5 \Rightarrow v_1 = 1/5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$



۴۷- در شکل زیر، آب به طور پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع A و B به ترتیب ۴cm و ۶cm و اختلاف تندی آب در این دو



مقطع $\frac{5}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، در هر دقیقه چند لیتر آب از هر مقطع لوله می‌گذرد؟ ($\pi = 3$)

۲) ۲۱/۶

۱) ۲۱۶

۴) ۱۸/۵

۳) ۱۸۵

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۴۵ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

با استفاده از معادله پیوستگی، نسبت تندی آب در مقطع‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow d_A^2 v_A = d_B^2 v_B \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \left(\frac{d_B}{d_A}\right)^2 = \left(\frac{6}{4}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

گام دوم

تندی آب در مقطع B را محاسبه می‌کنیم:

$$v_A - v_B = \frac{5}{3} \xrightarrow{v_A = \frac{9}{4} v_B} \frac{9}{4} v_B - v_B = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{5}{4} v_B = \frac{5}{3} \Rightarrow v_B = \frac{4}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام سوم

آهنگ شارش حجمی برابر است با:

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = A_B v_B = \pi r_B^2 v_B = 3 \times 9 \times 10^{-4} \times \frac{4}{3} = 36 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 3/6 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

گام آخر

حجم آب خارج شده در هر دقیقه برابر است با:

$$3/6 \frac{\text{L}}{\text{s}} \times 60 \text{s} = 216 \text{L}$$

آهنگ شارش حجمی شاره

نسبت حجم شارۀ جابه‌جاشده به زمان را آهنگ شارش حجمی شاره می‌گویند که از دو رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta t} = Av$$

آهنگ شارش حجمی

$$\Delta V: \text{حجم شارۀ جابه‌جاشده برحسب مترمکعب (m}^3\text{)}$$

$$\Delta t: \text{زمان سپری‌شده برحسب ثانیه (s)}$$

$$A: \text{سطح مقطع لوله برحسب مترمربع (m}^2\text{)}$$

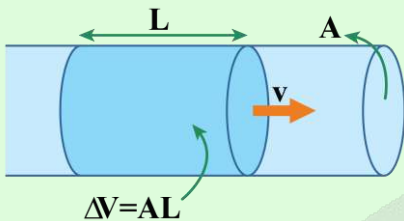
$$v: \text{تندی شاره برحسب متر بر ثانیه (}\frac{\text{m}}{\text{s}}\text{)}$$

$$R: \text{آهنگ شارش حجمی شاره برحسب مترمکعب بر ثانیه (}\frac{\text{m}^3}{\text{s}}\text{)}$$

اثبات

مطابق شکل زیر، اگر فرض کنید که شاره در مدت زمان Δt با تندی v به اندازه L داخل لوله به سمت جلو حرکت کرده باشد، در این صورت حجم شارۀ جابه‌جاشده برابر $\Delta V = AL$ می‌باشد. از طرفی نسبت مسافت به زمان در حرکت یکنواخت شاره برابر تندی شاره است

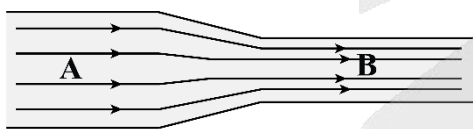
$$v = \frac{L}{\Delta t}, \text{ در نتیجه:}$$



$$R = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{AL}{\Delta t} = A \left(\frac{L}{\Delta t} \right) = Av$$



۴۸- در شکل زیر، سیال تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است و قطر مقطع لوله در قسمت A سه برابر قطر مقطع قسمت B است. اگر آهنگ شارش حجمی سیال در مقطع A، $1800 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ باشد، آهنگ شارش حجمی سیال در مقطع B چند متر مکعب بر ثانیه است؟



$$(2) 10^{-2}$$

$$(4) 27 \times 10^{-2}$$

$$(1) \frac{1}{3} \times 10^{-2}$$

$$(3) 3 \times 10^{-2}$$

(آسان - محاسباتی - سریع - صفحه ۴۴ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

در یک سیال تراکم‌ناپذیر و در یک جریان لایه‌ای در لوله افقی، آهنگ شارش حجمی در همه مقاطع لوله یکسان است، پس:

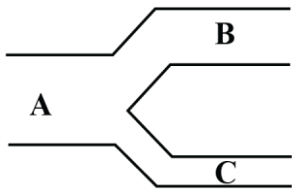
$$R_B = R_A = 1800 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

حال به روش زنجیره‌ای، آهنگ شارش حجمی را برحسب $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ محاسبه می‌کنیم:

$$R_B = 1800 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times \left(\frac{1 \text{ m}^3}{10^3 \text{ L}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) = 3 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$



۴۹- مطابق شکل زیر، شاره تراکم‌ناپذیری با آهنگ $0.18 \frac{m^3}{min}$ از لوله A وارد شده و با تندی $30 \frac{cm}{s}$ از لوله B و با تندی $40 \frac{cm}{s}$ از لوله C عبور می‌کند. اگر قطر لوله B، $\sqrt{2}$ برابر قطر لوله C باشد، آهنگ عبور آب از لوله B چند لیتر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱/۸
(۲) ۰/۹
(۳) ۱/۲
(۴) ۲/۴

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر - صفحه ۴۵ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا تمام یکاهای داده‌شده را در SI می‌یابیم:

$$R = 0.18 \frac{m^3}{min} \times \frac{1 min}{60s} = 0.003 \frac{m^3}{s}$$

$$v_B = 30 \frac{cm}{s} \times \frac{1m}{100cm} = 0.3 \frac{m}{s}, v_C = 40 \frac{cm}{s} \times \frac{1m}{100cm} = 0.4 \frac{m}{s}$$

حال نسبت سطح مقطع دو لوله B و C را می‌یابیم:

$$A = \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow \frac{A_B}{A_C} = \left(\frac{d_B}{d_C}\right)^2 = (\sqrt{2})^2 = 2 \Rightarrow A_B = 2A_C$$

در نهایت از معادله پیوستگی داریم:

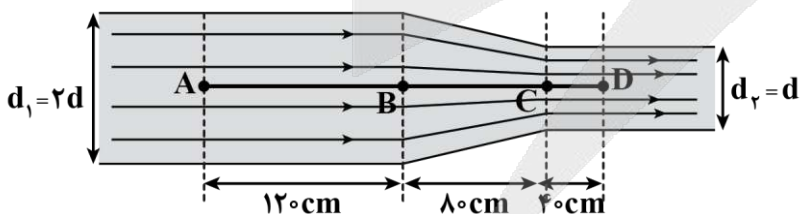
$$A_A v_A = A_B v_B + A_C v_C \xrightarrow{A_B = 2A_C} A_A v_A = 0.003 \frac{m^3}{s}$$

$$0.003 = (2A_C) \times 0.3 + A_C \times 0.4 \Rightarrow A_C = 0.003 m^2 \xrightarrow{A_B = 2A_C} A_B = 0.006 m^2$$

$$B \text{ آهنگ شاره در لوله } = A_B v_B = 0.006 \times 0.3 = 18 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s} \xrightarrow{\times 1000} 1/8 \frac{L}{s}$$



۵۰- در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است و قطر مقطع بزرگ لوله، ۲ برابر قطر مقطع کوچک لوله است. اختلاف تندی آب در نقاط A و D برابر با $30 \frac{cm}{s}$ است. اگر یک ذره از شاره روی خط مستقیم در مدت ۱۷s از A به D برسد، تندی متوسط این ذره در مسیر B تا C چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۲۰
(۴) ۳۰

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر - صفحه ۴۵ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

قطر مقطع قسمت (۱)، دو برابر قطر مقطع قسمت (۲) است، پس:

$$A = \pi \frac{d^2}{4} \xrightarrow{d_1 = 2d_2} A_1 = 4A_2$$

معادله پیوستگی را برای مقاطع (۱) و (۲) می‌نویسیم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A_1 = 4A_2} 4A_2 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow v_2 = 4v_1$$

از طرفی اختلاف تندی در دو قسمت لوله $30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است، پس:

$$v_2 - v_1 = 30 \xrightarrow{v_2 = 4v_1} 4v_1 - v_1 = 30 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 4v_1 = 4 \times 10 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

رابطه تندی را نوشته و زمان حرکت شاره در مسیر AB و CD را به دست می آوریم:

$$v_{AB} = \frac{AB}{\Delta t_{AB}} \xrightarrow{v_{AB} = v_1 = 10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}, AB = 120 \text{cm}} 10 = \frac{120}{\Delta t_{AB}} \Rightarrow \Delta t_{AB} = 12 \text{s}$$

$$v_{CD} = \frac{CD}{\Delta t_{CD}} \xrightarrow{v_{CD} = v_2 = 40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}, CD = 40 \text{cm}} 40 = \frac{40}{\Delta t_{CD}} \Rightarrow \Delta t_{CD} = 1 \text{s}$$

زمان کل حرکت شاره از A تا D برابر 17s است، پس:

$$\Delta t_{AD} = \Delta t_{AB} + \Delta t_{BC} + \Delta t_{CD}$$

$$\Rightarrow 17 = 12 + \Delta t_{BC} + 1 \Rightarrow \Delta t_{BC} = 4 \text{s}$$

حال تندی متوسط ذره را در مسیر BC به دست می آوریم:

$$v_{BC} = \frac{BC}{\Delta t_{BC}} = \frac{80}{4} = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$



مباحث این آزمون در مجموع ۲ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۵۱- چند مورد از مطالب زیر، در مورد عناصر A ، B و C درست است؟

الف - عنصر B با عنصر ${}_{42}Mo$ هم‌گروه است.

ب - هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ دارند.

ج - شمار الکترون‌هایی با $l = 2$ در اتم C ، دو برابر شمار این الکترون‌ها در اتم B است.

د - در یون A^{2+} برخلاف یون B^{2+} ، همهٔ زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پر هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۸ - ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع

الف هر دو عنصر ${}_{42}Cr$ و ${}_{42}Mo$ در گروه ۶ قرار دارند.

ب عنصر ${}_{42}Cr$ دارای ۱ الکترون در زیرلایه $4s$ خود است.

ج عنصر ${}_{34}Se$ دارای زیرلایه $3d$ تکمیل و عنصر ${}_{42}Cr$ دارای زیرلایه $3d$ نیمه‌پر است. پس عبارت داده شده درست است.

د آرایش الکترونی Ca^{2+} مانند آرایش گاز نجیب آرگون است و زیرلایه پر نشده ندارد اما Cr^{2+} دارای زیرلایه $3d$ پر نشده است.

موارد (الف)، (ج) و (د) درست هستند. عناصر A ، B و C به ترتیب Ca ، Cr و Se هستند.

بررسی موارد:

الف عنصر ${}_{42}Cr$ در گروه ۶ قرار دارد. عنصر ${}_{42}Mo$ در ۶ گروه بعد از ${}_{36}Kr$ یعنی گروه ششم قرار دارد.

یادآوری

شمارهٔ گروه عناصر با عدد اتمی ۲۱ تا ۲۹ (عناصر دسته d دورهٔ چهارم به جز ${}_{30}Zn$)، از مجموع رقم یکان و دهگان عدد اتمی آن‌ها به دست می‌آید. پس عنصر ${}_{42}Cr$ در گروه $2 + 4 = 6$ قرار دارد.

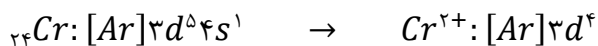
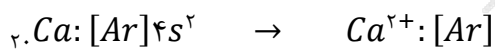
نکته

شمارهٔ گروه عناصر با عدد اتمی ۴۰ تا ۴۸ (عناصر دسته d دورهٔ پنجم به جز ${}_{39}Y$)، از مجموع رقم یکان و دهگان عدد اتمی آن‌ها به دست می‌آید. به عنوان مثال عنصر ${}_{42}Mo$ در گروه $2 + 4 = 6$ قرار دارد.

پ آرایش الکترونی عنصر ${}_{42}Cr$ به صورت $[Ar]3d^5 4s^1$ است. پس در زیرلایه $4s$ خود دارای ۱ الکترون است. دو عنصر دیگر دارای ۲ الکترون در این زیرلایه هستند.

ج آرایش الکترونی ${}_{34}Se$ به صورت $[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$ است. پس دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ است. عنصر ${}_{42}Cr$ نیز با آرایش الکترونی $[Ar]3d^5 4s^1$ دارای ۵ الکترون در این زیرلایه است. پس عبارت داده شده صحیح است.

د آرایش الکترونی یون‌های مورد نظر به صورت روبه‌رو است:



بنابراین در آرایش الکترونی Ca^{2+} زیرلایه پر نشده وجود ندارد در حالی که Cr^{2+} دارای زیرلایه $3d$ پر نشده است.



