



كد کنترل

221

A



پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۰/۲۰

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



دفترچه شماره ۱

تسلط بر نیم سال اول



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۷

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

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

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



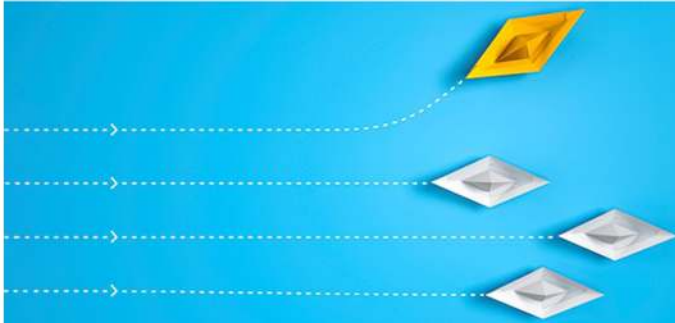
جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





فیزیک

ویژگی‌های فیزیکی مواد /
کار، انرژی و توان
فصل ۲ از ابتدای فشارسنج هوا (بارومتر)
تا پایان فصل و فصل ۳ تا پایان
کار انجام شده توسط نیروی ثابت
صفحه‌های ۳۷ تا ۶۰

زیست‌شناسی

تبادلات گازی / گردش مواد در بدن
فصل ۳ و فصل ۴ تا پایان
نوار قلب چه می‌گوید؟
صفحه‌های ۳۳ تا ۵۴

ریاضی

مثلثات / توان‌های گویا و عبارات‌های جبری /
معادله‌ها و نامعادله‌ها
فصل ۲ از ابتدای روابط بین نسبت‌های
مثلثاتی تا پایان فصل، فصل ۳ و فصل ۴
تا پایان معادله درجه دوم
و روش‌های مختلف حل آن
صفحه‌های ۴۲ تا ۷۷

شیمی

کیهان زادگاه عناصر /
ردپای گازها در زندگی
فصل ۱ از ابتدای آرایش الکترونی اتم
تا پایان فصل و فصل ۲ تا پایان
رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی
صفحه‌های ۳۰ تا ۶۱

استراتژی و هدف‌گذاری با ماژ

اهداف کوتاه‌مدت:

- رسیدن به بودجه‌بندی و مباحث آزمون بعد

اهداف میان‌مدت:

- پیشروی ۵۰ درصدی در نیم‌سال اول تا پایان آبان‌ماه
- پیشروی و جمع‌بندی کامل نیم‌سال اول تا پایان دی‌ماه
- پیشروی ۵۰ درصدی در نیم‌سال دوم تا پایان اسفندماه
- پیشروی و جمع‌بندی کامل نیم‌سال دوم تا پایان اردیبهشت‌ماه
- آزمون‌های ویژه جمع‌بندی و مرور در دی‌ماه، ایام نوروز و قبل از امتحان نهایی

اهداف بلندمدت:

- تسلط کامل بر کتاب درسی برای ۲۰ شدن در امتحان نهایی + ساختن پایه‌ای قوی برای موفقیت در کنکور





- ۱- انشعابات از مجاری تنفسی در انسان، فاقد غضروف هستند. کدام مورد، مشخصه مشترک همه این مجاری است؟
 (۱) در تمام طول خود، مخاط مژکدار دارند.
 (۲) بخشی از هوای مرده درون آنها قرار دارد.
 (۳) در گرم و مرطوب کردن هوای دمی نقش دارند.
 (۴) مقدار هوای ورودی به حبابک‌ها را تنظیم می‌کنند.

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در انسان، به منظور انجام هر نوع عمل ماهیچه یا ماهیچه‌های»

- (۱) دم - مستقر در مجاورت ابتدای مری، موجب حرکت رو به جلوی دنده‌ها می‌شوند
 (۲) دم - میان‌بند با ایجاد حالت گنبدی شکل موجب تغییر حجم قفسه سینه می‌شود
 (۳) بازدم - شکمی منقبض شده و در نتیجه انقباض آنها، جناغ به سمت عقب می‌رود
 (۴) بازدم - بین دنده‌ای خارجی به استراحت درآمده و حجم قفسه سینه کاهش می‌یابد

۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر جانور دارای»

- (۱) همولنف، تبادل گازها را بدون دخالت مایعات بدن انجام می‌دهد
 (۲) پمپ فشار مثبت، تبادل گازهای تنفسی را پس از انحلال در آب انجام می‌دهد
 (۳) شش، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای شش‌ها برقرار می‌کند
 (۴) تنفس پوستی، به کمک همه رگ‌های زیرپوستی، به تبادل هوا با محیط از طریق پوست می‌پردازند

۴- شکل زیر، سطحی از قلب گوسفند را نشان می‌دهد. چند مورد، ویژگی این سطح را بیان می‌کند؟

الف: سطح آن، صاف یا تخت است.

- ب: اغلب رگ‌های تاجی آن به صورت عمودی هستند.
 ج: در فاصله بیشتری از سطح پشتی بدن قرار دارد.
 د: در این سطح سیاهرگ‌ها بیشتر مشاهده می‌شوند.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵- در بین لایه‌های تشکیل‌دهنده دیواره قلب انسان، کدام مورد، فقط در خصوص یکی از لایه‌های فاقد یاخته ماهیچه قلبی درست است؟

- (۱) دارای یاخته‌هایی با توانایی تولید رشته‌های کلاژن است.
 (۲) در ساختار خود، مایعی به منظور محافظت از قلب دارد.
 (۳) در تشکیل دریچه‌های مرتبط با بطن‌ها نقش دارند.
 (۴) در تماس با ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب است.

۶- کدام مورد یا موارد زیر، درباره ساختار حبابک‌های ریئه انسان درست است؟

الف: در بین یاخته‌های نوع دوم، منافذی با شکل ظاهری مختلف وجود دارد.

ب: در سطح یاخته‌های نوع دوم، زوائد غشایی با اندازه‌های متفاوت یافت می‌شود.

ج: فقط در سیتوپلاسم یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.

د: یاخته‌های نوع اول، با ضخامت کم خود نقش اصلی را در تبادل گازهای تنفسی ایفا می‌کنند.

(۲) «ب» و «د»

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۴) «ج»

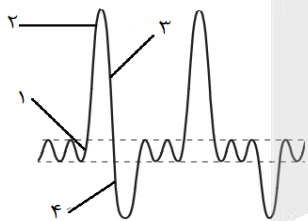
(۳) «الف»، «ب» و «ج»



- ۷- مطابق با فعالیت کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «در تشریح شش گوسفند، برای تمایز می‌توان از استفاده کرد.»
- ۱) نایژه‌ها و رگ‌ها - زبر بودن لبه نایژه‌ها
 - ۲) شش راست و چپ - جهت قرارگیری غضروف‌های C شکل
 - ۳) سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها - محکم‌تر بودن دیواره سیاهرگ‌ها
 - ۴) نایژک‌ها و نایژه‌ها - عدم وجود غضروف در دیواره نایژک‌ها
- ۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند. کدام عبارت درباره این جانور صادق است؟
- ۱) همانند انسان، حفره دهانی جانور را می‌توان به نوعی چهارراه تشبیه کرد.
 - ۲) برخلاف حلزون، مویرگ‌های فراوانی در بین یاخته‌های پوششی پوست خود دارد.
 - ۳) همانند ستاره دریایی، سطح پوست جانور جهت تبادل گازهای تنفسی مرطوب است.
 - ۴) برخلاف پرنده، هر یک از شش‌های جانور از طریق نای به حفره دهانی مرتبط شده است.
- ۹- داخلی‌ترین لایه دیواره قلب برخلاف بیرونی‌ترین لایه آن چه مشخصه‌ای دارد؟
- ۱) در تماس مستقیم با یاخته‌های سرشار از هموگلوبین است.
 - ۲) حاصل برگشت یکی از لایه‌های قلب بر روی ساختار خود می‌باشد.
 - ۳) در ساختار بافتی آن، بافت واجد رشته‌های کلاژن و ارتجاعی مشاهده می‌شود.
 - ۴) مواد مغذی مورد نیاز خود را از خون موجود در حفره‌های قلب دریافت نمی‌کند.
- ۱۰- کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه تنفس و اندام‌های مجاور آن در یک مرد جوان ایستاده، درست است؟
- ۱) نایژه اصلی چپ، در مجاورت نازک‌ترین بخش استخوان جناغ به شش‌ها وارد می‌شود.
 - ۲) مجرای دارای غضروف‌های نعلی شکل، اندکی بالاتر از استخوان جناغ منشعب می‌شود.
 - ۳) هردو لوب شش کوچک‌تر در تماس با اصلی‌ترین ماهیچه در تنفس آرام قرار گرفته‌اند.
 - ۴) هنگام استراحت دیافراگم، انتهای باریک‌تر جناغ از بالاترین بخش دیافراگم، بالاتر است.
- ۱۱- با در نظر گرفتن کل مدت زمان فقط یک چرخه ضربان قلب در انسان، کدام دو رخداد مربوط به یک مرحله از این چرخه هستند؟
- ۱) بسته شدن دریچه‌های سینی و پر شدن کامل بطن‌ها با خون
 - ۲) شنیده شدن صدای قوی‌تر قلب و مشاهده حداکثر حجم خون در دهلیزها
 - ۳) ایجاد جریان الکتریکی در گره پیشاهنگ و عدم ورود خون سیاهرگی به دهلیز
 - ۴) انتشار جریان الکتریکی در دیواره بین دو بطن و توقف ورود خون به سرخرگ آئورت
- ۱۲- کدام مشخصه‌ها، نایژه اصلی راست در انسان را از نایژه اصلی چپ متمایز می‌کند؟
- الف: قطر و زاویه آن با نای، بیشتر است.
 ب: درون بزرگ‌ترین لوب شش، تقسیم می‌شود.
 ج: در ابتدای آن، حلقه غضروفی منشعب وجود دارد.
 د: در سطح بالاتری به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود.
- ۱) «الف»، «ج» و «د»
 - ۲) «الف» و «ب»
 - ۳) «ب» و «د»
 - ۴) «ج» و «د»



- ۱۳- در خصوص هر مولکول گازی که توانایی اتصال به هموگلوبین را دارند، کدام مورد صحیح است؟
- (۱) هر گازی که افزایش آن در بدن خطرناک است، در ساختار یون بیکربنات حمل می‌شود.
 - (۲) همه این گازها می‌توانند به‌طور همزمان در خون فرد با هموگلوبین اتصال داشته باشند.
 - (۳) همه این گازها دارای جایگاه اختصاصی خود برای اتصال به این پروتئین هستند.
 - (۴) بیشترین مقدار حمل آن‌ها در خون توسط هموگلوبین انجام می‌شود.
- ۱۴- کدام عبارت در ارتباط با اجزای تشکیل‌دهنده دستگاه تنفس انسان، درست است؟
- (۱) هر یک از غضروف‌های متصل به جناغ، تنها به یک استخوان دنده متصل است.
 - (۲) فقط بعضی از دنده‌ها، به ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و خارجی متصل هستند.
 - (۳) هر یک از کیسه‌های حبابکی، در سطح پایین‌تری نسبت به نایژه اصلی واقع شده‌اند.
 - (۴) فقط بعضی از قسمت‌های هر شش، توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشش داده شده‌اند.
- ۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، انشعابی از یکی از سرخرگ‌های تاجی (کرونی) اصلی، خون‌رسانی به نوک قلب را بر عهده دارد. در ارتباط با این سرخرگ تاجی (کرونی)، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) نسبت به سرخرگ تاجی (کرونی) دیگر باریک‌تر است.
 - (۲) نسبت به سرخرگ تاجی (کرونی) دیگر زودتر دو شاخه می‌شود.
 - (۳) این سرخرگ در مجاورت سمت چپ سرخرگ ششی، دو شاخه می‌شود.
 - (۴) یکی از شاخه‌های آن قلب را دور می‌زند و سطح پشتی قلب را تغذیه می‌کند.
- ۱۶- در خصوص تنفس آبششی در ماهیان بالغ، کدام مورد صحیح است؟
- (۱) جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب درون تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
 - (۲) به کمان‌های آبششی مستقر در مجاورت باله دمی، تعداد زیادی رشته آبششی متصل است.
 - (۳) این جانوران، ساده‌ترین نوع آبشش را دارند که به نواحی خاصی از بدن محدود شده است.
 - (۴) تبادل گازهای تنفسی در یاخته‌های بدن این جانوران، با انتشار ساده صورت می‌گیرد.
- ۱۷- شکل زیر نمودار دم‌نگاره (اسپیروگرام) فردی سالم را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟
- (۱) در نقطه ۴ برخلاف نقطه ۳، ویژگی کشسانی شش‌ها نقش مهمی بر عهده دارد.
 - (۲) در نقطه ۲ نسبت به نقطه ۴، مجموع حجم هر دو شش به ظرفیت تام نزدیک‌تر است.
 - (۳) در نقطه ۱ برخلاف نقطه ۲، فشار موجود بر اندام‌های حفره شکمی بیشتر می‌شود.
 - (۴) در نقطه ۲ برخلاف نقطه ۱، بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند.