۵۲- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- ۱) کلسیم سولفید همانند سدیم اکسید، ترکیب یونی دوتایی محسوب می‌شود.
- ۲) همه عناصر گروه ۱۳ تا ۱۸، متعلق به عناصر دسته p جدول دوره‌ای هستند.
- ۳) آرایش الکترونی $\frac{1}{4}$ از عناصر دوره سوم، به زیرلایه‌های تک الکترونی ختم می‌شود.
- ۴) به تقریب، $\frac{23}{7}$ درصد از عناصر جدول دوره‌ای را، عناصر دسته f تشکیل داده‌اند.

(متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۳۸ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

عنصر He در گروه ۱۸ قرار دارد اما از جمله عناصر دسته s جدول دوره‌ای است. سایر عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ متعلق به دسته p هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود. کلسیم سولفید (CaS) و سدیم اکسید (Na_2O)، هر دو دارای ۲ نوع عنصر هستند؛ پس هر دو ترکیب یونی دوتایی محسوب می‌شوند.

۳) در میان عناصر دوره سوم، آرایش الکترونی دو عنصر گروه اول و گروه سوم به ترتیب به $3s^1$ و $3p^1$ ختم می‌شود. پس آرایش الکترونی دو عنصر از ۸ عنصر این دوره، به زیرلایه‌های تک الکترونی ختم می‌شود. نسبت آن برابر است با:

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

۴) دسته f جدول دوره‌ای شامل ۲۸ عنصر است. شمار کل عناصر نیز برابر با ۱۱۸ است. پس درصد آن به تقریب برابر است با:

$$\frac{28}{118} \times 100 \approx 23.7\%$$

مشاوره

پیشنهاد می‌کنم گزینه‌هایی که نیاز به محاسبات دارند را در آخر بررسی کنید. در این سؤال با بررسی گزینه‌های اول و دوم، می‌توان به پاسخ صحیح رسید و نیازی به محاسبات گزینه چهارم نیست!

۵۲- شمار الکترون‌های مبادله شده به هنگام تشکیل کدام ترکیب یونی، بیشتر از سایر گزینه‌ها است؟

- ۱) لیتیم سولفید
- ۲) منیزیم سولفید
- ۳) آلومینیم فلئورید
- ۴) آلومینیم اکسید

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۳۶ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

الکترون‌های مبادله شده

تعداد الکترون مبادله شده در تشکیل یک ترکیب یونی عبارت است از تعداد الکترون‌هایی که کاتیون از دست می‌دهد و به آنیون منتقل می‌کند.

تعداد الکترون‌های مبادله شده در تشکیل ترکیب یونی = تعداد آنیون در فرمول شیمیایی \times بار آنیون

یا

تعداد الکترون‌های مبادله شده در تشکیل ترکیب یونی = تعداد کاتیون در فرمول شیمیایی \times بار کاتیون

به‌عنوان مثال در ترکیب یونی Mg_3P_2 ، بار کاتیون برابر با ۲ و تعداد آن برابر با ۳ است. پس شمار الکترون‌های مبادله شده برابر است با:

$$2 \times 3 = 6$$

حال شمار الکترون‌های مبادله شده را برای هر ترکیب محاسبه می‌کنیم:

۱) در ترکیب یونی Li_2S ، بار کاتیون برابر با ۱ و تعداد آن برابر با ۲ است. پس شمار الکترون‌های مبادله شده برابر است با: $1 \times 2 = 2$

۲) در ترکیب یونی MgS ، بار کاتیون برابر با ۲ و تعداد آن برابر با ۱ است. پس شمار الکترون‌های مبادله شده برابر است با: $2 \times 1 = 2$

۳) در ترکیب یونی AlF_3 ، بار کاتیون برابر با ۳ و تعداد آن برابر با ۱ است. پس شمار الکترون‌های مبادله شده برابر است با: $3 \times 1 = 3$

۴) در ترکیب یونی Al_2O_3 ، بار کاتیون برابر با ۳ و تعداد آن برابر با ۲ است. پس شمار الکترون‌های مبادله شده برابر است با: $3 \times 2 = 6$

بنابراین شمار الکترون‌های مبادله شده در ترکیب Al_2O_3 بیشتر از سایر گزینه‌ها است.

۵۴- اگر عنصر X با عنصر M واکنش داده و ترکیب یونی شامل یون‌های M^{3+} و X^{2-} تشکیل دهد، کدام مورد درست است؟ (عناصر X و M در دوره‌های ۵ تا ۷ قرار ندارند.)

(۱) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل، به صورت X_2M_3 است.

(۲) اگر آرایش الکترونی هر دو یون یکسان باشد، اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و M برابر با ۵ است.

(۳) اگر آرایش الکترونی هر دو یون یکسان باشد، اختلاف شماره گروه دو عنصر X و M نمی‌تواند برابر با ۳ باشد.

(۴) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی عنصر X ، نسبت شمار الکترون‌ها با $l = 0$ به شمار الکترون‌ها با $l = 1$ برابر با ۱ است.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۶ - ۱۰۰۱

به جدول زیر دقت کنید:

گاز نجیب همان دوره	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۴ تا ۱۲	۳	۲	۱	گاز نجیب دوره قبل
$\rightarrow {}_{10}Ne$	F^-	O^{2-}	N^{3-}						Li^+	$He \leftarrow$
$\rightarrow {}_{18}Ar$	Cl^-	S^{2-}	P^{3-}		Al^{3+}			Mg^{2+}	Na^+	$Ne \leftarrow$
$\rightarrow {}_{36}Kr$	Br^-						Sc^{3+}	Ca^{2+}	K^+	$Ar \leftarrow$

اگر آرایش الکترونی یک کاتیون و یک آنیون به یک گاز نجیب برسد، یعنی عنصر مربوط به آن کاتیون در یک یا چند خانه پس از گاز نجیب و عنصر مربوط به آن آنیون در یک یا چند خانه قبل از گاز نجیب مورد نظر قرار دارد. به عنوان مثال اگر آرایش الکترونی هر دو یون M^{3+} و X^{2-} به آرایش الکترونی گاز نجیب Ne برسد، این عناصر می‌توانند Al و O باشند که اختلاف عدد اتمی آن‌ها برابر با ۵ است. همچنین آرایش الکترونی این دو یون می‌تواند به آرایش الکترونی گاز نجیب Ar برسد. پس دو عنصر مورد نظر Sc و S می‌شوند که اختلاف عدد اتمی آن‌ها نیز برابر با ۵ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی ابتدا نماد شیمیایی کاتیون (در سمت چپ) و سپس آنیون نوشته می‌شود. پس فرمول شیمیایی صحیح این ترکیب به صورت M_3X_2 است.

۲) همان‌طور که گفته شد اگر آرایش الکترونی دو یون M^{3+} و X^{2-} به آرایش الکترونی گاز نجیب Ne برسد، این عناصر می‌توانند Al و O باشند که اختلاف شماره گروه آن‌ها برابر با $3 = 13 - 16$ است.

۳) با توجه به اینکه عنصر X یون دو بار منفی تشکیل داده است، می‌توان دریافت که در گروه ۱۶ قرار دارد. پس آرایش الکترونی بیرونی‌ترین لایه آن به صورت ns^2np^4 است. نسبت شمار الکترون‌ها با $l = 0$ به شمار الکترون‌ها با $l = 1$ برابر با $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ است.



۵۵- شمار الکترون‌های ظرفیتی کدام عنصر با شماره گروه آن، برابر است؟

(۱) عنصری که فقط لایه اول خود را تکمیل کرده است.

(۲) عنصری که در آخرین لایه خود دارای ۶ الکترون است.

(۳) عنصری که مجموع عدد کوانتومی اصلی همه الکترون‌های آن برابر با ۴ است.

(۴) عنصری از دوره چهارم که در خارجی‌ترین زیرلایه خود دارای ۳ الکترون است.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - سریع) - صفحه ۳۳ - ۱۰۰۱

بررسی سریع

شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های ۱ تا ۱۲، با شماره گروه آن‌ها برابر است. بنابراین باید به دنبال عنصری باشیم که در این گروه‌ها قرار داشته باشد. عنصری که فقط لایه اول خود را تکمیل کرده است، هلیوم می‌باشد که در گروه ۱۸ قرار دارد؛ بنابراین این گزینه رد می‌شود. همچنین عنصری که در آخرین لایه خود یا در آخرین زیرلایه خود دارای بیش از ۲ الکترون باشد، یعنی در حال پر کردن زیرلایه p بوده و در گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ است. پس گزینه‌های ۲ و ۴ نیز رد می‌شود.



در لایه اول دو الکترون در زیرلایه 1s وجود دارد که مجموع عدد کوانتومی اصلی آن‌ها برابر با ۲ می‌شود. در لایه دوم نیز هر الکترون دارای عدد کوانتومی اصلی ۲ است. با توجه به اینکه مجموع عدد کوانتومی اصلی همه الکترون‌های عنصر مورد نظر برابر با ۴ است، می‌توان دریافت که یک الکترون در لایه دوم خود دارد. پس عنصر مورد نظر لیتیم می‌باشد:
این عنصر در گروه اول قرار داشته و یک الکترون ظرفیتی نیز دارد.

یافتن شمار الکترون‌های ظرفیتی با استفاده از شماره گروه

شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های ۱ تا ۱۲، با شماره گروه آن‌ها برابر است. به عنوان مثال K در گروه اول قرار دارد و دارای یک الکترون ظرفیتی نیز است. همچنین Ni در گروه ۱۰ قرار دارد و دارای ۱۰ الکترون ظرفیتی است. شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸، با رقم یکان شماره گروه آن‌ها برابر است. بنابراین عنصری مانند Kr که در گروه ۱۶ قرار دارد، دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. عنصر هلیم استثنا است و با وجود اینکه در گروه ۱۸ قرار دارد، از عناصر دسته s محسوب شده و دارای ۲ الکترون ظرفیتی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) عنصری که فقط لایه اول خود را تکمیل کرده است، هلیم می‌باشد که دارای ۲ الکترون ظرفیتی است اما در گروه ۱۸ قرار دارد.
- ۲) عنصری که در آخرین لایه خود دارای ۶ الکترون است، در دسته p قرار داشته و آرایش الکترونی آن به صورت $ns^2 np^4$ می‌باشد. بنابراین در گروه ۱۶ قرار دارد. عناصر گروه ۱۶، دارای ۶ الکترون ظرفیتی هستند.
- ۳) آرایش الکترونی عنصری از دوره چهارم که در خارجی‌ترین زیرلایه خود دارای ۳ الکترون است، به صورت $[Ar] 3d^1 4s^2 4p^3$ است. این عنصر در گروه ۱۵ قرار دارد و دارای ۵ الکترون ظرفیتی است.



۵۶- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های داده شده، کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟



الف - مولکول C_2 خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد.

ب - در مولکول B_2 هر اتم B یک الکترون به اشتراک می‌گذارد.

ج - در ترکیب AH_4 ، اتم A چهار الکترون به اشتراک گذاشته است.

د - در ترکیب حاصل از اتم‌های B و C یک پیوند کووالانسی وجود دارد.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب» و «د» (۴) «ج» و «د»

(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۴۰ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

موارد (الف) و (ج) درست هستند. اتم‌های A، B و C به ترتیب O، Cl و O هستند.

بررسی موارد:

- الف) گاز کلر خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد. این گاز زرد رنگ می‌باشد.
- ب) به هنگام تشکیل مولکول O_2 ، هر اتم اکسیژن دو الکترون به اشتراک می‌گذارد و پیوند دوگانه تشکیل می‌شود. $O=O$ یا $:\ddot{O}::\ddot{O}:$
- ج) در مولکول متان با فرمول شیمیایی CH_4 ، اتم کربن چهار الکترون و هر اتم هیدروژن یک الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- د) ترکیب حاصل از اتم‌های O و Cl به صورت OCl_2 است و دارای ۲ پیوند کووالانسی می‌باشد.