- ۱۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «هر دریچه قلب انسان سالم و بالغ که به‌طور حتم»
- (۱) با حفره بطن ارتباط دارد - از طریق طناب‌های ارتجاعی با سطح درونی دیواره بطن در اتصال می‌باشد
 - (۲) از سه قطعه مجاور هم تشکیل شده است - تفاوت فشار دو طرف آن‌ها باعث انقباض یاخته‌های آن می‌شود
 - (۳) نسبت به سایر دریچه‌ها به جناغ نزدیک‌تر است - هنگام استراحت بطن، مانع برگشت خون روشن به آن می‌شود
 - (۴) نسبت به سایر دریچه‌ها از استخوان جناغ دورتر است - مانع بازگشت خون کم اکسیژن از بطن به دهلیز می‌شود



- ۱۹- در ارتباط با دستگاه تنفس انسان سالم و بالغ، کدام مورد صحیح است؟
- (۱) در حبابک، یاخته‌های سنگ‌فرشی، هسته‌ای بزرگ‌تر از یاخته پوششی مویرگ دارند.
 - (۲) در نای، یاخته‌های دارای تاژک، ریزکیسه‌هایی به‌منظور ترشح ماده مخاطی دارند.
 - (۳) در حبابک، یاخته‌های فراوان‌تر، فقط با یاخته‌های مشابه در تماس هستند.
 - (۴) در نای، فراوان‌ترین یاخته‌ها، هسته‌ای در مجاور غشای پایه دارند.
- ۲۰- کدام مورد، درباره شبکه هادی قلب یک فرد سالم نادرست است؟
- (۱) یکی از دسته تارهای خارج شده از گره پیشاهنگ، در سراسر دیواره دهلیز چپ گسترش می‌یابد.
 - (۲) دسته تار وارد شده به دیواره بین دو بطن، پیش از رسیدن به نوک قلب، به دو شاخه تقسیم می‌شود.
 - (۳) جریان الکتریکی از طریق سه رشته بین گرهی با طول‌های متفاوت، به گره دهلیزی - بطنی وارد می‌شود.
 - (۴) پیام الکتریکی ابتدا در گره بزرگ‌تر ساخته شده و سپس به گره موجود در عقب دریچه سه لختی منتقل می‌شود.
- ۲۱- کدام عبارت در ارتباط با دستگاه تنفس نوعی حشره گیاه‌خوار، صادق است؟
- (۱) کوتاه‌ترین پاها، نسبت به طویل‌ترین پاها، به انتهای ساختار نردبان‌مانند موجود در بدن جانور نزدیک‌تر هستند.
 - (۲) وجود مایعات در سطح داخلی همه انشعابات ناییدیس‌ها، موجب تبادل مستقیم گازها با یاخته‌ها می‌شود.
 - (۳) در صورت بسته شدن یکی از منافذ موجود در سطح بدن، اکسیژن به بیشتر یاخته‌های بدن نمی‌رسد.
 - (۴) لوله‌های ناییدیسی سطح شکمی و پشتی این جانور از طریق لوله‌های عرضی با یکدیگر مرتبط‌اند.
- ۲۲- به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص فعالیت انقباضی قلب درست است؟
- (۱) در طی مدت زمان استراحت بطن چپ، خون‌رسانی سرخرگ تاجی چپ به بطن چپ متوقف می‌شود.
 - (۲) با بسته شدن بالاترین دریچه قلب، کشیدگی طناب‌های ارتجاعی به بیشترین میزان خود می‌رسد.
 - (۳) بافت پیوندی عایق بین دهلیز و بطن، باعث توقف انتقال پیام بین یاخته‌های ماهیچه قلبی می‌شود.
 - (۴) در لحظه شنیده شدن صدای اول قلب، فشار خون سرخرگی در کم‌ترین مقدار خود قرار دارد.
- ۲۳- چند مورد در خصوص نظر ارسطو در مورد نفس کشیدن، به نادرستی بیان شده است؟
- الف: این دانشمند معتقد بود که ترکیب شیمیایی هوای دمی و هوای بازدمی یکسان است.
- ب: مطابق دانسته‌های این دانشمند، وجود اکسیژن به‌منظور انجام تنفس یاخته‌ای، ضروری است.
- ج: دمای هوای خارج شده از دستگاه تنفس در مقایسه با دمای هوای وارد شده به آن، بیشتر است.
- د: او می‌دانست که بیشترین حجم گاز در هوای دمی، اکسیژن و در هوای بازدمی کربن دی‌اکسید است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در فرایند نفس کشیدن انسان، هر زمانی که ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال باشند،»
- (۱) استراحت - فشار مایع بین دو لایه پرده جنب افزایش پیدا می‌کند
 - (۲) انقباض - حجم قفسه سینه افزایش و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند
 - (۳) استراحت - خمیدگی مهم‌ترین ماهیچه در فرایند تنفس آرام، کاهش پیدا می‌کند
 - (۴) انقباض - انقباض ماهیچه‌های ناحیه شکم نیز به خروج هوا از شش‌ها کمک می‌کند



۲۵- در خصوص وضعیت قفسه سینه در دم و بازدم، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در زمانی که فاصله دیافراگم از قلب افزایش می‌یابد، جناغ به سطح پشتی بدن نزدیک‌تر می‌شود.
- ۲) در زمانی که اختلاف فشار جو و فشار مایع جنب افزایش می‌یابد، حجم قفسه سینه در حال کاهش است.
- ۳) در زمانی که دیافراگم به اندام‌های حفره شکمی فشار وارد می‌کند، فاصله بین دنده‌های مجاور افزایش می‌یابد.
- ۴) در زمانی که ماهیچه‌های ناحیه گردن منقبض می‌شوند، انقباض دیافراگم باعث حرکت دنده‌ها به سمت جلو می‌شود.

۲۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حین تنفس مردی سالم، هر زمان که، به‌طور حتم»

- ۱) فشار مایع جنب در بیشترین مقدار است - فاصله بین پرده‌های احاطه‌کننده هر یک از شش‌ها افزایش می‌یابد
- ۲) بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی مسطح می‌گردد - ماهیچه‌های اطراف پرده‌های صوتی در انقباض کامل هستند
- ۳) مصرف ATP در ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی افزایش می‌یابد - جناغ به سمت عقب حرکت می‌کند
- ۴) کمترین فاصله بین جناغ و ستون مهره قابل ایجاد می‌شود - ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند

۲۷- کدام گزینه درباره دستگاه تنفس انسانی بالغ، درست است؟

- ۱) در هر بخشی که حرکت ضربانی مژک‌های مخاط آن به سمت پایین است، غضروف‌هایی به‌صورت حلقه کامل وجود دارد.
- ۲) در هر بخشی که اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید بین هوا و خون مبادله می‌شوند، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی مستقر شده‌اند.
- ۳) هر بخشی که اندازه آن در تعیین مقدار هوای مرده موجود در دستگاه تنفسی مؤثر است، به‌طور کامل در درون قفسه سینه قرار گرفته است.
- ۴) هر بخشی که برای گرم کردن هوا شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک دارد، در همه قسمت‌های خود یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارد.

۲۸- کدام گزینه، در خصوص موقعیت بخش‌های تشکیل‌دهنده قلب و رگ‌های متصل به آن در یک فرد سالم و ایستاده، به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) محل نخستین انشعاب سرخرگ ششی در سطح جلویی تری نسبت به بخش نزولی آئورت، قرار دارد.
- ۲) سرخرگ حامل کم‌اکسیژن‌ترین خون بدن، خون درون خود را از بطن مرتبط با دریچه میترا در یافت می‌کند.
- ۳) در حفاصل بین ضخیم‌ترین لایه دیواره دهلیز چپ و خارجی‌ترین لایه آن، انشعابات سیاهرگی قابل مشاهده است.
- ۴) ضخامت دیواره حفره‌ای از قلب که خون بزرگ‌ترین سیاهرگ‌های بدن به آن وارد می‌شود، در سراسر آن یکسان نمی‌باشد.

۲۹- در خصوص رگ‌های تاجی (کرونی)، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) سرخرگ تاجی که از بین دهلیز چپ و سرخرگ ششی عبور می‌کند، وظیفه خون‌رسانی به دهلیز راست را بر عهده دارد.
- ۲) محلی که سرخرگ تاجی نازک‌تر منشعب می‌شود، به دریچه سه لختی نسبت به دریچه میترا نزدیک‌تر است.
- ۳) سرخرگ تاجی چپ نسبت به سرخرگ تاجی راست انشعابات بیشتری در سطح جلویی قلب ایجاد می‌کند.
- ۴) سیاهرگ‌های اطراف سرخرگ تاجی راست، موازی با جهت آرایش یاخته‌های ماهیچه‌های قلبی هستند.



یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون‌های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۳۰- کدام عبارت، دربارهٔ حمل گازهای تنفسی نادرست است؟

- (۱) گویچه‌های قرمز، در جابه‌جایی بخش عمدهٔ گازهای تنفسی نقش اصلی را ایفا می‌کنند.
- (۲) بخش اندکی از گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید به صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.
- (۳) پیوستن و گسستن اکسیژن و کربن دی‌اکسید تابع غلظت کربن دی‌اکسید در محیط اطراف است.
- (۴) غلظت اکسیژن خونی که از شش‌ها به قلب می‌رود، کم‌تر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها است.





كد کنترل

222

A



پنجشنبه

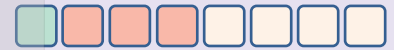
۱۴۰۳/۱۰/۲۰

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه شماره ۲

تسلط بر نیم سال اول



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۷

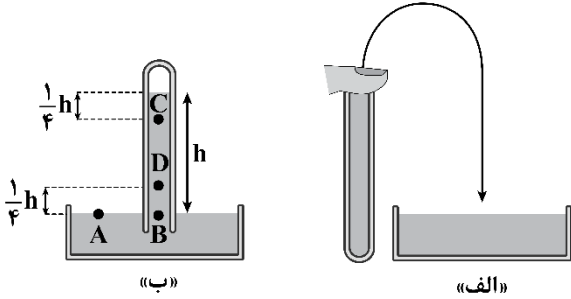
مدت پاسخگویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	فیزیک	۲۰	۳۱	۵۰	۲۸ دقیقه
۲	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۲ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرابی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

۳۱- مطابق شکل «الف» یک لوله شیشه‌ای بلند را که یک سر آن بسته است پر از جیوه کرده و سپس مطابق شکل «ب» در یک ظرف محتوی جیوه به‌طور وارون قرار می‌دهیم. اگر در شکل «ب»، جیوه داخل لوله و ظرف در حال تعادل باشد، آن‌گاه کدام گزینه رابطه بین فشار نقاط A, B, C و D را به درستی نشان داده است؟ (فشار هوای محیط برابر P_0 است.)