۵۷- آرایش الکترونی فشرده کدام یک از یون‌های زیر، مشابه آرایش الکترونی یک گاز نجیب نیست؟



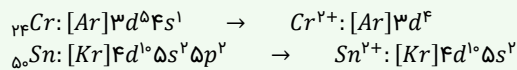
(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۳۲ - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

آرایش الکترونی Ga^{3+} به صورت روبه‌رو است: $Ga^{3+}: [Ar] 3d^1 4s^2 4p^1$ → $Ga^{3+}: [Ar] 3d^1$



آرایش الکترونی فشرده یون حاصل از اکثر عناصر دسته d و عناصر فلزی دسته p دوره‌های چهارم تا هفتم، مشابه یک گاز نجیب نیست. به عنوان مثال در آرایش الکترونی فشرده یون‌های Cr^{2+} و Sn^{2+} علاوه بر نماد شیمیایی گاز نجیب، الکترون‌های دیگر هم حضور دارند:



دقت کنید که آرایش الکترونی یون حاصل از برخی عناصر دسته d مانند ${}_{21}Sc$ مشابه یک گاز نجیب است:



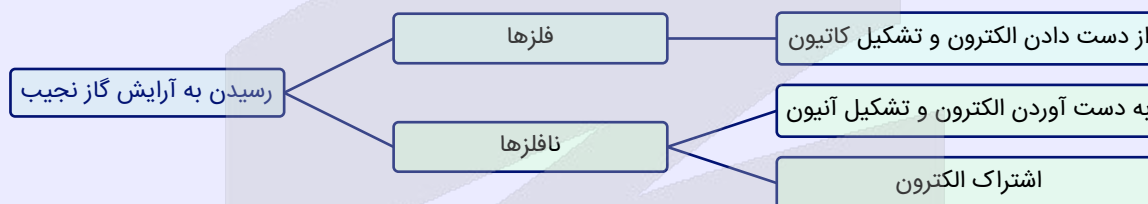
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) آرایش الکترونی ${}_{21}Sc^{3+}$ مشابه گاز نجیب آرگون است:
 - ۲) آرایش الکترونی ${}_{13}Al^{3+}$ مشابه گاز نجیب نئون است:
 - ۴) آرایش الکترونی ${}_{37}Rb^+$ مشابه گاز نجیب کریپتون است:
- $${}_{21}Sc: [Ar]3d^14s^2 \rightarrow Sc^{3+}: [Ar]$$
- $${}_{13}Al: [Ne]3s^23p^1 \rightarrow Al^{3+}: [Ne]$$
- $${}_{37}Rb: [Kr]5s^1 \rightarrow Rb^+: [Kr]$$

رسیدن به آرایش پایدار گاز نجیب

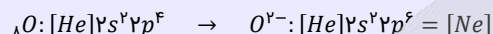
گازهای نجیب دارای آرایش الکترونی پایداری هستند و سایر اتم‌ها تمایل دارند که طی واکنش با عناصر دیگر، به آرایش الکترونی نزدیک‌ترین گاز نجیب به خود برسند. بدین منظور دو راه برای رسیدن به آرایش پایدار گاز نجیب وجود دارد:

- ۱) انتقال یا مبادله الکترون: هنگامی که یک اتم فلزی با یک اتم نافلزی واکنش دهد، ترکیب یونی تشکیل می‌شود. به عبارتی اتم فلزی الکترون از دست داده و به کاتیون تبدیل شده و اتم نافلزی الکترون دریافت کرده و به آنیون تبدیل می‌شود.
- ۲) اشتراک الکترون: به طور معمول از واکنش دو نافلز با یکدیگر، ترکیب‌های مولکولی تشکیل شده و الکترون میان اتم‌های سازنده، به اشتراک گذاشته می‌شود.

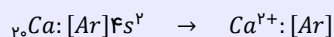


عناصر نافلزی گروه‌های ۱۵ تا ۱۷، به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود و عناصر فلزی گروه‌های ۱، ۲، اسکاندیم و آلومینیم نیز، به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند. به عنوان مثال:

❧ اکسیژن در گروه ۱۶ قرار داشته و یون O^{2-} تشکیل می‌دهد. آرایش الکترونی این یون، مشابه آرایش الکترونی گاز نجیب ${}_{10}Ne$ است:



❧ کلسیم در گروه ۲ قرار دارد و یون Ca^{2+} تشکیل می‌دهد. آرایش الکترونی این یون، مشابه ${}_{18}Ar$ است:



۵۸- شمار الکترون‌های ظرفیتی کدام دو عنصر با هم برابر نیست؟

- ۱) ${}_{24}Cr$ و ${}_{16}S$ ۲) ${}_{32}Ge$ و ${}_{12}Mg$ ۳) ${}_{31}Ga$ و ${}_{21}Sc$ ۴) ${}_{26}Fe$ و ${}_{18}Ar$

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا شماره گروه عنصر را می‌یابیم و با کمک آن، شمار الکترون ظرفیتی هر عنصر را پیدا می‌کنیم.



شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های ۱ تا ۱۲، با شماره گروه آن‌ها برابر است. همچنین شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸، با رقم یکان شماره گروه آن‌ها برابر است.

${}_{12}Mg$ در گروه ۲ قرار دارد؛ پس دارای ۲ الکترون ظرفیتی است اما ${}_{32}Ge$ در گروه ۱۴ قرار داشته و دارای ۴ الکترون ظرفیتی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ${}_{24}Cr$ در گروه ۶ قرار دارد؛ پس دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. ${}_{16}S$ نیز در گروه ۱۶ قرار دارد؛ پس این عنصر نیز دارای ۶ الکترون ظرفیتی می‌باشد.

۳) Sc در گروه ۳ قرار دارد؛ پس دارای ۳ الکترون ظرفیتی است. Ga نیز در گروه ۱۳ قرار دارد؛ پس دارای ۳ الکترون ظرفیتی می‌باشد.
 ۴) Ar در گروه ۱۸ قرار دارد؛ پس دارای ۸ الکترون ظرفیتی است. Fe نیز در گروه ۸ قرار دارد؛ پس دارای ۸ الکترون ظرفیتی می‌باشد.



۵۹- چند درصد از عناصر دوره دوم تمایل به تشکیل یون دارند و چند درصد از آن‌ها دارای حداقل یک جفت الکترون در ساختار الکترون نقطه‌ای خود هستند؟

(۱) ۵۰ - ۵۰ (۲) ۳۷/۵ - ۵۰ (۳) ۳۷/۵ - ۳۷/۵ (۴) ۳۷/۵ - ۵۰

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - خط به خط - سریع - صفحه ۳۷ - ۱۰۰)

در میان عناصر دوره دوم، عناصر Be ، B ، C و Ne قادر به تشکیل یون نیستند. پس ۴ عنصر از ۸ عنصر این دوره، نمی‌توانند یون تشکیل دهند. درصد آن‌ها برابر است با:

$$\frac{4}{8} \times 100 = 50\%$$

به جدول زیر دقت کنید:

۱								۱۸
								He
	۲		۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	
	Li^+				N^{3-}	O^{2-}	F^-	Ne
	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}		P^{3-}	S^{2-}	Cl^-	Ar
	K^+	Ca^{2+}					Br^-	Kr

نکاتی پیرامون آرایش الکترونی عناصر

- ★ عنصر هیدروژن به هنگام تشکیل پیوند اشتراکی، به آرایش گاز نجیب هلیوم می‌رسد اما هشت‌تایی نمی‌شود.
 - ★ عناصر بریلیم و بور، قادر به تشکیل یون نیستند و فقط پیوند اشتراکی با سایر عناصر تشکیل می‌دهند؛ بنابراین BeH_2 ، BH_3 ، BCl_3 و ... نوعی ترکیب مولکولی هستند.
 - ★ به‌طور کلی، عناصر گروه ۱۴، از جمله کربن و سیلیسیم، قادر به تشکیل یون نیستند و در واکنش با سایر عناصر پیوند کووالانسی تشکیل داده و به آرایش هشت‌تایی می‌رسند. البته دو عنصر فلزی Sn و Pb نیز در این گروه وجود دارند که قادر به تشکیل یون هستند.
- هم‌چنین با توجه به جدول زیر، عناصر N ، O ، F و Ne دارای حداقل یک جفت الکترون در ساختار الکترون نقطه‌ای خود هستند. پس ۴ عنصر از ۸ عنصر این دوره، دارای چنین شرایطی هستند که درصد آن‌ها برابر با ۵۰٪ است.

۱								۱۸
								He
	۲		۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	
	$H \cdot$		$\cdot B \cdot$	$\cdot \dot{C} \cdot$	$\cdot \ddot{N} \cdot$	$:\ddot{O}:$	$:\ddot{F}:$	$:\ddot{Ne}:$
	$Li \cdot$	$Be \cdot$	$\cdot Al \cdot$	$\cdot \dot{Si} \cdot$	$\cdot \ddot{P} \cdot$	$:\ddot{S}:$	$:\ddot{Cl}:$	$:\ddot{Ar}:$
	$Na \cdot$	$Mg \cdot$						



۶۰- شکل روبه‌رو موقعیت ۵ عنصر جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. اگر اتم G دارای ۱۲ الکترون با $n + l = 6$ باشد، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

			E
A	B	G	D

- (۱) هیچ یک از عناصر نمی‌تواند از عناصر دسته d باشد.
- (۲) همه عناصر داده شده به جز عنصر E دو زیرلایه d پر دارند.
- (۳) اگر عنصر G قادر به تشکیل یون G^{2+} باشد، آرایش الکترونی فشرده این یون، مشابه گاز نجیب Kr است.
- (۴) همه الکترون‌هایی که در آرایش الکترونی فشرده عنصر D نوشته می‌شوند، الکترون‌های ظرفیتی آن محسوب می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۲ - ۱۰۰۱

الکترون‌هایی با $n + l = 6$ در زیرلایه‌های $6s$ ، $5p$ و $4d$ قرار دارند. در میان این زیرلایه‌ها، ابتدا زیرلایه $4d$ ، $5p$ و سپس زیرلایه $6s$ پر می‌شوند. عنصر G دارای ۱۲ الکترون در این زیرلایه‌ها است. با توجه به گنجایش زیرلایه d ، این زیرلایه تکمیل شده و ۲ الکترون دیگر در زیرلایه $5p$ قرار دارند. پس عنصر مورد نظر دارای آرایش الکترونی $4d^{10} 5s^2 5p^2 [Kr]$ است و در گروه ۱۴ و دوره ۵ قرار دارد. پس عناصر A ، B ، G ، D و E به ترتیب $48Cd$ ، $49In$ ، $50Sn$ ، $51Sb$ و $52Ge$ هستند.

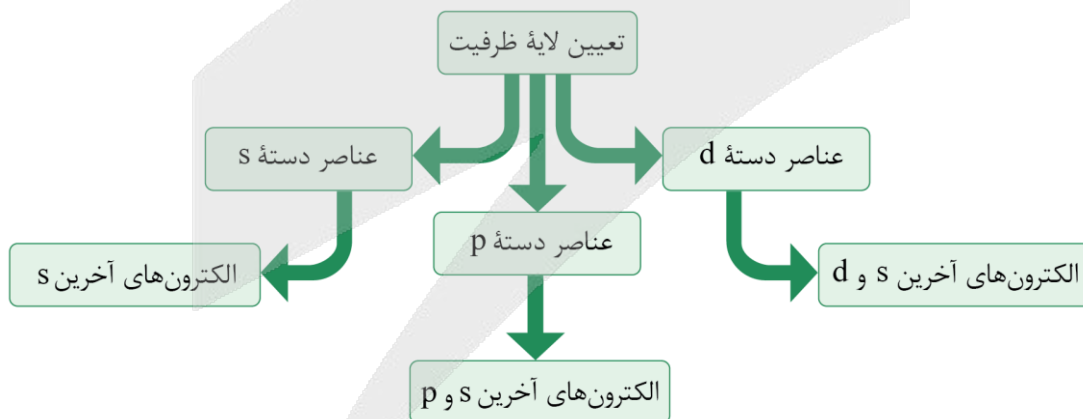
بررسی گزینه‌ها:

۱- عنصر $48Cd$ ، ۶ خانه قبل از $54Xe$ و در گروه ۱۲ قرار دارد. پس از عناصر دسته d می‌باشد. سایر عناصر از جمله عناصر دسته p هستند.

۲- عنصر $52Ge$ در دوره چهارم قرار گرفته و فقط زیرلایه $3d$ خود را پر کرده است. عنصر $48Cd$ آخرین عنصر دسته d دوره پنجم است؛ پس زیرلایه $4d$ خود را نیز، پر کرده است. بنابراین عناصر $49In$ ، $50Sn$ و $51Sb$ نیز که بعد از $48Cd$ قرار گرفته‌اند و در حال پر کردن زیرلایه $5p$ خود هستند، دارای زیرلایه $4d$ پر می‌باشند. پس به جز عنصر $52Ge$ ، سایر عناصر دارای زیرلایه $3d$ و $4d$ پر هستند.

۳- آرایش الکترونی یون Sn^{2+} به صورت روبه‌رو است: $Sn^{2+}: [Kr] 4d^{10} 5s^2$ → $Sn: [Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^2$. در آرایش الکترونی یون Sn^{2+} ، علاوه بر نماد گاز نجیب، زیرلایه‌های دیگر نیز، حضور دارند.

۴- آرایش الکترونی فشرده $51Sb$ به صورت روبه‌رو است: $51Sb: [Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^3$. این عنصر در دسته p جدول دوره‌ای قرار دارد. پس الکترون‌های ظرفیتی آن در آخرین زیرلایه‌های s و p قرار دارند. بنابراین با وجود اینکه الکترون‌های زیرلایه d نیز در آرایش الکترونی فشرده آن نوشته می‌شوند، اما جزء الکترون‌های ظرفیت نیستند.



مشاوره

برای بررسی گزینه‌های ۳ و ۴ نیازی به نوشتن آرایش دقیق دو عنصر $50Sn$ و $51Sb$ نیست. کافی است به خاطر داشته باشیم که عناصر فلزی دسته p که بعد از عناصر دسته d قرار گرفته‌اند، یعنی عناصر فلزی دسته p دوره‌های چهارم تا هفتم، در آرایش الکترونی فشرده خود بعد از نماد گاز نجیب، هم الکترون‌های زیرلایه d و هم الکترون‌های ظرفیت حضور دارند؛ بنابراین آرایش الکترونی یون‌های آن‌ها مشابه یک گاز نجیب نیست.

۶۱- شمار یون‌های موجود در ۱۶ گرم منیزیم اکسید چند برابر شمار آنیون‌های موجود در ۳۳/۲ گرم سدیم نیتريد است؟
($N = 14, O = 16, Na = 23, Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۲/۳

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۴۳ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۱

هرگاه به دنبال نسبت شمار ذرات سازنده مواد باشیم، به جای محاسبه تعداد آن‌ها، می‌توان از مقایسه شمار مول آن‌ها بهره برد. پس ابتدا شمار مول یون‌های موجود در ۱۶ گرم MgO را محاسبه می‌کنیم. در هر مول MgO ، ۱ مول کاتیون و ۱ مول آنیون (مجموعاً ۲ مول یون) وجود دارد:

$$\text{? mol یون} = 16 \text{ g MgO} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{ g MgO}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol MgO}} = 0.8$$

پس ۰/۸ مول یون در ۱۶ گرم MgO وجود دارد. هر مول Na_3N دارای ۳ مول کاتیون و ۱ مول آنیون است. اکنون شمار مول آنیون‌ها در ۳۳/۲ گرم Na_3N را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{? mol } N^{3-} = 33/2 \text{ g Na}_3\text{N} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{N}}{83 \text{ g Na}_3\text{N}} \times \frac{1 \text{ mol } N^{3-}}{1 \text{ mol Na}_3\text{N}} = 0.4$$

بنابراین ۰/۴ مول آنیون در ۳۳/۲ گرم Na_3N وجود دارد. نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{0.8}{0.4} = 2$$



۶۲- با توجه به جدول زیر، کدام مورد نادرست است؟

یون/عنصر	A	B ⁺	C ⁻	D ^{۳-}
عدد کوانتومی اصلی خارجی‌ترین زیرلایه	۴	۳	۴	۲
عدد کوانتومی فرعی خارجی‌ترین زیرلایه	۰	۱	۱	۱
تعداد الکترون خارجی‌ترین زیرلایه	۱	۶	۶	۶

- (۱) عنصر A می‌تواند از جمله عناصر دسته S یا دسته d جدول دوره‌ای باشد.
(۲) در آرایش الکترون نقطه‌ای هر دو عنصر B و C یک الکترون جفت نشده دیده می‌شود.
(۳) در یون D^{۳-} شمار الکترون‌هایی با $l = 1$ ، ۱/۵ برابر شمار الکترون‌هایی با $l = 0$ است.
(۴) به هنگام تشکیل هر مول از ترکیب یونی حاصل از یون B⁺ و یون فسفید، ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۳۸ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به جدول داده شده، آخرین زیرلایه عنصر A، زیرلایه ۴s^۱ است. پس این عنصر می‌تواند یکی از عناصر ${}_{19}K$ ، ${}_{24}Cr$ یا ${}_{29}Cu$ باشد. هم‌چنین آخرین زیرلایه یون B⁺، زیرلایه ۳p^۶ است. پس عنصر B، ${}_{19}K$ است. آخرین زیرلایه یون C⁻، زیرلایه ۴p^۶ است؛ پس عنصر C، ${}_{35}Br$ می‌باشد. آخرین زیرلایه یون D^{۳-} نیز، زیرلایه ۲p^۶ است. پس عنصر D، ${}_{7}N$ است.

بررسی گزینه‌ها:

① همان‌طور که گفته شد عنصر A می‌تواند یکی از عناصر ${}_{19}K$ ، ${}_{24}Cr$ یا ${}_{29}Cu$ باشد. ${}_{19}K$ متعلق به دسته S و دو عنصر دیگر متعلق به دسته d جدول دوره‌ای هستند.

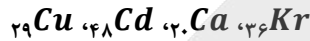
② عنصر ${}_{19}K$ دارای یک الکترون جفت نشده در ساختار الکترون نقطه‌ای خود است. هم‌چنین ${}_{35}Br$ دارای ۳ جفت الکترون و یک الکترون تک در ساختار الکترون نقطه‌ای خود می‌باشد.

۳) آرایش الکترونی N^{3-} به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 [He]$ است. این یون دارای ۶ الکترون در زیرلایه $2p$ و مجموعاً ۴ الکترون در زیرلایه‌های S خود است. پس نسبت آن‌ها برابر با $1/5$ می‌باشد.

۴) ترکیب یونی حاصل از یون K^+ و یون فسفید به صورت K_3P است. در این ترکیب بار کاتیون برابر با ۱ و تعداد آن برابر با ۳ است. پس شمار الکترون‌های مبادله شده برابر است با: $1 \times 3 = 3$



۶۳- در میان عناصر زیر، کدام عناصر به ترتیب کمترین و بیشترین اختلاف شمار الکترون‌های لایه سوم و چهارم را دارد؟



- (۱) ${}_{29}Cu - {}_{48}Cd$ (۲) ${}_{29}Cu - {}_{20}Ca$ (۳) ${}_{36}Kr - {}_{48}Cd$ (۴) ${}_{20}Ca - {}_{36}Kr$

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۲۹ - ۱۰۰۱

ابتدا اختلاف شمار الکترون‌های لایه سوم و چهارم را در عناصر داده شده محاسبه می‌کنیم:
 عنصر ${}_{36}Kr$ آخرین عنصر دوره چهارم است؛ پس لایه سوم خود را تکمیل کرده و زیرلایه $4s$ و $4p$ پر دارد. بنابراین دارای ۱۸ الکترون در لایه سوم و ۸ الکترون در لایه چهارم خود است. پس اختلاف شمار الکترون‌های این دو لایه، برابر با ۱۰ است.
 عنصر ${}_{20}Ca$ ، دارای ۲ الکترون در زیرلایه $4s$ و ۸ الکترون در لایه سوم خود است (هنوز زیرلایه $3d$ پر نشده است). پس اختلاف شمار الکترون‌های این دو لایه، برابر با ۶ است.

عنصر ${}_{48}Cd$ آخرین عنصر دسته d دوره پنجم است. به عبارتی زیرلایه‌های $4s$ ، $4p$ و $4d$ آن پر است. پس در لایه چهارم دارای ۱۸ الکترون است. از آن‌جا که لایه سوم نیز، پر است و گنجایش این لایه برابر با ۱۸ الکترون است، اختلاف شمار الکترون‌های این دو لایه، برابر با صفر است و این مقدار، کمترین مقدار ممکن است!

عنصر ${}_{29}Cu$ ، اولین عنصری است که لایه سوم خود را تکمیل می‌کند. پس دارای ۱۸ الکترون در لایه سوم است. در لایه چهارم این عنصر، ۱ الکترون در زیرلایه $4s$ وجود دارد. پس اختلاف شمار الکترون‌های این دو لایه، برابر با ۱۷ واحد است.
 با توجه به توضیحات بالا، کمترین و بیشترین اختلاف شمار الکترون‌های لایه سوم و چهارم در میان عناصر داده شده به ترتیب مربوط به عنصر ${}_{48}Cd$ و عنصر ${}_{29}Cu$ است.



۶۴- عنصر X با عدد اتمی ۱۹ با عنصر Y با عدد اتمی واکنش داده و ترکیب با فرمول شیمیایی تشکیل می‌دهد.
 (۱) X_2Y - مولکولی (۲) XY_3 - یونی (۳) X_2Y - یونی (۴) X_3Y - مولکولی

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - سریع) - صفحه ۳۸ - ۱۰۰۱

عنصری با عدد اتمی ۱۹، K است که فلز دسته S بوده و در ترکیبات خود، یون K^+ را تشکیل می‌دهد. بنابراین قادر به ایجاد ترکیب مولکولی نیست. پس گزینه‌های ۱ و ۴ رد می‌شود. عدد اتمی ۷ متعلق به عنصر N بوده که یون آن به صورت N^{3-} است. به هنگام تشکیل ترکیب‌های یونی، بار آنیون، زیروند کاتیون و بار کاتیون، زیروند آنیون قرار می‌گیرد؛ بنابراین ترکیب حاصل از K^+ و N^{3-} به صورت K_3N می‌باشد؛ بنابراین گزینه ۲ نیز نادرست است. عدد اتمی ۱۶ متعلق به عنصر S بوده که یون آن به صورت S^{2-} است. ترکیب حاصل از K^+ و S^{2-} به صورت K_2S می‌باشد.



در ترکیب‌های مولکولی، الکترون به اشتراک گذاشته می‌شود؛ در حالی که برای تشکیل ترکیب‌های یونی، الکترون مبادله می‌شود. در جدول زیر تفاوت ترکیب‌های یونی و مولکولی را می‌بینید:

نوع ترکیب	ذره‌های سازنده	نحوه تشکیل	مثال
یونی	یون‌ها	انتقال الکترون از فلز به نافلز	$CaCl_2, Na_2S, Al_2O_3$
مولکولی	مولکول‌ها	معمولاً اشتراک الکترون بین دو نافلز	CH_4, H_2O, O_2



۶۵- در فرمول شیمیایی کدام یک از ترکیبات زیر، ۴ اتم دیده می شود؟

- (۱) آمونیاک (۲) سدیم اکسید (۳) متان (۴) هیدروژن کلرید

(آسان - خط به خط - سریع ۶) - صفحه ۴۰ - ۱۰۱

پاسخ: گزینه ۱

فرمول شیمیایی آمونیاک به صورت NH_3 است. این ترکیب دارای ۴ اتم می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) فرمول شیمیایی سدیم اکسید به صورت Na_2O است. این ترکیب دارای ۳ اتم می باشد.

۳) فرمول شیمیایی متان به صورت CH_4 است. این ترکیب دارای ۵ اتم می باشد.

۴) فرمول شیمیایی هیدروژن کلرید به صورت HCl است. این ترکیب دارای ۲ اتم می باشد.



۶۶- در کدام گزینه نام ترکیب با فرمول شیمیایی آن تطابق دارد و شمار الکترون های آنیون و کاتیون با هم برابر است؟

- (۱) سدیم نیترات: NaN_3 (۲) کلسیم فسفید: Ca_3P_2 (۳) پتاسیم برمید: KBr (۴) سدیم اکسید: Na_2O

(آسان - مفهومی - سریع ۶) - صفحه ۳۷ - ۱۰۱

پاسخ: گزینه ۴

نام یون های مختلف را در جدول زیر می بینید:

نام و نماد شیمیایی آنیون		نام و نماد شیمیایی کاتیون	
Br^-	یون برمید	Li^+	یون لیتیم
I^-	یون یدید	K^+	یون پتاسیم
N^{3-}	یون نیتريد	Mg^{2+}	یون منیزیم
S^{2-}	یون سولفید	Ca^{2+}	یون کلسیم
F^-	یون فلوئورید	Al^{3+}	یون آلومینیم

فرمول شیمیایی سدیم اکسید به صورت Na_2O است. اکسیژن دارای ۸ الکترون است که با دریافت ۲ الکترون دیگر، شمار الکترون های آن به ۱۰ می رسد. سدیم نیز دارای ۱۱ الکترون است که با از دست دادن ۱ الکترون به ۱۰ الکترون می رسد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) نام صحیح NaN_3 ، سدیم نیتريد است. یون نیتترات به صورت NO_3^- است که در فصل های آینده با آن آشنا می شویم.

۲) به هنگام تشکیل ترکیب های یونی، بار آنیون، زیروند کاتیون و بار کاتیون، زیروند آنیون قرار می گیرد؛ پس فرمول شیمیایی کلسیم فسفید به صورت Ca_3P_2 است.

۳) فرمول شیمیایی پتاسیم برمید درست است اما شمار الکترون های کاتیون و آنیون آن با هم برابر نیست. بدین صورت که پتاسیم با از دست دادن ۱ الکترون، دارای ۱۸ الکترون و برم با دریافت ۱ الکترون، دارای ۳۶ الکترون می شود.