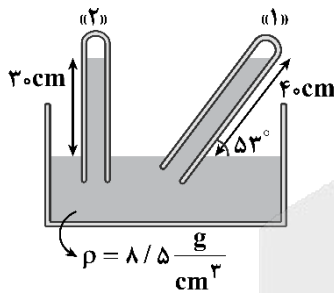
(۱) $3P_A = 3P_B = 4P_C = 12P_D$

(۲) $2P_A = 2P_B = 4P_C = 3P_D$

(۳) $P_A = P_B = 4P_C = 4P_D$

(۴) $3P_A = 3P_B = 12P_C = 4P_D$

۳۲- در طرح‌واره زیر که مربوط به اندازه‌گیری فشار هوای محیط به کمک مایعی به چگالی $\frac{8}{5} \frac{g}{cm^3}$ است، اختلاف فشار هوای محبوس شده در انتهای لوله‌های (۱) و (۲) چند میلی‌متر جیوه است؟



($\sin 53^\circ = 0.8$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

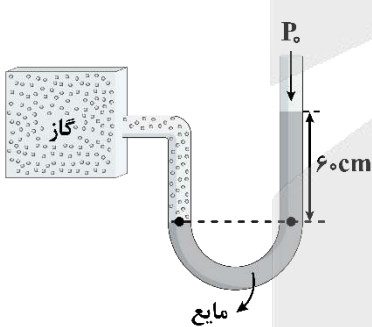
(۱) $1/25$

(۲) $6/25$

(۳) $62/5$

(۴) $12/5$

۳۳- در شکل زیر، اگر فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در مخزن برابر با 40 mmHg باشد، چگالی مایع داخل لوله U شکل چند



واحد SI است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۹۰۰

(۲) ۰/۹

(۳) ۱/۱

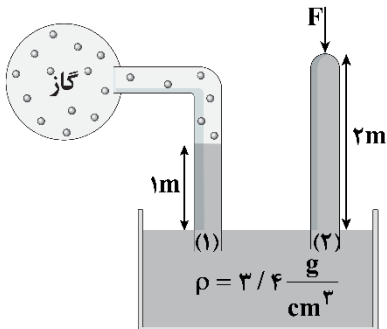
(۴) ۱۱۰۰



۳۴- در شکل زیر، لوله‌های قائم (۱) و (۲) در داخل مایعی به چگالی $\frac{3}{4} \frac{g}{cm^3}$ در تعادل‌اند. اگر سطح مقطع انتهای لوله

(۲) برابر $25 cm^2$ و فشار گاز محبوس در مخزن متصل به لوله (۱) برابر $68 kPa$ باشد، اندازه نیروی قائم F چند

نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

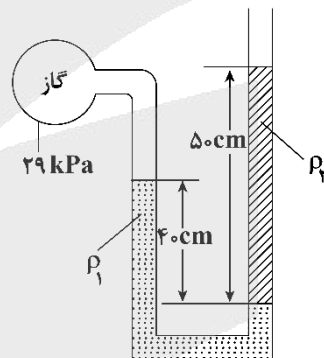
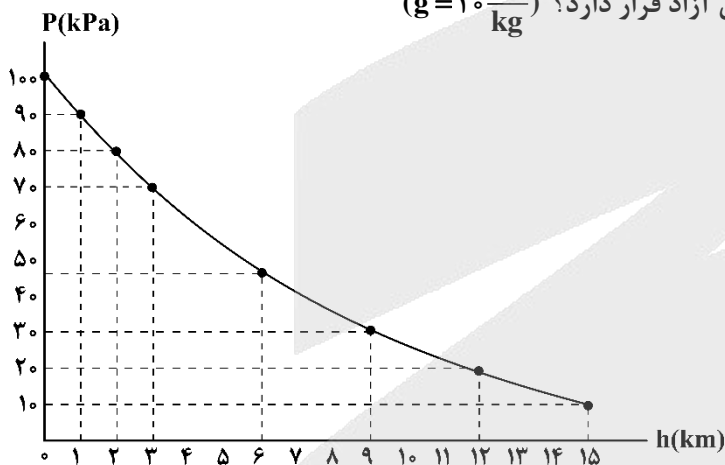


- (۱) ۱۰۲
- (۲) ۸۵
- (۳) ۹۵
- (۴) ۷۲

۳۵- در شکل زیر، درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، دو مایع به چگالی‌های $\rho_1 = 1/5 \frac{g}{cm^3}$ و

$\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ به حالت تعادل قرار دارند. با توجه به نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد، لوله

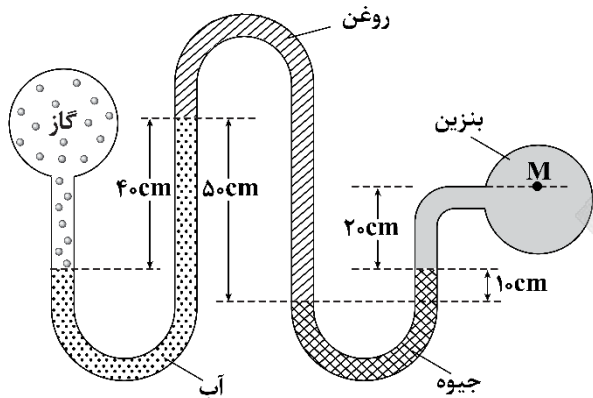
U شکل در ارتفاع چند کیلومتری از سطح دریای آزاد قرار دارد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۳
- (۲) ۱۲
- (۳) ۹
- (۴) ۲

۳۶- در شکل زیر یک مخزن بنزین به کمک اتصال دو لوله U شکل به یک مخزن گاز متصل شده است. اگر فشار گاز مخزن 150 kPa باشد، فشار مخزن بنزین در نقطه M چند کیلوپاسکال است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{بنزین}} = 0.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$



۱۳۵ (۱)

۱۴۳ (۲)

۱۲۷ (۳)

۱۱۹ (۴)

۳۷- یک مکعب چوبی به چگالی $700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و یک مکعب فلزی به چگالی $2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را به آرامی، کاملاً داخل مایعی به

چگالی $1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ فرو برده و رها می‌کنیم. بلافاصله بعد از رها شدن، کدام گزینه توصیف مناسبی از نحوه حرکت

مکعب چوبی و مکعب فلزی به ترتیب از راست به چپ است؟

- (۱) بالا می‌رود، غوطه‌ور می‌شود
 (۲) غوطه‌ور می‌شود، پایین می‌رود
 (۳) بالا می‌رود، پایین می‌رود
 (۴) غوطه‌ور می‌شود، بالا می‌رود

۳۸- دو پوش‌برگ آلومینیومی، هر کدام به ابعاد $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ در اختیار داریم. یکی از پوش‌برگ‌ها را مچاله کرده و پوش‌برگ دیگر را ۶ بار روی هم تا کرده و هر دو را به آرامی بر سطح آب ظرفی ساکن قرار می‌دهیم. کدام گزینه در مورد وضعیت نهایی پوش‌برگ‌ها می‌تواند درست باشد؟

- (۱) هر دو بر سطح آب شناور می‌شوند.
 (۲) پوش‌برگ مچاله‌شده بر سطح آب شناور شده و پوش‌برگ تا شده در آب غوطه‌ور می‌شود.
 (۳) پوش‌برگ مچاله‌شده بر سطح آب شناور شده و پوش‌برگ تا شده در آب فرو رفته و ته‌نشین می‌شود.
 (۴) هر دو در آب غوطه‌ور می‌شوند.





۳۹- در شکل‌های نشان داده شده، شکل (۱) مربوط به و شکل (۲) مربوط به است.

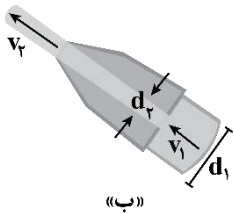


شکل «۲»

شکل «۱»

- (۱) کاربرد اصل برنولی - اصل برنولی
- (۲) کاربرد اصل برنولی - معادله پیوستگی
- (۳) معادله پیوستگی - اصل برنولی
- (۴) معادله پیوستگی - معادله پیوستگی

۴۰- شکل «الف» آتش‌نشانی را در حال خاموش کردن آتش از فاصله نسبتاً دوری نشان می‌دهد. تصویر بزرگ شده از شیر بسته شده به انتهای لوله آتش‌نشانی در شکل «ب» نشان داده شده است. اگر قطر ورودی شیر، $\frac{5}{4}$ برابر قطر قسمت خروجی آن باشد، انرژی جنبشی مقدار معینی آب در هنگام ورود به شیر چند برابر انرژی جنبشی همان مقدار آب در هنگام خروج از شیر است؟ (از اثر نیروهای مقاوم صرف نظر کنید.)



«ب»



«الف»

- (۱) $2/56 \times 10^{-2}$
- (۲) $1/6 \times 10^{-2}$
- (۳) $2/56 \times 10^{-3}$
- (۴) $1/6 \times 10^{-3}$

۴۱- جرم خودرویی به همراه راننده اش 800 kg است. خودرو با تندی ثابت چند کیلومتر بر ثانیه حرکت کند، تا انرژی جنبشی آن 36 MJ باشد؟

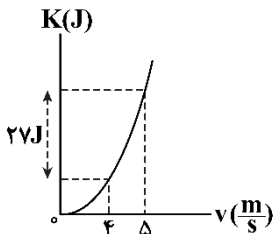
(۴) $0/3$

(۳) $0/03$

(۲) ۳

(۱) ۳۰

۴۲- نمودار انرژی جنبشی جسمی مطابق شکل است. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟



- (۱) ۹
- (۲) ۸
- (۳) ۶
- (۴) ۴

۴۳- جسم (A) به جرم m ، اگر با تندی‌های ثابت v_1 و v_2 حرکت کند، به ترتیب دارای انرژی جنبشی $K_1 = 40 \text{ J}$ و $K_2 = 360 \text{ J}$ می‌شود. جسم (B) به جرم m' با تندی ثابت $v_2 - v_1$ حرکت می‌کند و انرژی جنبشی آن در این حالت برابر با $K_2 + K_1$ می‌شود. نسبت $\frac{m'}{m}$ کدام است؟

(۴) $\frac{9}{2}$

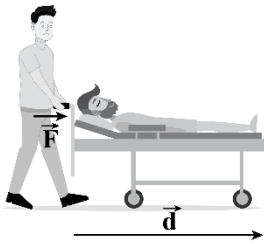
(۳) $\frac{5}{4}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{5}{2}$

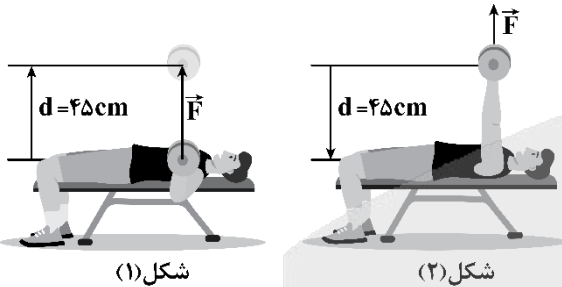


۴۴- بیماری به جرم 65kg روی تختی به جرم 15kg دراز کشیده است. پرستاری مطابق شکل، این تخت را با نیروی ثابت و افقی \vec{F} روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز هل می‌دهد. اگر کار نیروی \vec{F} به‌زای 12m جابه‌جایی افقی تخت برابر با 384J باشد، اندازه شتاب حرکت مجموعه تخت و بیمار چند واحد SI است؟



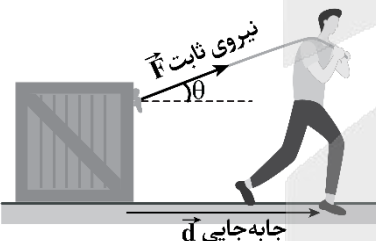
- (۱) $0/6$
- (۲) $0/5$
- (۳) $0/4$
- (۴) $0/3$

۴۵- مطابق شکل‌های زیر، ورزشکاری به جرم 70kg وزنه‌ای به جرم 90kg را در شکل (۱) به آرامی و به‌طور یکنواخت، 45cm بالای سر خود برده و در شکل (۲) به اندازه 45cm به آرامی و به‌طور یکنواخت پایین می‌آورد. اندازه اختلاف کاری که ورزشکار در این دو شکل روی وزنه انجام می‌دهد، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) صفر
- (۲) 450
- (۳) 630
- (۴) 810

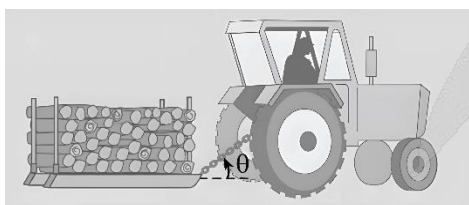
۴۶- شکل زیر، شخصی را نشان می‌دهد که جعبه‌ای را با نیروی ثابتی به بزرگی $F = 280\text{N}$ بر روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز به‌اندازه 15m جابه‌جا می‌کند. زاویه طناب با سطح افقی (θ) چند درجه باشد تا کار انجام‌شده توسط شخص در این جابه‌جایی 3822J باشد؟



$\cos 10^\circ = 0/98$	$\cos 15^\circ = 0/96$
$\cos 25^\circ = 0/91$	$\cos 30^\circ = 0/87$

- (۱) 30°
- (۲) 25°
- (۳) 15°
- (۴) 10°

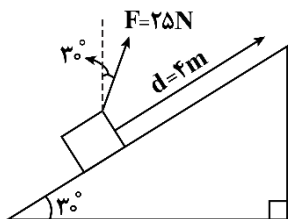
۴۷- کشاورزی توسط تراکتور، با نیروی ثابتی به بزرگی 5000N تحت زاویه 37° بر روی یک مسیر مستقیم، سورت‌های را به‌همراه بارش به‌اندازه 150m جابه‌جا می‌کند. بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی که به سورت‌ها وارد می‌شود 1200N است. کار کل انجام‌شده روی سورت‌ها چند کیلوژول است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) 270
- (۲) 780
- (۳) 420

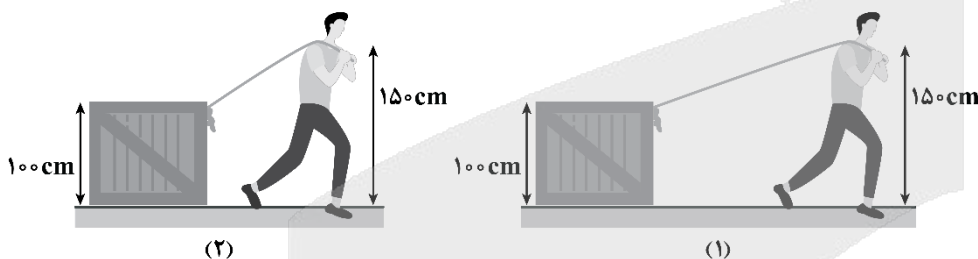
(۴) بستگی به جرم کل سورت‌ها و بار آن دارد.