۶۷- شمار الکترون های لایه ظرفیت چه تعداد از عناصر زیر با شمار الکترون های لایه ظرفیت ۱۰ عنصر قبل از خود برابر است؟



۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

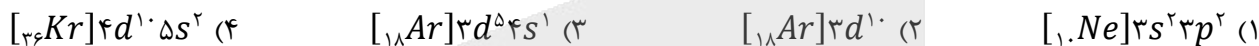
۲ (۱)



همه اتم‌های داده شده را به ترتیب از راست به چپ بررسی می‌کنیم:
 عنصر Na ۱۱ در گروه اول قرار دارد؛ پس دارای ۱ الکترون ظرفیتی است. ده عنصر قبل از آن H است که آن نیز، دارای ۱ الکترون ظرفیتی می‌باشد.
 عنصر Mg ۱۲ در گروه دوم قرار دارد؛ پس دارای ۲ الکترون ظرفیتی است. ده عنصر قبل از آن He است که آن نیز، دارای ۲ الکترون ظرفیتی می‌باشد.
 عنصر S ۱۶ در گروه ۱۶ قرار دارد؛ پس دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. ۱۰ عنصر قبل از آن، C است که در گروه ۱۴ قرار دارد و دارای ۴ الکترون ظرفیتی می‌باشد.
 عنصر Kr ۳۶ در گروه ۱۸ قرار دارد؛ پس دارای ۸ الکترون ظرفیتی است. ده عنصر قبل از آن Fe است که در گروه ۸ قرار داشته و دارای ۸ الکترون ظرفیتی می‌باشد.
 عنصر Ga ۳۱ در گروه ۱۳ قرار دارد؛ پس دارای ۳ الکترون ظرفیتی است. ده عنصر قبل از آن Sc است که در گروه ۳ قرار داشته و دارای ۳ الکترون ظرفیتی می‌باشد.



۶۸- کدام آرایش الکترونی زیر را می‌توان به یک اتم خنثی و نیز یک کاتیون نسبت داد؟



اگر آرایش الکترونی اتمی به زیرلایه s^2 ختم شود، آن عنصر می‌تواند یک اتم خنثی یا یک کاتیون و یا یون H^- باشد؛ به‌عنوان مثال، آرایش $[Kr] 4d^1 5s^2$ می‌تواند مربوط به Cd ۴۸ و یا Sn^{2+} ۵۰ باشد.



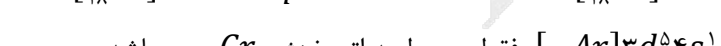
در جدول زیر مشاهده می‌کنید که اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به زیرلایه‌های زیر ختم شود، آن گونه، چه یون یا اتمی ممکن است باشد:

آخرین زیرلایه موجود در آرایش الکترونی	گونه مربوطه
s^1	اتم خنثی
s^2	اتم خنثی، کاتیون، یون H^-
d	کاتیون
p^6	کاتیون، آنیون، اتم خنثی

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آرایش الکترونی $[Ne] 3s^2 3p^2$ مربوط به Si است. عناصر بعد از آن، کاتیونی تشکیل نمی‌دهند که با از دست دادن الکترون، بتوانند به آرایش الکترونی این عنصر برسند.

۲) آرایش الکترونی هیچ اتم خنثایی به زیرلایه d ختم نمی‌شود؛ پس آرایش $[Ar] 3d^1$ مربوط به یک کاتیون است. به‌عنوان مثال این کاتیون می‌تواند Zn^{2+} و یا Ga^{3+} باشد:



۳) آرایش الکترونی هیچ کاتیونی به s^1 ختم نمی‌شود؛ پس آرایش $[Ar] 3d^5 4s^1$ فقط مربوط به اتم خنثی Cr ۲۴ می‌باشد.



۶۹- اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $10^{24} \times 1/208$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولید شده به آلومینیم اکسید تولید شده به تقریب کدام است؟ ($F = 19, Al = 27 g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۶ (۲) ۱/۴ (۳) ۲/۳ (۴) ۲



پاسخ: گزینه ۱

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - صفحه ۴۴ - ۱۰۰۱

هر عنصر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور ۳ الکترون از دست داده و ترکیب‌های AlF_3 و Al_2O_3 را تشکیل می‌دهد. در هر مول از ترکیب‌های AlF_3 و Al_2O_3 نیز به ترتیب ۲ و ۱ مول آلومینیم وجود دارد. حال جرم هر یک از ترکیب‌های یونی تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g Al_2O_3 = \frac{1}{2} \times 10^{24} e \times \frac{1 \text{ mol } e}{6/0.2 \times 10^{23} e} \times \frac{1 \text{ mol } Al^{3+}}{3 \text{ mol } e} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{2 \text{ mol } Al^{3+}} \times \frac{102 \text{ g } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 34$$

$$? g AlF_3 = \frac{1}{2} \times 10^{24} e \times \frac{1 \text{ mol } e}{6/0.2 \times 10^{23} e} \times \frac{1 \text{ mol } Al^{3+}}{3 \text{ mol } e} \times \frac{1 \text{ mol } AlF_3}{1 \text{ mol } Al^{3+}} \times \frac{84 \text{ g } AlF_3}{1 \text{ mol } AlF_3} = 56$$

پس جرم Al_2O_3 و AlF_3 تولید شده به ترتیب برابر با ۳۴ و ۵۶ گرم است. نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{56}{34} \approx 1/6$$



۷۰- عنصری که دارای الکترون در خود است، یونی با بار تشکیل می‌دهد.

(۱) ۳ - لایه دوم - ۳+

(۲) ۳ - زیر لایه ۲p - ۳+

(۳) ۴ - زیر لایه ۲p - ۲-

(۴) ۴ - لایه سوم - ۲-

(متوسط - مفهومی - سریع) - صفحه ۳۷ - ۱۰۰۱

پاسخ: گزینه ۳

عنصری که دارای ۴ الکترون در زیر لایه ۲p خود است، O است. این عنصر با دریافت ۲ الکترون، به آرایش گاز نجیب بعد از خود، یعنی نئون می‌رسد. پس یون حاصل از آن به صورت O^{2-} است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) عنصری که دارای ۳ الکترون در لایه دوم خود است، B می‌باشد. این عنصر قادر به تشکیل یون نمی‌باشد.
- ۲) عنصری که دارای ۳ الکترون در زیر لایه ۲p خود است، N می‌باشد. این عنصر، یونی با بار ۳- تشکیل می‌دهد.
- ۳) عنصری که دارای ۴ الکترون در لایه سوم خود است، Si می‌باشد. این عنصر نیز، قادر به تشکیل یون نمی‌باشد.

یادآوری

در گروه ۱۴ عناصر کربن و سیلیسیم قادر به تشکیل یون نیستند اما دو عنصر فلزی Sn و Pb نیز در این گروه وجود دارند که قادر به تشکیل یون هستند.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید!
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

ریاضی ۱: مثلثات (درس ۲ و ۳)، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری (درس‌های ۱ تا ۳)، صفحه‌های ۳۶ تا ۶۱

بودجه‌بندی
این آزمون

این مبحث در مجموع ۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۷۱- اگر x در ناحیه اول دایره مثلثاتی باشد و $\sin^2 x + 2\cos^2 x = \frac{8}{5}$ ، مقدار $\cos^2 x - 2\sin^2 x$ چه عددی است؟

- (۱) $-\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $-\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{5}$

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۴۲ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\begin{cases} \sin^2 x + 2\cos^2 x = \frac{8}{5} \\ \sin^2 x + \cos^2 x = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos^2 x = \frac{3}{5} \\ \sin^2 x = \frac{2}{5} \end{cases} \Rightarrow \cos^2 x - 2\sin^2 x = \frac{3}{5} - 2\left(\frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{5}$$

مطابق روابط اولیه مثلثاتی می‌دانیم:

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

اکنون با توجه به فرض مسئله داریم:

$$\begin{cases} \sin^2 x + 2\cos^2 x = \frac{8}{5} \quad (1) \\ \sin^2 x + \cos^2 x = 1 \quad (2) \end{cases}$$

معادله (۲) را از (۱) کم می‌کنیم:

$$\cos^2 x = \frac{3}{5} \xrightarrow{\text{در رابطه (۲)}} \sin^2 x + \frac{3}{5} = 1 \Rightarrow \sin^2 x = \frac{2}{5}$$

جواب نهایی برابر است با:

$$\cos^2 x - 2\sin^2 x = \frac{3}{5} - 2\left(\frac{2}{5}\right) = -\frac{1}{5}$$

دام تستی!

اگر ضریب ۲ کنار سینوس رو نبینی به گزینه اشتباه ۴ می‌رسی!



۷۲- به ازای مقادیر مجاز برای x ، ساده شده عبارت $\frac{1}{\cos x} - \frac{\cos x}{1 + \sin x}$ کدام است؟

- (۱) $\tan x$ (۲) $\cot x$ (۳) $-\tan x$ (۴) $-\cot x$

(آسان - خط‌خط - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۴۶ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

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

ابتدا مخرج مشترک می‌گیریم و بعد به کمک اتحادهای مثلثاتی عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

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

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

با جای گذاری مقادیر زاویه 60° داریم:

$$\frac{1}{\cos 60^\circ} - \frac{\cos 60^\circ}{1 + \sin 60^\circ} = \frac{1}{\frac{1}{2}} - \frac{\frac{1}{2}}{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}} = 2 - \frac{1}{2 + \sqrt{3}} = \frac{3 + 2\sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}(2 + \sqrt{3})}{2 + \sqrt{3}} = \sqrt{3} = \tan 60^\circ$$

پس چون مقدار به دست آمده برابر تانژانت 60° شد، حاصل عبارت برابر $\tan x$ است.

یادآوری اتحادهای مثلثاتی!

۱) $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$	۲) $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$	۳) $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$
۴) $\tan x \times \cot x = 1$	۵) $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$	۶) $1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$



۷۲- خط $2mx + (m-1)y = 3$ با جهت مثبت محور x زاویه 45° می‌سازد. مقدار m چه عددی است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۴۰ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا معادله را به فرم $y = ax + b$ درمی‌آوریم:

$$(m-1)y = -2mx + 3 \Rightarrow y = \frac{-2m}{m-1}x + \frac{3}{m-1} \Rightarrow \text{شیب} = \frac{-2m}{m-1}$$

می‌دانیم اگر خطی با جهت مثبت محور طولها زاویه α بسازد، شیب آن خط برابر $\tan \alpha$ است، پس:

$$\tan \alpha = \tan 45^\circ = 1$$

$$\tan(45^\circ) = \frac{-2m}{m-1} = 1 \Rightarrow -2m = m-1 \Rightarrow m = \frac{1}{3}$$

$$y = m x + n$$

\downarrow \downarrow
 شیب عرض از مبدأ

تذکره!

برای محاسبه شیب و عرض از مبدأ خطهایی به فرم $ax + by + c = 0$ ، ابتدا معادله آن خطها را به فرم $y = mx + n$ درمی آوریم و بعد با توجه به نکته بالا مقدار شیب و عرض از مبدأ محاسبه می شود.

نسبت های مثلثاتی مهم

	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°
$\sin \theta$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1
$\cos \theta$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0
$\tan \theta$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	ت.ن	0	ت.ن
$\cot \theta$	ت.ن	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	ت.ن	0

راهنمای زنگ بازی!

برای به خاطر سپردن نسبت های مثلثاتی زوایا، تکنیک متمم را به خاطر بسپارید:

$$\alpha + \beta = 90^\circ \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta & , \quad \tan \alpha = \cot \beta \\ \cos \alpha = \sin \beta & , \quad \cot \alpha = \tan \beta \end{cases}$$

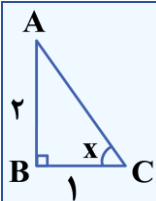
مثلا برای زاویه 30° و 60° کفایت فقط نسبت های زاویه 30° را حفظ باشیم.



۷۴- اگر انتهای کمان x در ناحیه چهارم باشد و $\tan x = -2$ ، مقدار $\sin^3 x - 2 \cos^3 x$ چند برابر $\frac{\sqrt{5}}{5}$ است؟
 (۱) -۴ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۱

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۴۵ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۲



$$\Rightarrow \sin x = -\frac{2}{\sqrt{5}}, \cos x = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\sin^3 x - 2 \cos^3 x = \frac{-8}{5\sqrt{5}} - \frac{2}{5\sqrt{5}} = \frac{-10}{5\sqrt{5}} = \frac{-2\sqrt{5}}{5} = -2 \left(\frac{\sqrt{5}}{5} \right)$$

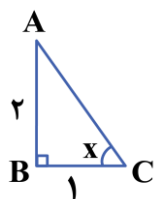
بررسی سریع:

می دانیم چون x در ناحیه چهارم واقع شده، $\sin x < 0$ و $\cos x > 0$ است.



روش اول

یک مثلث قائم‌الزاویه دلخواه بدون در نظر گرفتن ناحیه مثلثاتی فرض می‌کنیم و مقدار یکی از زوایای حاده را x فرض می‌کنیم و مطابق شکل، چون $|\tan x| = 2$ ، پس داریم:



$$\triangle ABC \text{ قائم‌الزاویه در مثلث فیثاغورس} \Rightarrow AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow AC^2 = 4 + 1 \Rightarrow AC = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |\sin x| = \frac{2}{\sqrt{5}} \\ |\cos x| = \frac{1}{\sqrt{5}} \end{cases}$$

$$\cos x = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ و } \sin x = -\frac{2}{\sqrt{5}}$$

چون x در ناحیه چهارم واقع شده، پس:

$$\sin^3 x - 2\cos^3 x = \frac{-8}{5\sqrt{5}} - \frac{2}{5\sqrt{5}} = \frac{-10}{5\sqrt{5}} = \frac{-2\sqrt{5}}{5} = -2 \left(\frac{\sqrt{5}}{5} \right)$$

روش دوم

با استفاده از اتحادهای مثلثاتی:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \text{ و } 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \text{ می‌دانیم}$$

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \xrightarrow{\tan x = -2} 1 + 4 = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{5} \xrightarrow{\cos x > 0} \cos x = +\frac{1}{\sqrt{5}}$$

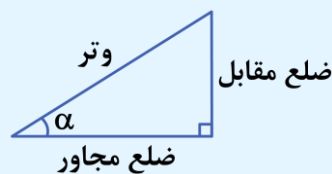
$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \xrightarrow{\cos^2 x = \frac{1}{5}} \sin^2 x + \frac{1}{5} = 1 \Rightarrow \sin^2 x = \frac{4}{5} \xrightarrow{\sin x < 0} \sin x = -\frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\sin^3 x - 2\cos^3 x = \left(-\frac{2}{\sqrt{5}}\right)^3 - 2\left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^3 = \frac{-8}{5\sqrt{5}} - \frac{2}{5\sqrt{5}} = \frac{-10}{5\sqrt{5}} = \frac{-2}{\sqrt{5}} = -2 \left(\frac{\sqrt{5}}{5} \right)$$

-2 برابر $\frac{\sqrt{5}}{5}$ می‌باشد.

راهنمای زنگ‌بازی!

وقتی که فقط یکی از نسبت‌های مثلثاتی را داریم، برای محاسبه اندازه سایر نسبت‌های مثلثاتی می‌توان با توجه به تعریف آن‌ها، یک مثلث قائم‌الزاویه رسم کرد و نسبت معلوم را روی دو ضلع آن نوشت. سپس با استفاده از رابطه فیثاغورس طول ضلع دیگر را به دست آورد و تمام نسبت‌ها را این گونه مشخص کرد.



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

$$\cos \alpha = \frac{\text{اندازه ضلع مجاور}}{\text{اندازه وتر}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{اندازه ضلع مقابل}}{\text{اندازه ضلع مجاور}}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{اندازه ضلع مجاور}}{\text{اندازه ضلع مقابل}}$$

توجه!

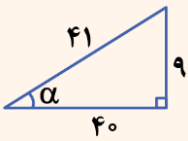
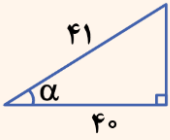
توجه داشته باشید که با روش رسم مثلث فقط اندازه نسبت به دست می‌آید و برای تعیین علامت نسبت باید به این که انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد توجه کرد.

یه نمونه باحال بین!

اگر $\cos \alpha = -\frac{40}{41}$ و انتهای کمان α در ناحیه سوم باشد، سایر نسبت‌های مثلثاتی را برای زاویه α به دست آورید.

پاسخ تشریحی:

ابتدا یک مثلث قائم‌الزاویه رسم کرده و ضلع مجاور را برابر 40 و وتر را برابر 41 قرار می‌دهیم.



$$41^2 - 40^2 = 9^2$$

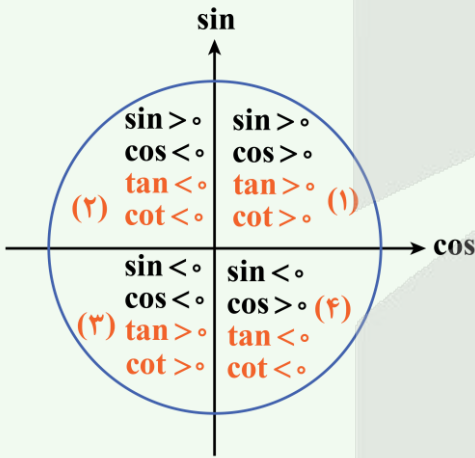
سپس با استفاده از فیثاغورس اندازه ضلع مقابل را به دست می‌آوریم:

حال می‌توانیم سه نسبت مثلثاتی دیگر را به راحتی به دست آوریم، توجه داریم که در ناحیه سوم سینوس منفی و تانژانت و کتانژانت مثبت‌اند پس داریم:

$$\sin \alpha = -\frac{9}{41} \quad \tan \alpha = \frac{9}{40} \quad \cot \alpha = \frac{40}{9}$$

نواحی چهارگانه مثلثاتی

دایره مثلثاتی دارای 4 ناحیه به صورت زیر می‌باشد:



راهنمای ز رنگ بازی!

برای این که علامت نسبت‌های مثلثاتی رو توی هر ناحیه یادت باشه رمز پایین رو به خاطر بسپارا! 😊

- | | | |
|---|---|----------------------------|
| <p>۱. ناحیه اول: همه مثبت</p> <p>۲. ناحیه دوم: فقط سینوس مثبت</p> <p>۳. ناحیه سوم: فقط تانژانت و کتانژانت مثبت</p> <p>۴. ناحیه چهارم: فقط کسینوس مثبت</p> | } | <p>هستک</p> <p>۴ ۳ ۲ ۱</p> |
|---|---|----------------------------|

با این رمز تو هر ناحیه نسبت‌هایی که علامت مثبت دارن رو سریع پیدا می‌کنی و می‌دونی که مابقی نسبت‌ها توی اون ناحیه منفی هستن.





۷۵- اگر $\cos \theta = \frac{2}{\sqrt{5}}$ و $A = (1 - \sin \theta) \left(\frac{1}{\cos \theta} + \tan \theta \right)$ باشد، مقدار A^2 چه عددی است؟

(۴) $\frac{8}{\sqrt{5}}$

(۳) $\frac{4}{\sqrt{8}}$

(۲) $\frac{4}{5}$

(۱) $\frac{8}{5}$

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۴۴ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ و $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ ، آن‌گاه داریم:

$$A = (1 - \sin \theta) \left(\frac{1}{\cos \theta} + \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \right)$$

$$\Rightarrow A = (1 - \sin \theta) \left(\frac{1 + \sin \theta}{\cos \theta} \right) = \frac{(1 + \sin \theta)(1 - \sin \theta)}{\cos \theta}$$

$$\Rightarrow A = \frac{1 - \sin^2 \theta}{\cos \theta} \xrightarrow{1 - \sin^2 \theta = \cos^2 \theta} \frac{\cos^2 \theta}{\cos \theta} = \cos \theta = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow A^2 = \frac{4}{5}$$

بنابراین داریم:

دو نمونه مثلثاتی از اتحاد مزدوج!

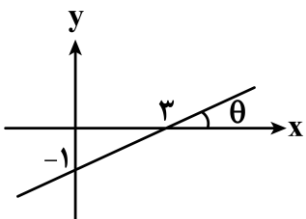
$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$$

$$1) (\cos \theta - \sin \theta)(\cos \theta + \sin \theta) = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta$$

$$2) (1 + \cos \theta)(1 - \cos \theta) = 1 - \cos^2 \theta = \sin^2 \theta$$



۷۶- در شکل روبه‌رو، مقدار $A = \cot \theta + 1 \cdot \cos^2 \theta$ چه عددی است؟



- (۱) ۱۱
- (۲) ۹
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۳

(متوسط - خط به خط - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۴۰ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۳

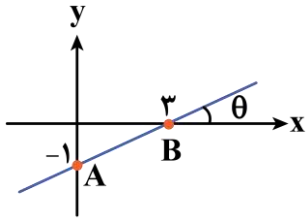
بررسی سریع:

$$\tan \theta = \frac{1}{3} \begin{cases} \xrightarrow{1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}} \cos^2 \theta = \frac{9}{10} \\ \xrightarrow{\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}} \cot \theta = 3 \end{cases}$$

$$A = \cot \theta + 1 \cdot \cos^2 \theta = 3 + 1 \cdot \left(\frac{9}{10} \right) = 3 + 9 = 12$$



با توجه به این که نقاط $A(0, -1)$ و $B(3, 0)$ روی خط قرار دارند، داریم:



$$\text{شیب: } m = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{-1 - 0}{0 - 3} = \frac{1}{3}$$

اکنون چون θ زاویه خط با جهت مثبت محور x ها است، داریم:

$$\text{شیب: } m = \tan \theta \Rightarrow \tan \theta = \frac{1}{3}$$

حال به کمک روابط اولیه مثلثاتی:

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \xrightarrow{\tan \theta = \frac{1}{3}} 1 + \frac{1}{9} = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \frac{10}{9} = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{9}{10}$$

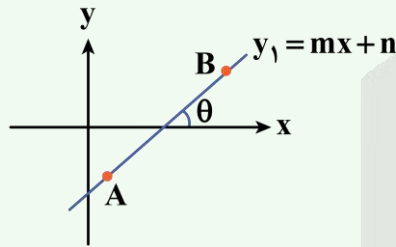
$$\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = 3$$

$$A = \cot \theta + 1 \cdot \cos^2 \theta = 3 + 1 \cdot \left(\frac{9}{10}\right) = 3 + 9 = 12$$

بنابراین جواب نهایی برابر است با:

نکات شیب خط

(۱) اگر دو نقطه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ روی خط y باشند، شیب برابر است با:

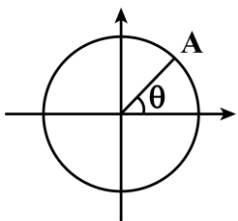


$$m = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B}$$

(۲) اگر زاویه خط y با جهت مثبت محور x ها برابر θ باشد، آنگاه شیب خط برابر است با: $m = \tan(\theta)$



۷۷- اگر $A(\alpha, \frac{2}{3} \tan \theta)$ روی دایره مثلثاتی مطابق شکل مشخص شده باشد، مقدار α چه عددی است؟



$$\frac{\sqrt{5}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{9} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۴)$$

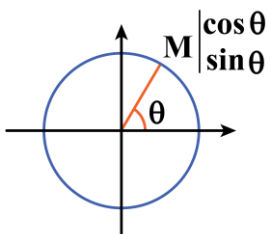
$$\frac{2}{3} \quad (۳)$$

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۳۹ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\begin{cases} \alpha = \cos \theta \\ \frac{2}{3} \tan \theta = \sin \theta \end{cases} \xrightarrow{(\sin \theta \neq 0)} \frac{2 \sin \theta}{3 \cos \theta} = \sin \theta \Rightarrow 2 \cos \theta = 3 \Rightarrow \cos \theta = \frac{2}{3} \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3}$$



هر نقطه روی دایره مثلثاتی که در انتهای کمان θ واقع شده باشد، مختصات آن به صورت $\begin{pmatrix} \cos \theta \\ \sin \theta \end{pmatrix}$ خواهد بود.