۴۸- مطابق شکل، جسمی تحت تأثیر نیروی ثابت \vec{F} که زاویه اش با راستای قائم 30° است، به اندازه 4m بر روی سطح شیب دار در جهت نشان داده شده جابه جا می شود. کار نیروی \vec{F} در این جابه جایی چند ژول است؟



- (۱) $50\sqrt{3}$
- (۲) ۵۰
- (۳) $50\sqrt{2}$
- (۴) صفر

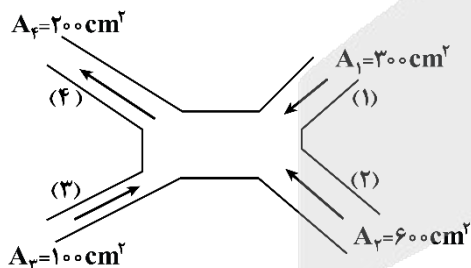
۴۹- شخصی جسمی را یک بار با طنابی بلند به طول 1m مطابق شکل (۱) و یک بار هم با طنابی کوتاه تر به طول $62/5\text{cm}$ مطابق شکل (۲) بر روی سطحی هموار می کشد. اگر بزرگی نیروی شخص در هر دو حالت یکسان بوده و کار انجام شده توسط شخص در حالت (۲)، ۴۰ درصد کم تر از حالت (۱) باشد، جابه جایی جسم در حالت (۱) چند برابر جابه جایی جسم در حالت (۲) است؟



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

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۵۰- در شکل زیر، جریانی لایه ای و یکنواخت از شارش آب در تمامی لوله ها برقرار است. اگر $v_1 = v_3 = 2v_2 = 2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$



باشد، تندی خروج آب از لوله چهارم چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۵
- (۴) ۷



۵۶- کدام یک از آرایش الکترونی های زیر مربوط به عنصری است که اکسید آن، می تواند pH محلولی از کلسیم اکسید را، به زیر ۷ برساند؟

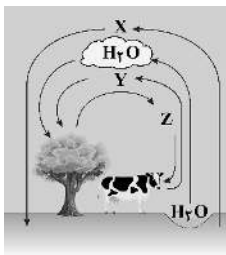


۵۷- در لایه تروپوسفر، به ازای هر کیلومتر تغییر ارتفاع، دمای هوا $6^\circ C$ تغییر می کند. اگر دما در وسط این لایه، $22^\circ C$ باشد، دمای هوا در ارتفاع ۹ کیلومتری از سطح زمین، به تقریب چند درجه سانتی گراد است؟

(۱) -40 (۲) -54 (۳) -36 (۴) -49

۵۸- رنگ نور حاصل از سوختن کدام فلز درست است؟

(۱) آهن: سفید (۲) منیزیم: آبی (۳) گوگرد: زرد (۴) سدیم: زرد



۵۹- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) در سوختن ناقص، مقدار گاز Z در دسترس و گاز Y تولید شده کمتر است.
- (۲) مجموع شمار الکترون های ظرفیتی در عناصر موجود در گاز X ، برابر با ۱۲ است.
- (۳) گازهای X و Z به ترتیب فراوان ترین گازهای اتمسفر در هوای پاک و خشک هستند.
- (۴) با حل شدن گاز Y در محلول حاوی کلسیم اکسید، خاصیت اسیدی محلول افزایش می یابد.

۶۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(۱) یون حاصل از عنصری از دوره دوم که تنها ۱ الکترون تک در ساختار الکترون نقطه ای خود دارد، هیچ گاه به آرایش گاز نجیب نمی رسد.

(۲) اگر در یک ترکیب یونی، آرایش الکترونی کاتیون به آرایش گاز نجیب نرسد، عنصر مربوط به آن یون، قطعاً در عناصر دسته d قرار دارد.

(۳) اگر همه الکترون های عنصری در زیر لایه های s وجود داشته باشد، آن عنصر در ترکیبات خود، هشت تایی نمی شود.

(۴) اگر آلومینیم با عنصر کلر، ترکیب مولکولی آلومینیم تری کلرید را تشکیل دهد، اتم مرکزی آرایش هشت تایی دارد.

۶۱- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی عناصر را نشان می دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	L		Q	Z
۳		M	E	

الف: شمار پیوندهای اشتراکی EQ_2 و MZ_3 با هم برابر است.

ب: نسبت شمار الکترون های پیوندی به ناپیوندی در ترکیب مولکولی MZ_3 برابر با $\frac{1}{3}$ است.

پ: به هنگام نام گذاری ترکیب حاصل از L و E ، از پیشوندهای «مونو» و «دی» استفاده می شود.

ت: شمار الکترون های مبادله شده به هنگام تشکیل ترکیب یونی حاصل از Q و Na ، برابر با ترکیب یونی حاصل از Mg و Z است.

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



۶۲- حداکثر شمار الکترون‌هایی با $n + l = 6$ در کدام عنصر دیده می‌شود و گنجایش الکترونی هشتمین زیرلایه آن، کدام است؟



۶۳- در جدول زیر، نقطه جوش سه گاز مشخص شده است. اگر دمای ظرف حاوی این گازها را به وسیله فشار، به‌طور پیوسته تا $185^{\circ}C$ کاهش دهیم، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

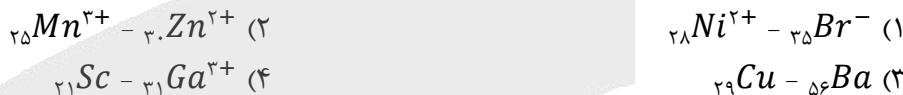
نقطه جوش ($^{\circ}C$)	گاز
-۱۶۰	A
-۱۷۰	B
-۱۸۰	C

- (۱) در دمای $93^{\circ}C$ کلین، ماده C در حال جدا شدن از مخلوط گازی است.
 (۲) با افزایش دما ترتیب تبخیر گازهای مورد نظر، به‌صورت $A \leftarrow B \leftarrow C$ است.
 (۳) به هنگام افزایش دما، در دمای $175^{\circ}C$ ، فقط ماده A به‌صورت مایع وجود دارد.
 (۴) اگر ماده C به فرم مایع در طبیعت وجود نداشته باشد، در دمای $80^{\circ}C$ کلین، به‌صورت جامد است.

۶۴- اگر شمار یون‌ها در $40/2$ گرم منیزیم فسفید، $10^{23} \times 3/01$ واحد بیشتر از شمار یون‌ها در نمونه‌ای از روی اکسید باشد، جرم این نمونه کدام است؟ ($Zn = 65, P = 31, O = 16, Mg = 24 : g. mol^{-1}$)



۶۵- در کدام یک از گزینه‌های زیر، شمار الکترون‌هایی با $n + l = 5$ در گونه سمت راست، دو برابر گونه سمت چپ است؟



۶۶- اگر در ساختار لوویس مولکول XO_2 که همه اتم‌های آن هشت تایی شده‌اند، جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته باشد، عنصر X،

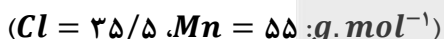
(۱) با عنصر Sn هم‌گروه است.

(۲) همانند عنصر V ، دارای ۵ الکترون ظرفیتی است.

(۳) در ساختار الکترون-نقطه‌ای خود، ۳ الکترون جفت نشده دارد.

(۴) در ساختار الکترون-نقطه‌ای خود، دارای بیشترین شمار الکترون جفت نشده نسبت به سایر عناصر هم‌دوره خود است.

۶۷- نمونه‌ای از نمک $MnCl_x$ به جرم $32/3$ گرم، دارای ۱۱ گرم کاتیون است. اختلاف شمار الکترون و نوترون در کاتیون Mn^{x+} کدام است؟



۶۸- کدام یک از مطالب زیر، در مورد اکسیدهای کربن نادرست است؟

(۱) اکسید حاصل از سوختن ناقص کربن، در حجم برابر، جرم بیشتری نسبت به هوای معمولی دارد.

(۲) مدل فضا پرکن اکسیدی که شمار جفت الکترون ناپیوندی بیشتری دارد، به‌صورت روبه‌رو است.

(۳) میل ترکیبی هموگلوبین خون با اکسید حاصل از سوختن ناقص کربن، بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.

(۴) اکسیدی که تعداد اتم بیشتری دارد، فراوان‌ترین مولکول دوتایی هواکره در هوای پاک و خشک، محسوب می‌شود.



۶۹- نام چند مورد از ترکیب‌های زیر، نادرست نوشته شده است؟

الف: ZnO : روی (II) اکسید
 ب: ScN : اسکاندیم نیتريت
 پ: CBr_4 : مونوکربن تترابرمید
 ت: Fe_3P_2 : آهن (III) فسفید
 ج: CuO : مس (I) اکسید
 ث: K_2S : پتاسیم دی سولفید

۴ (۶)

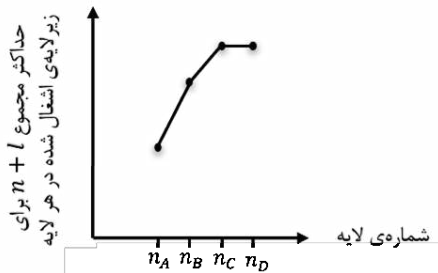
۳ (۵)

۲ (۴)

۱ (۲)

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۷۰- با توجه به زیرلایه‌های اشغال شده در اتم عناصر موجود در جدول دوره‌ای، نمودار حداکثر مقدار $n + l$ برای زیرلایه



اشغال شده در هر لایه از اتم عنصری، برحسب شماره آن لایه، رسم شده

است. کدام یک از مطالب زیر، در مورد لایه‌های n_A تا n_D نادرست است؟

(۱) اختلاف گنجایش اولین زیرلایه لایه n_C ، با آخرین زیرلایه لایه n_B ، برابر با ۱۲ واحد است.

(۲) بر اساس قاعده آفبا، پس از پر شدن تمامی زیرلایه‌های لایه n_A ، لایه n_B شروع به پر شدن می‌کند.

(۳) با توجه به آرایش الکترونی عناصر جدول دوره‌ای، بخشی از گنجایش الکترونی لایه n_D خالی باقی می‌ماند.

(۴) در لایه n_B ، با افزایش فاصله زیرلایه‌ها از هسته، گنجایش الکترونی آن‌ها، ۴ واحد نسبت به زیرلایه ماقبل خود، افزایش می‌یابد.





كد کنترل

223

A



پنجشنبه

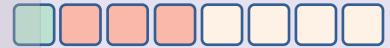
۱۴۰۳/۱۰/۲۰

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳



دفترچه شماره ۳

تسلط بر نیم سال اول



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۷

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۷۱	۹۰	۳۰ دقیقه

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

۷۱- اگر $\frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{2}{5}$ باشد، حاصل $\frac{1 - \cos x}{\sin x} + \frac{\sin x}{1 - \cos x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{2}{9}$ (۳) $\frac{0}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۷۲- اگر x زاویه‌ای حاده و $\sqrt{\frac{1 + \sin x}{1 - \sin x}} - \tan x = \sqrt{5}$ باشد، مقدار $\tan^2 x + \cot^2 x$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{4}{17}$ (۳) $\frac{17}{4}$ (۴) $\frac{25}{16}$

۷۳- حاصل عبارت $\frac{(\sin x + \cos x)^2 + (\sin x - \cos x)^2}{\left(\frac{1}{\sin^2 x} - 1\right)\left(\frac{1}{\cos^2 x} - 1\right)}$ کدام است؟

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

۷۴- اگر $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ و $\sin \alpha - \frac{6}{\sqrt{4 + 4 \tan^2 \alpha}} = -1$ باشد، حاصل $\tan \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $-\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $-\frac{3}{4}$

۷۵- اگر $\sin x + \frac{1}{\sin x} = \frac{5}{2}$ باشد، آن گاه حاصل $\tan x - \cot x$ کدام است؟ (x در ناحیه اول واقع است)

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

۷۶- اگر $3^a = 2$ و $5^b = 3$ باشد، حاصل $\frac{45^{ab}}{4^b}$ کدام است؟

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

۷۷- حاصل عبارت $(\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1)^4 (\sqrt[3]{4} - 1)^4 (\sqrt[3]{2} + 1)^4$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\sqrt[3]{4}$ (۴) $\sqrt[3]{6}$



۷۸- اگر $a^2 - \sqrt{3}a - 1 = 0$ باشد، حاصل $\sqrt{a} + \frac{1}{\sqrt{a}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{\sqrt{7}-2}$ (۲) $\sqrt{\sqrt{5}-2}$ (۳) $\sqrt{\sqrt{5}+2}$ (۴) $\sqrt{\sqrt{7}+2}$

۷۹- اگر $x = \frac{1}{2-\sqrt{3}}$ باشد، آن گاه $\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} + x + x^2 + x^3$ کدام است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۰

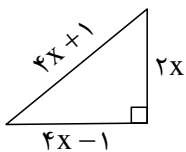
۸۰- حاصل $\frac{2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \sqrt{5-2\sqrt{6}}$ کدام است؟

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

۸۱- حاصل عبارت $A = \frac{1+x}{1-x} - \frac{1-x}{1+x}$ ، به ازای $x = \sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1$ کدام است؟

- (۱) $1 + \sqrt[3]{3}$ (۲) $\sqrt[3]{3} - 1$ (۳) $2\sqrt[3]{3} - 2$ (۴) $2 + 2\sqrt[3]{3}$

۸۲- اختلاف محیط و مساحت مثلث زیر کدام است؟



- (۱) ۱۹ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۸۳- در حل معادله $3x^2 + 4x + 1 = 0$ به روشی مربع کامل کردن، به عبارت $(x - \frac{2m}{3})^2 = \frac{2}{6n}$ رسیدیم. مقدار $m+n$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- اگر دو برابر یک عدد مثبت، از ثلث مربع خود، ۹ واحد کمتر باشد، ریشه سوم آن عدد کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3^3}$ (۲) $\frac{1}{3^3}$ (۳) $\frac{2}{9^3}$ (۴) $\frac{4}{9^3}$



۸۵- اگر $x_1 = -\frac{7}{4}$ و x_2 ریشه‌های معادله درجه دوم $4x^2 + (m-3)x - 1 - m = 0$ باشند، حاصل $m + x_2$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۸۶- معادله درجه دوم $mx^2 + 2(m-1)x + (m+1) = 0$ ، دو جواب حقیقی و متمایز دارد. مجموعه مقادیر m کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(-\infty, \frac{1}{3})$ (۳) $(\frac{1}{3}, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 0)$

۸۷- اگر معادله $4x^2 - (k+1)x + k - 2 = 0$ دارای ریشه مضاعف باشد، اختلاف مقادیر ممکن برای k کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۸۸- دو معادله $x^2 + 3x - 7m = 0$ و $x^2 + 2x - 5m = 0$ دارای یک ریشه مشترک و غیرصفر هستند. حاصل جمع ریشه‌های غیرمشترک این دو معادله کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) -۶ (۴) ۶

۸۹- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) $\sqrt{\sin 22^\circ} < \sqrt[5]{\sin 22^\circ}$ (۲) $\cos^5 29^\circ > \cos^3 29^\circ$
 (۳) $\sqrt[3]{\tan 7^\circ} < \sqrt{\tan 7^\circ}$ (۴) $\cot^2 40^\circ > \cot^4 40^\circ$

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۹۰- حاصل $(\sqrt[3]{3\sqrt{3}})^{-1}(\sqrt{14-4\sqrt{6}} - \frac{1}{\sqrt{2+\sqrt{3}}})$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{6}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۱ (۴) ۳



بودجه‌بندی دروس آزمون بعد...

دوره نیم سال اول



میزان پیشروی:

تاریخ برگزاری: ۲۷ دی

فیزیک

فیزیک و اندازه‌گیری / ویژگی‌های فیزیکی مواد /
کار، انرژی و توان
فصل ۱، فصل ۲ و فصل ۳
تا پایان کار انجام شده توسط نیروی ثابت
صفحه‌های ۱ تا ۶۰

زیست‌شناسی

دنیای زنده / گوارش و جذب مواد /
تبادلات گازی / گردش مواد در بدن
فصل ۱ تا فصل ۳ و فصل ۴
تا پایان نوار قلب چه می‌گوید؟
صفحه‌های ۱ تا ۵۴

ریاضی

مجموعه، الگو و دنباله / مثلثات /
توان‌های گویا و عبارات‌های جبری /
معادله‌ها و نامعادله‌ها
فصل ۱ تا فصل ۳ و فصل ۴
تا پایان معادله درجه دوم
و روش‌های مختلف حل آن
صفحه‌های ۱ تا ۷۷

شیمی

کیهان زادگاه عناصر / ردپای گازها در زندگی
فصل ۱ و فصل ۲
تا پایان رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی
صفحه‌های ۱ تا ۶۱

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





دفترچه پاسخ

تسلط بر نیم سال اول



پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۰/۲۰



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهده پاسخنامه ویدئویی آزمون

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دهم آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۷

دروس	مستول دروس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	ارسلان پهلوسای	حمیدرضا زارع - منصور قماشى - ارسلان پهلوسای مهرداد فدک کار - شایان تاکی - امیرحسین آقاییاری امیر خرسندی - امیرحسین هاشمی - محمدرضا پناهی سجاد اشرف گنجوئی - راشد امینی	امیررضا سوسنی - یاسین دانایی
فیزیک	حسین عبدوی نژاد	حسین عبدوی نژاد	نرجس تیمناک - حامد نبی منصور علیرضا ملک حسینی - امیررضا صفری
شیمی	مهسا بایمانی نژاد	مهسا بایمانی نژاد	رامین رزمجو - سجاد سیفاللهی علی اصغر رضایی سنگ تابی
ریاضی	حسین شفیع زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	حسین نادری - فرشاد حسن زاده - محدثه شیخعلی علی آزاد - شاهین پروازی - جلیل احمد میربلوچ سجاد داوطلب - حمیدرضا ولیپور امیرحسین تقی زاده - حامد قاسمیان	حمیدرضا ولیپور - محسن جواهری نوید ذکی

مدیر آزمون: دکتر رسول خنجری

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

سلام، دمت گرم که تلاشت رو ادامه میدی و با نتیجه آزمونت یادگیریت رو کامل میکنی!

خیال کن میخوای توی شب تاریک از یک جنگل عبور کنی و به مقصدی که اولین باره سمتش میری برسی. اگه توی این مسیر یک چراغ و یک مسیریاب داشته باشی خیالت راحت تره ولی قدمها رو خودت باید برداری ما همراهت هستیم تا توی این مسیر که بارها با دانش آموزهای موفق دیگه طی کردیم، تو رو به سمت هدفت راهنمایی کنیم. امسال بیش از ۲۰۰ هزار نفر در آزمونهای متوسطه دوم ماز شرکت می‌کنن و شما میتونی ارزیابی دقیقی از خودت داشته باشی و با این بازخورد از یک جامعه آماری بالا ساعت مطالعات رو بالا ببری و روش مطالعات رو اصلاح کنی و مرحله به مرحله خودت رو به هدفت نزدیک تر کنی. ما هم تلاشمون رو می‌کنیم که هرچی به عنوان چراغ و مسیریابی نیاز داری در اختیارت بذاریم تا با خیال راحت این مسیر رو طی کنی:)

حالا یک سری از کارهایی که به ویژگی‌های آزمون اضافه کردیم رو بهت می‌گم...



بخشی از کارهایی که اخیراً برای ارتقای کیفیت و خدمات آزمون ماز انجام شده:

برنامه مطالعاتی برای تمام رشته‌ها و تمام پایه‌ها: می‌دونیم که برنامه‌ریزی و رسیدن به بودجه‌بندی آزمون کار سختیه و کلی انرژی باید صرف این برنامه‌ریزی بشه! پس ما بعد از هر آزمون، تمام لقمه‌های مطالعاتی + یک پلتفرم مطالعاتی (کاربرگ مطالعاتی) برای رسیدن به آزمون بعد در اختیارتون قرار می‌دیم تا با خیال راحت و بدون دغدغه، برنامه‌ریزی کنید و به آزمون بعد برسید.

پاسخنامه ویدیویی: با اینکه پاسخنامه آزمون رو سعی می‌کنیم به کامل‌ترین شکل ممکن براتون بنویسیم؛ اما باز هم اگه برای حل برخی سؤالات دچار ابهام شدین می‌تونید از پاسخنامه ویدیویی آزمون استفاده کنید. این پاسخنامه توسط اساتید کلاس آنلاین ماز و مؤلفان و طراحان آزمون ماز حاضر میشه.

آزمون‌های تیک آبی برای جلوگیری از تقلب: درسته که ما تبلیغات تلویزیونی آن چنانی نداریم، اما به لطف نظرات مثبت شما، جامعه آماری ماز خیلی زیاد شده و کسب رتبه واقعی در این جامعه آماری می‌تونه بهتون کمک کنه که رتبه واقعی تون در کنکور رو هم تخمین بزنید. حالا برای اینکه شانس تقلب در آزمون به حداقل برسه، در برخی از آزمون‌های ماز برای یک درس، آزمون تیک آبی گرفته میشه (حدود ۱۰ تا ۱۵ سؤال) که این آزمون برای هر فرد متفاوت از بقیه افراد هست، تأثیری هم در درصد و کارنامه نداره، اما اگه تفاوت تراز یک نفر در این آزمون با همون درس در آزمون ماز، فاحش باشه، به این معنی هست که احتمالاً این فرد تقلب کرده و به این فرد رتبه داده نمیشه، تا کسانی که تقلب نکردن، رتبه واقعی خودشون رو ببینن. پس حتماً در آزمون تیک آبی شرکت کنید و به همه سؤالاتش پاسخ بدید.

سرنخ برای درصد گرفتن در درس‌های دشوار: بعضی درس‌ها ذاتاً دشوار هستن، نه فقط برای شما، برای همه! به طور مثال درس ریاضی برای خود من (رسول خنجری)، درس سختی بوده همیشه! اما توی کنکور خودم (کنکور ۹۲)، ریاضی رو تقریباً ۵۷ درصد زدم! چطوری؟ با پیدا کردن سؤال‌های آسون (به جای اتلاف وقت سر سؤال‌های سخت)! حالا برای یادگیری این استراتژی و درصد گرفتن در درس‌های دشوار، داخل بعضی از آزمون‌ها براتون سرنخ‌هایی گذاشتیم، مثلاً سرنخ سؤالات «مشابه تمرین کتاب درسی» در این آزمون! این سؤالات هم به درد امتحان نهایی تون میخورن، هم میتونن توی کنکور طرح بشن! و هم حل کردنشون براتون راحت‌تره! و باید یاد بگیرید این جنس سؤالات رو داخل هر آزمونی از جمله کنکور، پیدا کنید و اول اونارو حل کنید.

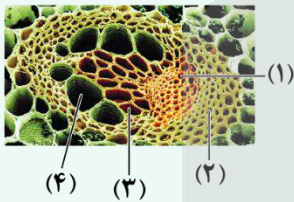
کلام آخر:

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 ساده‌تر 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.

زیست‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳



۸- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاخته (۴) نسبت به یاخته (۳) طول بیشتری دارد.
- (۲) یاخته (۱) برخلاف یاخته (۲) فقط در سامانه بافت آوندی دیده می‌شود.
- (۳) یاخته (۳) همانند یاخته (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.
- (۴) یاخته (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیواره عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازنده آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟
(اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

- (۱) لیگنین در دیواره آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
- (۲) از عرض به هم متصل‌اند و لوله پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.
- (۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.
- (۴) جریان شیره خام از یاخته‌ای به یاخته دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - زیست‌شناسی رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

دانش‌آموزان عزیز ماز!