از طرفی می‌دانیم $A(\alpha, \frac{2}{3} \tan \theta)$ روی دایرهٔ مثلثاتی است، پس داریم:

$$\begin{cases} \alpha = \cos \theta & (1) \\ \frac{2}{3} \tan \theta = \sin \theta & (2) \end{cases}$$

در معادلهٔ (2)، می‌دانیم $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ ، در نتیجه خواهیم داشت:

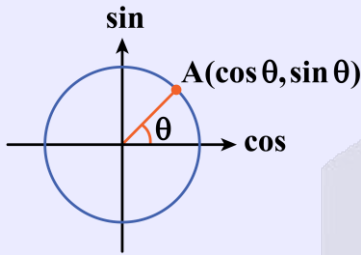
$$(\sin \theta \neq 0) \cdot \frac{2 \cancel{\sin \theta}}{3 \cos \theta} = \cancel{\sin \theta} \Rightarrow 2 \cos \theta = 3 \Rightarrow \cos \theta = \frac{2}{3}$$

$$\alpha = \cos \theta = \frac{2}{3}$$

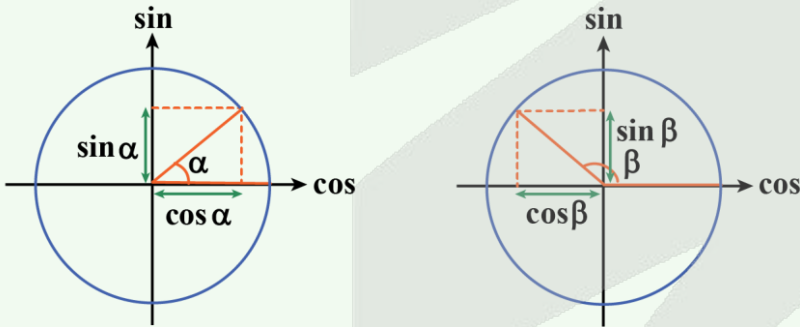
با توجه به معادلهٔ (1):

دایرهٔ مثلثاتی

- اگر در صفحه مختصات به مرکز مبدأ مختصات دایره‌ای به شعاع یک واحد رسم کنیم، به آن دایرهٔ مثلثاتی می‌گویند.
- در دایرهٔ مثلثاتی محوری که بر محور Xها منطبق است محور کسینوس‌ها و محوری که بر محور Yها منطبق است محور سینوس‌ها نامیده می‌شود.
- اگر A روی دایرهٔ مثلثاتی باشد مختصات آن برابر $A(\cos \theta, \sin \theta)$ است.
- شعاع دایرهٔ مثلثاتی یک است.



برای محاسبهٔ نسبت‌های مثلثاتی به‌طور تقریبی کافی است از انتهای کمان زاویه بر محور sin و cos عمود کنیم و به مبدأ وصل کنیم.



۷۸- اگر x در ربع دوم دایرهٔ مثلثاتی باشد و رابطهٔ $2 \cos^2 x = 1 + \sin x$ برقرار باشد، مقدار $2 \tan^2 x - \cot^2 x$ کدام عدد است؟

$$-\frac{7}{3} \quad (4)$$

$$-\frac{5}{3} \quad (3)$$

$$\frac{5}{3} \quad (2)$$

$$\frac{7}{3} \quad (1)$$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحهٔ ۴۴ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

در ابتدا با توجه به $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ داریم:

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

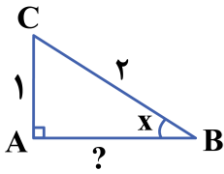
$$2(1 - \sin x)(1 + \sin x) = 1 + \sin x \Rightarrow \begin{cases} 1 + \sin x = 0 \\ 1 - \sin x = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \sin x = -1 \text{ غ ق ق} \\ \sin x = \frac{1}{2} \checkmark \end{cases}$$

انتهای کمان در ناحیهٔ دوم است. غ ق ق



روش اول

با در نظر گرفتن مثلث قائم الزاویه فرضی داریم:



$$\triangle ABC: BC^2 = AC^2 + AB^2 \Rightarrow 4 = AB^2 + 1 \Rightarrow AB = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |\tan x| = \frac{AC}{AB} = \frac{1}{\sqrt{3}} \\ |\cot x| = \frac{AB}{AC} = \frac{\sqrt{3}}{1} = \sqrt{3} \end{cases}$$

x در ناحیه دوم است، پس $\tan x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ و $\cot x = -\sqrt{3}$ ، به این ترتیب:

$$2 \tan^2 x - \cot^2 x = 2\left(\frac{-1}{\sqrt{3}}\right)^2 - (-\sqrt{3})^2 = \frac{2}{3} - 3 = -\frac{7}{3}$$

روش دوم

با استفاده از اتحادهای مثلثاتی:

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} \xrightarrow{\sin x = \frac{1}{2}} 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4$$

$$\Rightarrow \cot^2 x = 3 \xrightarrow{\cot x < 0} \cot x = -\sqrt{3}$$

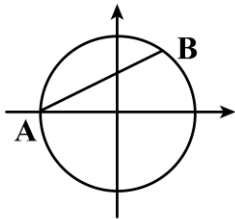
$$\tan x = \frac{1}{\cot x} = \frac{1}{-\sqrt{3}} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

بنابراین داریم:

$$2 \tan^2 x - \cot^2 x = 2\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 - (-\sqrt{3})^2 = \frac{2}{3} - 3 = -\frac{7}{3}$$



۷۹- اندازه پاره خط AB در دایره مثلثاتی $\sqrt{2} + \sqrt{2}$ است. فاصله نقطه B تا محور طولها کدام است؟



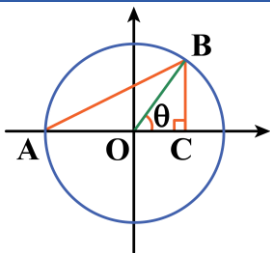
- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۴) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$
- (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۳) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(سخت - خطبه خط - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۳۷ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم شعاع دایره مثلثاتی یک واحد است، پس $OA = 1$ و همچنین $OC = \cos \theta$ و $BC = \sin \theta$.



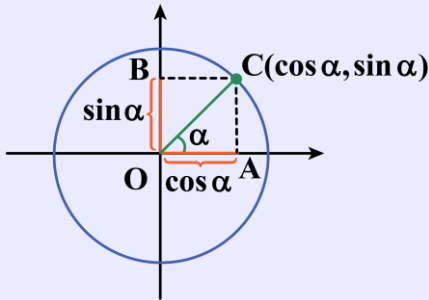
با توجه به این که $AB = \sqrt{2 + \sqrt{2}}$ است، طبق رابطه فیثاغورس در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 = BC^2 + CA^2 \Rightarrow AB^2 = BC^2 + (AO + OC)^2 \Rightarrow (\sqrt{2 + \sqrt{2}})^2 = \sin^2 \theta + (1 + \cos \theta)^2$$

$$\Rightarrow 2 + \sqrt{2} = \sin^2 \theta + \cos^2 \theta + 1 + 2 \cos \theta \Rightarrow 2 + \sqrt{2} = 2 + 2 \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow BC = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

یعنی فاصله B تا محور طول‌ها برابر $\frac{\sqrt{2}}{2}$ است.

نسبت‌های مثلثاتی روی دایره مثلثاتی



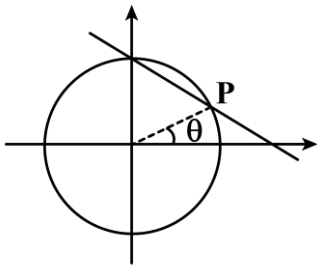
$$\begin{cases} \cos \alpha = OA \\ \sin \alpha = OB \end{cases}$$

تذکره!

شعاع دایره مثلثاتی یک واحد است.

•• ibo ••

۸۰- خط $y = 1 - \frac{1}{4}x$ دایره مثلثاتی را در نقطه P قطع کرده است. مقدار $\tan \theta$ چه عددی است؟



$$\begin{matrix} \frac{3}{4} & (2) \\ \frac{4}{5} & (4) \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \frac{4}{3} & (1) \\ \frac{2}{5} & (3) \end{matrix}$$

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۳۶ - ۱۰۰۲

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\alpha^2 + (1 - \frac{1}{4}\alpha)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0 \text{ (X)} \\ \alpha = \frac{4}{5} \text{ (✓)} \end{cases} \Rightarrow P \left(\frac{4}{5}, \frac{3}{5} \right) \Rightarrow \tan \theta = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{4}$$

نقطه P روی خط $y = 1 - \frac{1}{4}x$ است، پس:

$$P(\alpha, 1 - \frac{1}{4}\alpha)$$

از طرفی P روی دایره مثلثاتی است، لذا $P \begin{cases} \cos \theta \\ \sin \theta \end{cases}$ چون داریم: $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ ، پس:

$$x_P^2 + y_P^2 = 1$$



$$\alpha^2 + (1 - \frac{1}{4}\alpha)^2 = 1 \Rightarrow \alpha^2 + \frac{1}{4}\alpha^2 + 1 - \alpha = 1$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4}\alpha^2 - \alpha = 0 \Rightarrow \alpha(\frac{5}{4}\alpha - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0 \times \\ \alpha = \frac{4}{5} \checkmark \end{cases} \Rightarrow P \begin{matrix} 4 \\ 5 \\ 3 \\ 5 \end{matrix}$$

یعنی $\sin \theta = \frac{3}{5}$ و $\cos \theta = \frac{4}{5}$ پس:

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{4}$$



۸۱- هرگاه $\tan x - \cot x = \frac{5}{2}$ ، مقدار $\frac{\sin^3 x}{\cos x} - \frac{\cos^3 x}{\sin x}$ کدام عدد می تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) ۵

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۱ (صفحه ۴۴ - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\begin{aligned} \frac{\sin^3 x}{\cos x} - \frac{\cos^3 x}{\sin x} &= \frac{\sin^4 x - \cos^4 x}{\sin x \cos x} = \frac{(\sin^2 x + \cos^2 x)(\sin^2 x - \cos^2 x)}{\sin x \cos x} \\ &= \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x} = \tan x - \cot x = \frac{5}{2} \end{aligned}$$

برای فرض داده شده با توجه به اتحاد $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ و $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$ داریم:

$$\tan x - \cot x = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} - \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{\sin^3 x}{\cos x} - \frac{\cos^3 x}{\sin x} = \frac{\sin^4 x - \cos^4 x}{\sin x \cos x} = \frac{(\sin^2 x + \cos^2 x)(\sin^2 x - \cos^2 x)}{\sin x \cos x}$$

از طرفی:

چون $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ ، پس عبارت را به صورت زیر می نویسیم و مطابق فرض به دست آمده داریم:

$$\frac{(\sin^2 x + \cos^2 x)(\sin^2 x - \cos^2 x)}{\sin x \cos x} = (\sin^2 x + \cos^2 x) \frac{(\sin^2 x - \cos^2 x)}{\sin x \cos x} = \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{5}{2}$$





۸۲- هرگاه $\frac{1}{\sqrt{\sin^2 \alpha}} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sqrt{1 - \cos^2 \alpha}} + \cot \alpha$ و $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$ انتهای کمان α در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار گرفته است؟
 (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۴۱ - ۱۰۰۲

به کمک یکی از روابط داده شده داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha}{|\cos \alpha|}$$

یعنی $|\cos \alpha| = \cos \alpha$ یعنی $\cos \alpha > 0$ پس α در یکی از نواحی اول یا چهارم است. از طرفی مطابق رابطه دیگر داریم:

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

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

یعنی $|\sin \alpha| = \sin \alpha$ یعنی $\sin \alpha > 0$ پس α در یکی از نواحی اول یا دوم است، پس در نهایت تنها ناحیه قابل قبول ناحیه اول است.



۸۳- هرگاه $\sqrt{b+2\sqrt{12}} = 2 + \sqrt{a}$ مقدار $a+b$ چه عددی است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۹

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - خطبه خط - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۵۷ - ۱۰۰۳

بررسی سریع:

$$b + 2\sqrt{12} = 4 + a + 4\sqrt{a} \Rightarrow b + 4\sqrt{3} = 4 + a + 4\sqrt{a} \Rightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = 7 \end{cases} \Rightarrow b + a = 10$$

اگر طرفین را به توان ۲ برسانیم، آن گاه:

$$b + 2\sqrt{12} = 4 + a + 4\sqrt{a} \Rightarrow b + 4\sqrt{3} = 4 + a + 4\sqrt{a}$$

در تساوی فوق، باید بخش رادیکالی باهم و بخش غیررادیکالی باهم برابر شوند، (توجه داریم که a و b هیچ کدام نمی توانند رادیکالی باشند زیرا در این صورت معادله برقرار نمی شود). بنابراین:

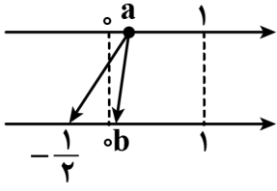
$$\begin{cases} 4\sqrt{3} = 4\sqrt{a} \Rightarrow a = 3 \\ b = 4 + a \Rightarrow b = 4 + 3 = 7 \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$a + b = 10$$



۸۴- عدد a در محور بالا را به یکی از ریشه‌های دوم و مربع آن بر روی محور پایین وصل کرده‌ایم، مقدار ab کدام عدد است؟



- (۲) $\frac{1}{64}$
- (۴) $\frac{1}{48}$

- (۱) $\frac{1}{16}$
- (۳) $\frac{1}{96}$

(متوسط - خط‌بخط - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۵۲ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۲

چون $0 < a < 1$ است، پس a عددی مثبت است. بنابراین دارای ۲ ریشه دوم است و یک مقدار برای مربع آن به دست می‌آید، البته ریشه‌های دوم عدد مثبت a قرینه هم هستند. به این ترتیب $-\frac{1}{4}$ ریشه دوم منفی عدد a است. یعنی $a = \frac{1}{4}$.

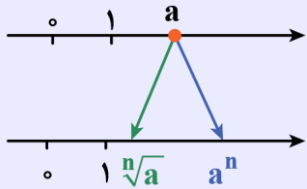
اکنون چون $0 < a < 1$ است، پس $a^2 < a < \sqrt{a}$ ، پس نتیجه می‌شود که:

$$b = a^2 = \frac{1}{16}$$

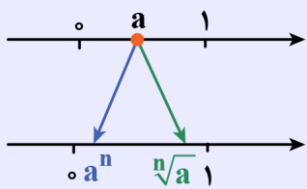
$$ab = \frac{1}{4} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{64}$$

بنابراین:

مقایسه ریشه n -ام و توان n -ام

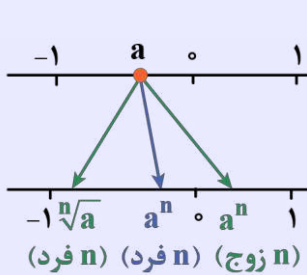


(۱) اگر $a > 1$ باشد، آن‌گاه با افزایش n مقدار a^n افزایش و مقدار $\sqrt[n]{a}$ کاهش می‌یابد.



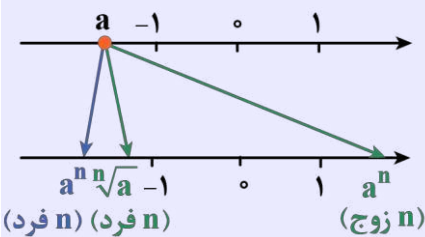
(۲) اگر $0 < a < 1$ باشد، آن‌گاه با افزایش n مقدار a^n کاهش و مقدار $\sqrt[n]{a}$ افزایش می‌یابد.

(۳) اگر $-1 < a < 0$ باشد، آن‌گاه مقدار a^n یک در میان مثبت و منفی می‌شود (در این حالت همواره $a^n > a$ است) همچنین $\sqrt[n]{a}$ به ازای



n های زوج تعریف نمی‌شود و به ازای n های فرد با افزایش n مقدار $\sqrt[n]{a}$ کاهش می‌یابد.

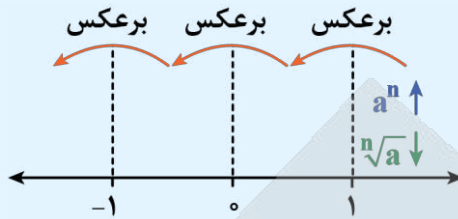
(۴) اگر $a < -1$ باشد، آن‌گاه مقدار a^n یکی در میان مثبت و منفی می‌شود (در صورتی که n زوج باشد $a^n > a$ و اگر n فرد باشد $a^n < a$ است) همچنین $\sqrt[n]{a}$ به ازای n های زوج تعریف نمی‌شود و به ازای n های فرد با افزایش n مقدار $\sqrt[n]{a}$ افزایش می‌یابد.





راهنمای زنگ بازی!

خلاصه تمام حرف‌های بالا رو با تقسیم کردن کل اعداد به ۴ تا ناحیه به خاطر بسپار. با عبور از هر قسمت به ترتیب (هر کدام اگه تعریف شده باشن) رفتارشون برعکس می‌شه.



۸۵- هرگاه a ریشه ششم ۶۴ و b ریشه دوم ۶۴ باشد، حداکثر مقدار $a - b$ چه عددی است؟

۱۶ (۴)

۱۰ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

(آسان - خطبه‌خط - سریع - ریاضی ۱ صفحه ۵۵ - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

ریشه‌های ششم: ۲ و ۲- ریشه‌های دوم: ۸ و ۸- حداکثر $a - b$: $2 - (-8) = 10$

هر عدد مثبت مثل ۶۴ دارای ۲ ریشه ششم است که باهم قرینه هستند و مقادیر آن‌ها ۲ و ۲- است، به همین ترتیب دارای ۲ ریشه دوم ۸ و ۸- می‌باشد.

پس چهار حالت برای $a - b$ وجود دارد:

$$a = 2, b = 8 \Rightarrow a - b = -6$$

$$a = 2, b = -8 \Rightarrow a - b = 10$$

$$a = -2, b = 8 \Rightarrow a - b = -10$$

$$a = -2, b = -8 \Rightarrow a - b = 6$$

بنابراین حداکثر مقدار آن ۱۰ می‌باشد.

ریشه n ام چیه؟

اگر $a^n = b$ باشد، آن‌گاه عدد a را ریشه n ام عدد b می‌گوییم و با $\sqrt[n]{b}$ نمایش می‌دهیم ($n \in \mathbb{N}, n \geq 2$) از تعریف می‌توان نتیجه گرفت اگر n زوج باشد، b مثبت، علاوه بر a ، $-a$ نیز ریشه n ام b می‌باشد.

تذکره!

تفاوت $\sqrt[n]{a}$ و ریشه n ام: در صورتی که n فرد باشد فرقی ندارند، اما اگر n زوج باشد و a مثبت، آن‌گاه داریم:

$$a \text{ عدد } n \text{ ام} = \pm \sqrt[n]{a}$$

یه نمونه باحال بین!

$\sqrt[4]{16} = 2$ است، اما ریشه چهارم ۱۶ برابر ± 2 می‌باشد.



۸۶- اگر $A = \sqrt[5]{8^3 \sqrt{2}} \times \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{2}{3}}$ مقدار $\frac{1}{4}$ (۴A) کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۴

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۵۷ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۳

کافی است در ابتدا عبارت A را تا حد امکان ساده کنیم:

$$A = \sqrt[5]{2^3 \times 2^3 \times (2^{-2})^{-\frac{2}{3}}} \Rightarrow A = \sqrt[5]{2^{\frac{10}{3}} \times 2^{\frac{4}{3}}} \Rightarrow A = 2^{\frac{2}{3}} \times 2^{\frac{4}{3}} \Rightarrow A = 2^2 \Rightarrow A = 4$$

اکنون عبارت $\frac{1}{4}$ (۴A) را به دست می آوریم.

$$(4A)^{-\frac{1}{4}} = (16)^{-\frac{1}{4}} = (2^4)^{-\frac{1}{4}} = 2^{-1} = \frac{1}{2}$$

توان‌های گویا

هرگاه $a > 0$ برای هر عدد طبیعی m و n داریم:

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

قوانین توان‌های گویا

اگر a و b دو عدد مثبت و r و s دو عدد حقیقی باشند، داریم:

۱) $a^{-r} = \frac{1}{a^r}$ ۲) $(a^r)^s = a^{rs}$ ۳) $a^r \times a^s = a^{r+s}$
 ۴) $\frac{a^r}{a^s} = a^{r-s}$ ۵) $(ab)^r = a^r \times b^r$ ۶) $\frac{a^r}{b^r} = \left(\frac{a}{b}\right)^r$



۸۷- اگر ریشه سوم عدد a برابر ۴ باشد، اختلاف ریشه‌های ششم آن چه عددی است؟

- (۱) ۲ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴) $4\sqrt{2}$

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۱ صفحه ۵۴ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم که اگر $a^n = b$ باشد، آن‌گاه عدد a را ریشه nام عدد b می‌گوییم، پس اگر ریشه سوم عدد a برابر ۴ باشد، آن‌گاه $a = 4^3$ یعنی $a = 64$.

چون a عددی مثبت است، پس ۲ ریشه ششم دارد که قرینه یکدیگر می‌باشند یعنی ± 2 ریشه‌های ششم ۶۴ هستند که اختلاف آن‌ها ۴ است.





۸۸- اگر اختلاف ریشه‌های ششم عدد ۱۶ را A فرض کنیم به طوری که $2^x = A^3 \times \sqrt[3]{2\sqrt{8}}$ ، مقدار x کدام است؟

$\frac{35}{6}$ (۴)

$\frac{25}{6}$ (۳)

$\frac{25}{2}$ (۲)

$\frac{35}{2}$ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۱ صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۴

هر عدد مثبت مثل ۱۶ دارای ۲ ریشه مثبت است که قرینه هم هستند به طوری که:

$$\begin{cases} \sqrt[6]{16} = 2^{\frac{4}{6}} = 2^{\frac{2}{3}} \\ -\sqrt[6]{16} = -2^{\frac{4}{6}} = -2^{\frac{2}{3}} \end{cases}$$

یعنی ریشه‌های ششم ۱۶ اعداد $2^{\frac{2}{3}}$ و $-2^{\frac{2}{3}}$ هستند. اختلاف آن‌ها را به دست می‌آوریم.

$$A = 2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{2}{3}} = 2 \times 2^{\frac{2}{3}} = 2^{1+\frac{2}{3}} = 2^{\frac{5}{3}}$$

$$\Rightarrow 2^x = A^3 \times \sqrt[3]{2\sqrt{8}} \Rightarrow 2^x = (2^{\frac{5}{3}})^3 \times \sqrt[3]{2 \times 2\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow 2^x = 2^5 \times \sqrt[3]{2^{\frac{5}{2}}} \Rightarrow 2^x = 2^5 \times 2^{\frac{5}{6}} \Rightarrow 2^x = 2^{\frac{35}{6}} \Rightarrow x = \frac{35}{6}$$

قلقشو یاد بگیر!

روش کلی برای حل این معادلات، همپایه‌سازی است. یعنی پایه‌ها را یکسان کنیم و در گام بعد توان‌ها را برابر قرار می‌دهیم.

به نمونه باحال بین!

$$2^{2x+2} = 8^2 \Rightarrow 2^{2x+2} = 2^6 \Rightarrow 2x+2=6 \Rightarrow x=2$$



۸۹- هرگاه $\frac{\sqrt[3]{4\sqrt[3]{16}} \times 2^x}{\sqrt[3]{2\sqrt{2}} \times 8^{-\frac{2}{3}}}$ مقدار x کدام است؟

$-\frac{29}{18}$ (۴)

$-\frac{11}{27}$ (۳)

$\frac{11}{9}$ (۲)

$-\frac{11}{18}$ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۱ صفحه ۶۱ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۱

برای ساده‌کردن عبارت به کمک ویژگی‌های توان گویا داریم:

$$\frac{\sqrt[3]{2^2 \times 2^{\frac{4}{3}} \times 2^x}}{\sqrt[3]{2^{\frac{3}{2}} \times (2^2)^{-\frac{2}{3}}}} = 4 \Rightarrow \frac{2^{\frac{2}{3}} \times 2^{\frac{4}{3}} \times 2^x}{2^{\frac{1}{2}} \times 2^{-2}} = 4 \Rightarrow \frac{2^{6+4+9x}}{2^{-\frac{3}{2}}} = 4 \Rightarrow 2^{\frac{10+9x}{9}} = 2^2 \times 2^{\frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow 2^{\frac{10+9x}{9}} = 2^{\frac{7}{2}} \Rightarrow \frac{10+9x}{9} = \frac{7}{2} \Rightarrow 20+18x=9 \Rightarrow x = -\frac{11}{18}$$



۹۰- اگر $A = \sqrt[4]{8^3 \sqrt{16}} \times \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{4}}$ حاصل $(A^{\frac{24}{7}})$ چه عددی است؟

۴ (۴)

$\sqrt[3]{16}$ (۳)

$\sqrt[4]{64}$ (۲)

۲ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۱ صفحه ۵۹ - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۴

در ابتدا عبارت A را به کمک توان‌های گویا ساده می‌کنیم:

$$A = \sqrt[4]{2^3 \times 2^3} \times \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{1}{4}} \Rightarrow A = \sqrt[4]{2^6} \times (2^{-2})^{\frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow A = 2^{\frac{6}{4}} \times 2^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow A = 2^{\frac{6-2}{4}} \Rightarrow A = 2^{\frac{4}{4}}$$

$$\Rightarrow A^{\frac{24}{7}} = ((2)^{\frac{4}{4}})^{\frac{24}{7}} = 2^{\frac{24}{7}} = 4$$





جزوه طلایی

هر نکته‌ای که هر معلمی سر کلاسش می‌گه
توی یک جزوه!!

- ✓ پوشش کامل و دقیق تمام مطالب کتاب درسی
- ✓ بررسی نکات نهفته متن کتاب و شکل‌های کتاب درسی
- ✓ شامل تمام عبارت‌های کنکوری و نکات آزمون‌های آزمایشی
- ✓ بررسی کامل تست‌های پرتکرار کنکور و آزمون‌های آزمایشی
- ✓ نقشه ذهنی + قیدنامه حرفه‌ای در هر فصل



اسکن کن!

برای دریافت
روی لینک بزن!

digimaze.org



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