بعد از سه هفته، دوباره برگشتیم و همونطور که گفته بودیم، این هفته و هفته بعد، دو تا آزمون خیلی مهم داریم. توی آزمون امروز، دوباره کل مباحث آزمون قبلی رو مرور کردیم و هر چیزی رو هم که از گفتار اول فصل ۴ باقی مونده بود، بررسی کردیم. بدین‌ترتیب، تا این آزمون کل مباحث نیم‌سال اول دهم رو حداقل یک بار بررسی کردیم و حالا هفته آینده، موقع جمع‌بندی این مباحث هست.

برای جمع‌بندی، می‌تونین از مطالب آموزشی آزمون‌های قبلی استفاده کنین و جاهایی رو که بیشتر مشکل داشتین، مرور کنین تا بتونین توی آزمون هفته بعد نتیجه بهتری کسب کنین. حالا بعداً با توجه به نتیجه آزمون هفته بعد، باید یه برنامه‌ریزی برای نیم‌سال دوم بکنیم که همون هفته دیگه راجع بهش صحبت می‌کنیم. راستی، چون یکم فاصله بین آزمون‌ها افتاده، یه چند تا مورد رو واستون یادآوری کنم؛ ۱- تحلیل ویدیویی آزمون رو توی سایت می‌تونین ببینین، لینکش هم روی جلد دفترچه پاسخ هست. ۲- یادتون نره نظرات و پیشنهادهاتون رو بهمون بگین و ۳- یادتون نره تحلیل آزمون، مهم‌ترین بخش آزمون دادن هست. دیگه بریم سراغ بررسی سؤالات رو.

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

آزمون	حجم آزمون		درجه دشواری سؤالات				سبک‌های سؤالات		
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۳۲۶۱ کلمه	۲۴۳ خط	۷ سؤال	۲۵ سؤال	۱۳ سؤال	۹ سؤال	۶ سؤال	۲۰ سؤال	۱۵ سؤال
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
آزمون ۳۰ سؤالی	۲۱۷۵ کلمه	۱۶۲ خط	۵ سؤال	۱۶ سؤال	۹ سؤال	۶ سؤال	۴ سؤال	۱۳ سؤال	۱۰ سؤال
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۳۰ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
مرحله ۷ دهم	۲۲۶۴ کلمه	۱۷۱ خط	۶ سؤال	۲۱ سؤال	۳ سؤال	۲ سؤال	۸ سؤال	۶ سؤال	۳ سؤال
	۷۵/۴ کلمه در هر سؤال	۵/۷ خط در هر سؤال	۲۰ درصد	۷۰ درصد	۱۰ درصد	۷ درصد	۲۷ درصد	۲۰ درصد	۱۰ درصد

- ۱- انشعاباتی از مجاری تنفسی در انسان، فاقد غضروف هستند. کدام مورد، مشخصه مشترک همه این مجاری است؟
 (۱) در تمام طول خود، مخاط مژکدار دارند.
 (۲) بخشی از هوای مرده درون آن‌ها قرار دارد.
 (۳) در گرم و مرطوب کردن هوای دمی نقش دارند.
 (۴) مقدار هوای ورودی به حبابک‌ها را تنظیم می‌کنند.

آسان - سازوکار دستگاه تنفس - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

انشعابی از نایز که دیگر غضروفی ندارد، نایزک نامیده می‌شود. نایزک‌ها انواع مختلفی دارند؛ مثل نایزک انتهایی، نایزک مبادله‌ای و...

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در طول نایزک مبادله‌ای، مخاط مژکدار به پایان می‌رسد و بخش‌های نزدیک به حبابک‌ها، مخاط مژکدار ندارند.	۱
هوای مرده در بخش هادی دستگاه تنفسی باقی می‌ماند و وارد بخش مبادله‌ای (مثلاً نایزک‌های مبادله‌ای) نمی‌شود.	۲
گرم شدن هوای دمی، در بینی رخ می‌دهد، نه در نایزک‌ها.	۳
نایزک‌ها توانایی تنگ و گشاد شدن دارند و می‌توانند مقدار ورود و خروج هوا را تنظیم کنند.	۴

پاسخ تشریحی:

به‌علت نداشتن غضروف، نایزک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی به دستگاه تنفس را تنظیم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- مخاط مژکدار در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. هواستون باشه که منظور این جمله این هست که در بخشی از نایزک مبادله‌ای، مخاط مژکدار تموم میشه و رگه بعد از اون، توی نور نایزک مبادله‌ای هم مخاط مژکدار نداریم.
- بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفسی می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و به این هوا، هوای مرده می‌گویند. هوای مرده در نایزک‌های مبادله‌ای نیز وجود ندارد.
- در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. در سایر مجاری تنفسی، گرم شدن هوای دمی رخ نمی‌دهد.

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در انسان، به منظور انجام هر نوع عمل ماهیچه یا ماهیچه‌های».

- ۱) دم - مستقر در مجاورت ابتدای مری، موجب حرکت رو به جلو دنده‌ها می‌شوند
- ۲) دم - میان‌بند با ایجاد حالت گنبدی شکل موجب تغییر حجم قفسه سینه می‌شود
- ۳) بازدم - شکمی منقبض شده و در نتیجه انقباض آن‌ها، جناغ به سمت عقب می‌رود
- ۴) بازدم - بین دنده‌ای خارجی به استراحت درآمده و حجم قفسه سینه کاهش می‌یابد

پاسخ: گزینه ۴

آسان - تهویه ششی - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	فقط در دم عمیق، انقباض ماهیچه گردنی دیده می‌شود.
۲	در هنگام دم، دیافراگم حالت مسطح دارد.
۳	در هنگام بازدم عادی، ماهیچه شکمی منقبض نمی‌شود.
۴	در هنگام بازدم عادی و عمیق، ماهیچه بین دنده‌ای خارجی به حالت استراحت رفته و حجم قفسه سینه کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

در هر نوع بازدم ماهیچه میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی به استراحت در می‌آیند، و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه، حجم شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای درون آن‌ها به بیرون رانده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در دم عمیق (نه هر نوع دم)، علاوه بر ماهیچه میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، ماهیچه‌های مستقر در ناحیه گردن (مستقر در مجاورت ابتدای مری) نیز به انقباض در می‌آیند و موجب حرکت رو به جلو و بالای دنده‌ها می‌شوند.
- ۲) در هر نوع دم، ماهیچه میان‌بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند. ماهیچه میان‌بند در حالت استراحت، گنبدی شکل است، اما وقتی منقبض می‌شود، به حالت مسطح در می‌آید.
- ۳) در بازدم عمیق (نه هر نوع بازدم)، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

نکات مربوط به ماهیچه‌های دخیل در تنفس

ماهیچه‌های اختصاصی تنفس عمیق (ماهیچه‌های گردنی، شکمی و بین دنده‌ای داخلی) به منظور تنفس همواره به صورت ارادی منقبض می‌شوند. زمانی که حجم شش‌ها کاهش می‌یابد، فشار هوای درون شش‌ها نسبت به فشار هوا بیشتر می‌شود (فشار مثبت) و هوای شش‌ها به بیرون تخلیه می‌شود. انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند. (پس فاصله بین عقب و جلوی قفسه سینه را افزایش می‌دهد). در هنگام آغاز دم، فشار منفی ایجاد شده در شش‌ها باعث ورود هوا به شش‌ها و در هنگام آغاز بازدم فشار مثبت ایجاد شده در شش‌ها باعث خروج هوا از شش‌ها می‌شود. ماهیچه‌های مؤثر در دم به طور مستقیم باعث افزایش حجم شش‌ها نمی‌شوند؛ این ماهیچه‌ها باعث افزایش حجم قفسه سینه شده و شش‌ها نیز از تغییرات حجم و حرکات قفسه سینه پیروی می‌کنند. در ابتدای دم، قفسه سینه افزایش حجم پیدا می‌کند و فاصله بین شش‌ها و قفسه سینه افزایش می‌یابد، در نتیجه حجم فضای جنب بیشتر می‌شود و فشار فضای جنب کاهش می‌یابد (منفی‌تر می‌شود). در ابتدای بازدم، قفسه سینه کاهش حجم پیدا می‌کند و فاصله بین شش‌ها و قفسه سینه کاهش می‌یابد، در نتیجه حجم فضای جنب کمتر می‌شود و فشار فضای جنب، بیشتر می‌شود (به حالت منفی اولیه خودش برمی‌گردد). انقباض ماهیچه میان‌بند با مسطح شدن این ماهیچه همراه است و فاصله بین بالا و پایین قفسه سینه را بیشتر می‌کند. (این نکته در شکل ۱۳ مشخص است).

گروه آموزشی ماز

۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر جانور دارای».

- ۱) همولنف، تبادل گازها را بدون دخالت مایعات بدن انجام می‌دهد
- ۲) پمپ فشار مثبت، تبادل گازهای تنفسی را پس از انحلال در آب انجام می‌دهد
- ۳) شش، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای شش‌ها برقرار می‌کند
- ۴) تنفس پوستی، به کمک همه رگ‌های زیرپوستی، به تبادل هوا با محیط از طریق پوست می‌پردازد

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - تنوع تبادلات گازی - مفهومی - ۱۰۰۳ - جانوری



تعبیر

- هر جانور دارای پمپ فشار مثبت: دوزیستان بالغ
- هر جانور دارای شش: بعضی بی‌مهرگان خشکی‌زی نظیر حلزون‌ها + مهره‌داران شش‌دار
- هر جانور دارای تنفس پوستی: کرم‌خاکی و دوزیستان بالغ
- هر جانور دارای همولنف: حشرات

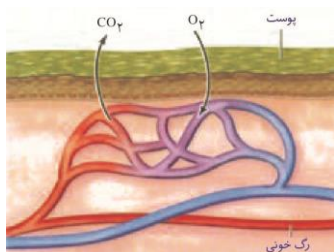
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در انتهای نایدیس‌ها مایعی برای تبادل گازها وجود دارد.
۲	تبادل گازها در تمامی جانداران نیاز به انحلال آن‌ها در نوعی مایع دارد.
۳	جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مهره‌داران شش‌دار برخلاف حلزون دیده می‌شود.
۴	فقط برخی از رگ‌های زیرپوستی وظیفه تبادل گاز با محیط را دارند.

پاسخ تشریحی:

در دوزیستان بالغ مانند دیگر جانداران، برای تبادل گازها نیاز به سطح مرطوب و انحلال گازها در مایع است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- درسته که در حشرات همولنف در تبادل گازها دخالتی ندارد ولی توجه کنید که در انتهای نایدیس‌ها مایعاتی وجود دارند که بدون آن‌ها امکان تبادل وجود ندارد، پس بعضی از مایعات بدن در تبادل گازها دخالت می‌کنند.
- در مهره‌داران شش‌دار (نه همه جانوران دارای شش)، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود که به آن‌ها، سازوکارهای تهویه‌ای می‌گویند.

در کرم خاکی و دوزیستان بالغ، همه رگ‌های زیرپوستی در تبادل مستقیم نقش ندارند و بعضی از آن‌ها به رگ‌های کوچک‌تر منشعب می‌شوند که در نهایت این انشعابات در تبادل هوا از طریق پوست نقش دارند!

تنوع تبادلات گازی در جانداران			
فاقد ساختار تنفسی ویژه			
همه یاخته‌های (های) بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.		تک‌یاخته‌ای (پارامسی) و هیدر	
دارای ساختار تنفسی ویژه			
۱- دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم به نام نایدیس - راه داشتن نایدیس‌ها به خارج از طریق منافذ تنفسی ابتدای نایدیس‌ها ۲- تقسیم نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تر - انشعابات پایانی، بُن‌بست و دارای مایع در کنار همه یاخته‌های بدن - امکان تبادلات گازی ۳- مستقل بودن دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفسی		حشرات	نایدیسی
۱- شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان ۲- مرطوب‌بودن سطح پوست		کرم خاکی دوزیستان بالغ	پوستی
۱- ساده‌ترین نوع آبشش: برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی ۲- آبشش‌ها محدود به ناحیه خاصی نیستند.		ستاره دریایی	
آبشش‌ها محدود به نواحی خاصی از بدن هستند.		سایر بی‌مهرگان	
۱- ورود آب به بدن از طریق دهان و جریان پیدا کردن در بین تیغه‌های آبششی ۲- مخالف بودن جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغه آبششی و جریان آب اطراف تیغه‌ها - تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است. ۳- هر آبشش، چند کمان آبششی دارد. هر کمان آبششی، چند رشته آبششی و هر رشته آبششی، چند تیغه آبششی دارد.		ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان	آبششی
سازوکار تهویه‌ای ندارد.		حلزون	
سازوکار پمپ فشار مثبت - راندن هوا به شش‌ها با فشار، توسط انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (شبه قورت‌دادن)		دوزیستان بالغ	
سازوکار فشار منفی - ورود هوا به شش‌ها در اثر مکش حاصل از فشار منفی قفسه سینه		خزندگان و انسان	
۱- سازوکار فشار منفی ۲- پرواز کردن - مصرف انرژی بیشتر - نیاز بیشتر به اکسیژن ۳- کیسه‌های هوادار (۹ کیسه شامل ۵ کیسه جلویی و ۴ کیسه عقبی) علاوه بر شش‌ها - افزایش کارایی تنفس پرندگان نسبت به پستانداران		پرندگان	ششی



- ۴- شکل زیر، سطحی از قلب گوسفند را نشان می‌دهد. چند مورد، ویژگی این سطح را بیان می‌کند؟
- الف: سطح آن، صاف یا تخت است.
 ب: اغلب رگ‌های تاجی آن به صورت عمودی هستند.
 ج: در فاصله بیشتری از سطح پشتی بدن قرار دارد.
 د: در این سطح سیاهرگ‌ها بیشتر مشاهده می‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

متوسط - قلب تا تشریح - مفهومی - ۱۰۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهنده سطح پشتی قلب گوسفند است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	سطح پشتی قلب گوسفند، حالت صاف یا تخت دارد.
ب	در سطح پشتی قلب گوسفند، رگ‌های کرونری به صورت عمودی هستند.
ج	سطح پشتی قلب در فاصله بیشتری از سطح شکمی بدن قرار دارد.
د	در سطح پشتی قلب گوسفند، بیشتر سیاهرگ‌ها دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» نادرست است.

بررسی موارد:

- الف: سطح پشتی قلب گوسفند، حالت صاف یا تخت دارد.
 ب: در سطح پشتی قلب گوسفند، اغلب رگ‌های تاجی به صورت عمودی هستند.
 ج: سطح پشتی قلب گوسفند نسبت به سطح شکمی آن، در فاصله نزدیک‌تری تا سطح پشتی بدن قرار دارد.
 د: در سطح پشتی قلب گوسفند، بیشتر سیاهرگ‌ها دیده می‌شوند.

کلاس درس: قلب گوسفند

درسنامه: تشریح قلب گوسفند

سطوح قلب گوسفند

قلب دارای ۲ سطح پشتی و شکمی است.

نشانه‌های سطح شکمی:

- ۱- حالت برآمده (محدب) دارد. ۲- رگ‌های تاجی (کرونر) در آن، حالت اُریب است. ۳- در این سطح، بیشتر سرخرگ‌ها دیده می‌شوند.

نشانه‌های سطح پشتی:

- ۱- حالت صاف یا تخت دارد. ۲- رگ تاجی در آن حالت عمودی دارد. ۳- در این سطح، بیشتر سیاهرگ‌ها دیده می‌شوند.

سطح	شکل	حالت ظاهری	رگ‌های تاجی غالب	وضعیت رگ‌های تاجی
شکمی		برآمده (محدب)	سرخرگ‌ها	مایل (کج یا مورب)
پشتی		صاف (تخت)	سیاهرگ‌ها	عمودی (مستقیم)

تشخیص سمت چپ و راست قلب:

- ۱- قرار دادن سطح پشتی روی سینه و سطح شکمی به سمت جلو. در این حالت، چپ و راست قلب مطابق دست‌های چپ و راست است.
- ۲- سمت چپ قلب ضخامت بیشتری دارد و با لمس کردن می‌توان دیواره آن را تشخیص داد.
- ۳- با وارد کردن سوند به داخل سرخرگ‌ها و ادامه دادن حرکت آن، می‌فهمیم که به کدام حفره قلب وارد می‌شود. سوند از سرخرگ آئورت به سمت بطن چپ و از سرخرگ ششی به سمت بطن راست قلب هدایت می‌شود.

سایر نکات مربوط به تشریح قلب گوسفند:

- ۱- بطن چپ به دلیل اینکه نیروی زیادی برای به گردش درآوردن خون تولید می‌کند، ضخیم‌ترین دیواره را دارد.
- ۲- در بالای قلب، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها قابل مشاهده هستند.
- ۳- با وارد کردن سوند (گمانه) یا مداد به داخل رگ‌ها و اینکه به کجا می‌روند، می‌توان آن‌ها را از یکدیگر تمیز داد.
- ۴- در ابتدای سرخرگ آئورت، بالای دریچه سینی، می‌توان دو مدخل سرخرگ کرونر را مشاهده کرد.
- ۵- با عبور دادن سوند از میان دریچه‌های دولختی و سهلختی به سمت بالا و بردن دیواره در مسیر سوند، می‌توان دیواره داخلی دهلیزها و سیاهرگ‌های متصل به آن‌ها را دید.
- ۶- به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست، بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ تاجی (کرونری) وارد می‌شود. اگر رگ‌های قلب از ته بریده نشده باشد، با سوند به راحتی می‌توان آن‌ها را تشخیص داد.

رفع ابهام: سطح شکمی و پشتی قلب گوسفند

بین اینکه وضعیت سطح شکمی و پشتی قلب گوسفند چطوری هست، بحث زیادی وجود دارد؛ اما چرا اصلاً این بحث ایجاد شده؟ به خاطر اشتباه در اولین (و تنها) ویرایش از کتاب راهنمای معلم زیست‌شناسی دهم. طی سالیان گذشته، هیچ‌وقت نتیجه‌گیری مشخصی درباره این موضوع نشده و ما الان می‌خواهیم این بحث رو تموم کنیم. البته بازم با ذکر اینکه مطلبی که ما می‌گیم در تناقض با کتاب راهنمای معلم است، اما با توجه به قدیمی بودن راهنمای معلم و با استناد به «شکل‌های کتاب درسی»، «پاسخ‌نامه فعالیت‌های کتاب درسی که توسط دبیرخانه کشوری زیست‌شناسی منتشر شده است» و همچنین با توجه به مطالب علمی، توضیحی درباره سطح شکمی و پشتی قلب گوسفند ارائه می‌دهیم که ما در آزمون‌های خودمون بهش استناد کردیم و فکر می‌کنیم در کنکور و نهایی هم به همین صورت در نظر گرفته می‌شه.



سطح شکمی قلب گوسفند: برآمده - سرخرگ‌های غالب - رگ‌ها به صورت مایل قرار دارند.

سطح پشتی قلب گوسفند: صاف - سیاهرگ‌های غالب - رگ‌ها به صورت مستقیم قرار دارند.

با توجه به اینکه بیشترین بحث سر مسیر حرکت رگ‌های کرونری هست، به شکل مقابل توجه کنید:

همونطور که در این شکل می‌بینیم، در سطح شکمی قلب گوسفند، رگ‌های کرونری به صورت مایل قرار گرفتن (خط قرمزی که کشیدیم).

حُب سطح پشتی هم که برعکس سطح شکمی هست و فکر کنم دیگه این مشکل باید برطرف شده باشه.

البته هنوز هم ممکنه بعضی از اساتید به کتاب راهنمای معلم استناد کنن که به اونم نمیشه ایرادی گرفت و بهتره که راهنمای معلم هم اصلاح بشه.

نکته آخر اینکه گردش خون کرونری در گوسفند مقداری با گردش خون کرونری در انسان متفاوت هست و شکل‌های مربوط به قلب انسان رو ملاک قرار ندین. مثلاً اینکه بگین در انسان، سرخرگ کرونری در سطح شکمی قلب به صورت عمودی حرکت می‌کنه و پس گوسفند هم همینطوره، اشتباه هست (توضیح بیشتر اینکه چرا اینجوری هست، خیلی علمی و خارج از کتاب میشه و ازش می‌گذریم).

گروه آموزشی ماز

۵- در بین لایه‌های تشکیل‌دهنده دیواره قلب انسان، کدام مورد، فقط در خصوص یکی از لایه‌های فاقد یاخته ماهیچه قلبی درست است؟

- (۱) دارای یاخته‌هایی با توانایی تولید رشته‌های کلاژن است.
- (۲) در ساختار خود، مایعی به منظور محافظت از قلب دارد.
- (۳) در تشکیل دریچه‌های مرتبط با بطن‌ها نقش دارند.
- (۴) در تماس با ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب است.

متوسط - ساختار، شبکه و چرخه قلب - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

دیواره قلب دارای سه لایه درون‌شامه، ماهیچه قلب و برون‌شامه است که لایه‌های برون‌شامه و درون‌شامه فاقد یاخته ماهیچه‌ای هستند.

پرسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ درون‌شامه و برون‌شامه دارای بافت پیوندی هستند.

۲ مایع محافظت‌کننده از قلب جزئی از لایه‌های قلب محسوب نمی‌شود.

۳ درون‌شامه برخلاف برون‌شامه در ساخت دریچه‌ها نقش دارد.

۴ درون‌شامه و برون‌شامه دارای تماس با لایه ماهیچه‌ای هستند.



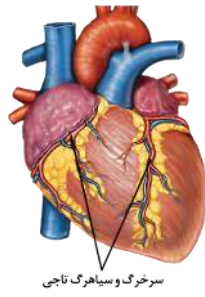
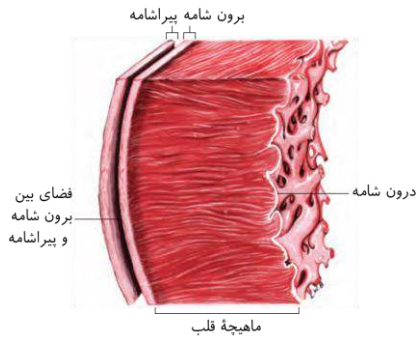
پاسخ تشریحی:

برون شامه برخلاف درون شامه نقشی در تشکیل دریچه‌های قلبی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هر دو لایه برون شامه و درون شامه دارای یاخته‌های بافت پیوندی که توانایی تولید رشته‌های کلاژن را دارند، هستند.
- ۲ دقت کنید که مایعی که از قلب محافظت می‌کند، بین پیراشامه و برون شامه قرار دارد (نه اینکه جزئی از ساختار برون شامه باشد).
- ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، هر دو لایه برون شامه و درون شامه دارای تماس با ماهیچه قلب (ضخیم‌ترین لایه قلب) هستند.

کلاس درس: بافت‌شناسی قلب



گروه آموزشی ماز

۶- کدام مورد یا موارد زیر، درباره ساختار حبابک‌های ریه انسان درست است؟

- الف: در بین یاخته‌های نوع دوم، منافذی با شکل ظاهری مختلف وجود دارد.
 ب: در سطح یاخته‌های نوع دوم، زوائد غشایی با اندازه‌های متفاوت یافت می‌شود.
 ج: فقط در سیتوپلاسم یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.
 د: یاخته‌های نوع اول، با ضخامت کم خود نقش اصلی را در تبادل گازهای تنفسی ایفا می‌کنند.
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 (۲) «ب» و «د»
 (۳) «الف»، «ب» و «ج»
 (۴) «ج»

متوسط - سازوکار دستگاه تنفس - خطبه‌خط - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	منافذ حبابک در بین یاخته‌های نوع اول دیده می‌شود.
ب	در سطح یاخته نوع دوم، زوائد غشایی دیده می‌شود.
ج	در هر دو یاخته نوع اول و دوم، شبکه آندوپلاسمی مشاهده می‌شود.
د	یاخته‌های نوع اول در تبادل گازهای تنفسی نقش اصلی را بر عهده دارند.



پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د» درباره ساختار حبابک‌های ریه انسان درست است.

دیواره حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده است. نوع اول، سنگفرشی و فراوان تر است. نوع دوم، با ظاهری کاملاً متفاوت، به تعداد خیلی کمتر دیده می‌شود و ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد.

بررسی موارد:

الف: مطابق شکل، در بین یاخته‌های نوع اول، منافذی با شکل ظاهری مختلف وجود دارد.

ب: مطابق شکل، در سطح یاخته‌های نوع دوم، زوائدی با اندازه‌های متفاوت یافت می‌شود.

ج: یاخته‌های نوع دوم، عامل سطح فعال ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها برای تولید و ترشح عامل سطح فعال، به شبکه آندوپلاسمی، دستگاه گلژی و ... نیاز دارند؛ بنابراین در سیتوپلاسم این یاخته‌ها همانند یاخته‌های نوع اول، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌های گسترده وجود دارد.

د: مطابق شکل، یاخته‌های نوع اول، با دارا بودن کمترین ضخامت در دیواره حبابک، نقش اصلی را در تبادل گازهای تنفسی بین خون و حبابک ایفا می‌کنند.

ویژگی	یاخته نوع اول	یاخته 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 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 دیواره مویز دیده می‌شود؟	بله	بله	بله
بیشترین یاخته‌های دیواره حبابک است	بله	خیر	خیر

گروه آموزشی ماز

۷- مطابق با فعالیت کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در تشریح شش گوسفند، برای تمایز می‌توان از استفاده کرد.»

- (۱) نایژه‌ها و رگ‌ها - زبر بودن لبه نایژه‌ها
 (۲) شش راست و چپ - جهت قرارگیری غضروف‌های C شکل
 (۳) سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها - محکم‌تر بودن دیواره سیاهرگ‌ها
 (۴) نایژک‌ها و نایژه‌ها - عدم وجود غضروف در دیواره نایژک‌ها

آسان - سازوکار دستگاه تنفس - خطبه‌خط - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	لبه نایژه برخلاف رگ‌ها، زبر است.
۲	از طریق پیدا کردن سطح پشتی نای، شش راست و چپ را می‌توان از هم تشخیص داد.
۳	دیواره سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها محکم‌تر است.
۴	در نایژک برخلاف نایژه، غضروف در دیواره دیده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

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؛ بنابراین برای تمایز سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها می‌توان از میزان استحکام دیواره آن‌ها استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مقطع برش داده شده شش، سوراخ‌هایی مشاهده می‌شود که به سه گروه قابل تقسیم‌اند. نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و از رگ‌ها قابل تشخیص است.

۲ مطابق متن کتاب درسی و همان‌طور که می‌دانید، دهانه غضروف‌های C شکل نای به سمت مری قرار دارد؛ بنابراین می‌توان به کمک آن سطح جلویی و پشتی و شش راست و چپ را تشخیص داد.

۴ در دیواره نایژه‌ها برخلاف نایژک‌ها، غضروف وجود دارد و بنابراین از این ویژگی می‌توان برای تمایز نایژه‌ها و نایژک‌ها استفاده کرد.

میانبر: تشریح شش گوسفند



شش به علت دارا بودن کیسه‌های حیابکی فراوان، حالت اسفنج‌گونه دارد ← یک تکه از شش روی سطح آب شناور باقی می‌ماند. شش راست، دارای ۳ لوب و شش چپ دارای ۲ لوب است و شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است. در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. غضروف‌های نایژه اصلی ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است ← بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست. پس از ایجاد برش عرضی در شش، سه سوراخ قابل مشاهده است: ۱- نایژه: لبه آن به علت دارا بودن غضروف، زبر است. ۲- سرخرگ: دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ دارد و دهانه آن حتی در نبود خون هم باز است، ۳- سیاهرگ: دهانه آن در نبود خون بسته است.

گروه آموزشی ماز

۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی جانور با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند. کدام عبارت درباره این جانور صادق است؟

- ۱) همانند انسان، حفره دهانی جانور را می‌توان به نوعی چهارراه تشبیه کرد.
- ۲) برخلاف حلزون، مویرگ‌های فراوانی در بین یاخته‌های پوششی پوست خود دارد.
- ۳) همانند ستاره دریایی، سطح پوست جانور جهت تبادل گازهای تنفسی مرطوب است.
- ۴) برخلاف پرنده، هر یک از شش‌های جانور از طریق نای به حفره دهانی مرتبط شده است.

متوسط - تنوع تبادلات گازی - مفهومی - ۱۰۰۳ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

منظور صورت سؤال قورباغه می‌باشد. قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این سازوکار پمپ فشار مثبت می‌گویند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

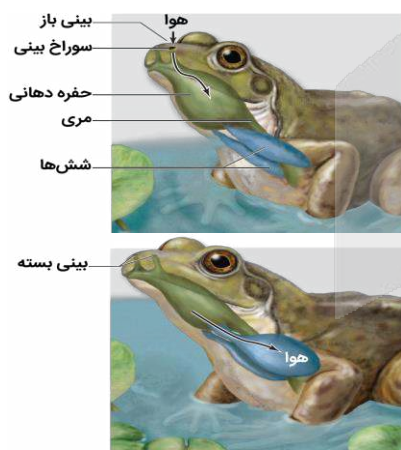
۱	حفره دهانی قورباغه با شش (۶) راه در ارتباط است.
۲	مویرگ‌های مربوط به تنفس پوستی در زیر سطح پوست قرار دارند.
۳	سطح پوست ستاره دریایی و قورباغه به منظور تبادل تنفسی، مرطوب است.
۴	قورباغه نای ندارد.

پاسخ تشریحی:

سطح بدن ستاره دریایی همانند قورباغه با پوست پوشیده شده است. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود. ستاره دریایی هم که توی آب زندگی می‌کنه، پس سطح پوستش مرطوبه ریکه!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حفره دهانی در قورباغه از یک طرف با سوراخ‌های بینی و دهان، از طرف دیگر با دو سوراخ مربوط به شش‌ها و یک مجرای مربوط به لوله گوارش (بخش سبز رنگ امتداد یافته در شکل) در ارتباط است، پس شد شش راه! اما در انسان حلق (نه حفره دهانی) به نوعی چهارراه تشبیه شده است.
- ۲) دقت کنید که در تنفس پوستی، شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و این مویرگ‌ها درون پوست (لایه پوششی سطح بدن جانور) وجود ندارند بلکه زیرپوست قرار دارند!
- ۴) پرنده برخلاف قورباغه دارای نای است.





شکل‌نامه: پمپ فشار مثبت در قورباغه



- ۱- قورباغه بالغ علاوه بر تنفس پوستی، دارای تنفس ششی با پمپ فشار مثبت نیز هست.
- ۲- زمانی که بینی باز است، هوا وارد دهان و حلق می‌شود و زمانی که هوا از دهان و حلق وارد شش می‌شود، بینی بسته است.
- ۳- باز شدن شش‌ها، با بسته شدن بینی جانور هم‌زمان است.
- ۴- در پایین قسمت انتهایی حفره دهانی، دو منفذ وجود دارد که هر کدام از آن‌ها، به یکی از شش‌ها راه دارند.
- ۵- علاوه بر دو منفذ مربوط به شش‌ها، دهان به مری نیز راه دارد.

گروه آموزشی ماز

۹- داخلی‌ترین لایه دیواره قلب برخلاف بیرونی‌ترین لایه آن چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) در تماس مستقیم با یاخته‌های سرشار از هموگلوبین است.
- ۲) حاصل برگشت یکی از لایه‌های قلب بر روی ساختار خود می‌باشد.
- ۳) در ساختار بافتی آن، بافت واجد رشته‌های کلاژن و ارتجاعی مشاهده می‌شود.
- ۴) مواد مغذی مورد نیاز خود را از خون موجود در حفره‌های قلب دریافت نمی‌کند.

متوسط - ساختار، شبکه و چرخه قلب - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

داخلی‌ترین لایه دیواره قلب درون‌شامه و بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب، برون‌شامه است

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	درون‌شامه برخلاف برون‌شامه در تماس مستقیم با خون (حاوی گویچه قرمز) است
۲	پیراشامه حاصل برگشت برون‌شامه روی خود است.
۳	هم درون‌شامه و هم برون‌شامه دارای بافت پیوندی هستند.
۴	برون‌شامه، خون مورد نیاز خود را از خون موجود درون حفره‌های قلب دریافت نمی‌کند.

پاسخ تشریحی:

لایه درون‌شامه برخلاف برون‌شامه در تماس با خون (حاوی گویچه‌های قرمز) است. گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ پیراشامه حاصل برگشت لایه بیرونی (برون‌شامه) بر روی خود است. پیراشامه جزء لایه‌های دیواره قلب محسوب نمی‌شود.
- ۳ در ساختار درون‌شامه و برون‌شامه، بافت پیوندی (دارای رشته‌های کلاژن و کشسان (ارتجاعی)) به کار رفته است.
- ۴ برون‌شامه مواد مورد نیاز خود را از خون درون قلب دریافت نمی‌کند.

تعبیر

- بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب: برون‌شامه
- بیشتر یاخته‌های لایه میانی: ماهیچه قلبی
- لایه‌های فاقد نقش در ایجاد دریچه قلب: برون‌شامه
- هر لایه از قلب که ضخیم‌ترین لایه است: لایه ماهیچه‌ای
- لایه‌های متصل به ضخیم‌ترین لایه: برون‌شامه و درون‌شامه
- لایه‌های قطورتر از لایه درونی: ماهیچه‌ای (میانی) و برون‌شامه
- هر لایه‌ای که فاصله کمتری با استخوان دنده‌ها دارد: برون‌شامه
- هر لایه از قلب که با نوعی مایع تماس دارد: برون‌شامه و درون‌شامه

گروه آموزشی ماز

۱۰- کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه تنفس و اندام‌های مجاور آن در یک مرد جوان ایستاده، درست است؟

- ۱) نایژه اصلی چپ، در مجاورت نازک‌ترین بخش استخوان جناغ به شش‌ها وارد می‌شود.
- ۲) مجرای دارای غضروف‌های نعلی شکل، اندکی بالاتر از استخوان جناغ منشعب می‌شود.
- ۳) هر دو لوب شش کوچک‌تر در تماس با اصلی‌ترین ماهیچه در تنفس آرام قرار گرفته‌اند.
- ۴) هنگام استراحت دیافراگم، انتهای باریک‌تر جناغ از بالاترین بخش دیافراگم، بالاتر است.

متوسط - تهویه ششی - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|---|
| ۱ | نازک‌ترین بخش جناغ بخش پایینی آن است که محل در مجاورت محل ورود نایژه اصلی به شش نیست. |
| ۲ | محل دو شاخه شدن نای در پشت استخوان جناغ قرار دارد. |
| ۳ | هر دو لوب شش چپ در تماس با دیافراگم هستند. |
| ۴ | هنگام استراحت دیافراگم، پایین‌ترین بخش جناغ پایین‌تر از این ماهیچه است. |

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل مقابل، هر دو لوب شش چپ در تماس با اصلی‌ترین ماهیچه در تنفس آرام (دیافراگم) قرار گرفته‌اند. (نکته: کتلور، اردیبهشت ۱۳۰۲)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل مقابل، محل ورود نایژه‌های اصلی به شش‌ها در مجاورت نازک‌ترین بخش استخوان جناغ نیست. نازک‌ترین بخش جناغ در شکل مقابل با فلش آبی مشخص شده است.

۲ با توجه به شکل، نای (مجرای دارای غضروف‌های نعلی شکل) در پشت استخوان جناغ منشعب می‌شود (نه بالاتر از آن!).

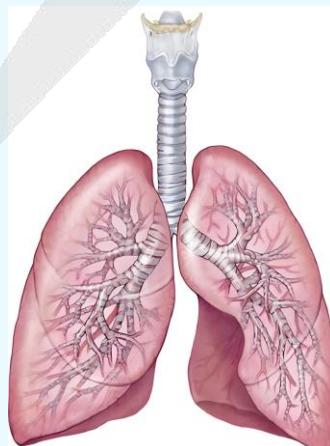
۴ با توجه به شکل، زمانی که دیافراگم حالت گنبدی شکل دارد (حالت استراحت)، پایین‌ترین بخش جناغ (سر باریک‌تر آن) نسبت به بالاترین بخش دیافراگم، در موقعیت پایین‌تری قرار دارد.

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

در بین دنده‌ها، ماهیچه‌هایی به نام ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای وجود دارند که به دو دسته خارجی و داخلی تقسیم می‌شوند این ماهیچه‌ها دنده‌ها و در نتیجه قفسه سینه را حرکت می‌دهند.

نگارخانه



۱۱- با در نظر گرفتن کل مدت زمان فقط یک چرخه ضربان قلب در انسان، کدام دو رخداد مربوط به یک مرحله از این چرخه هستند؟

- ۱) بسته‌شدن دریچه‌های سینی و پر شدن کامل بطن‌ها با خون
- ۲) شنیده‌شدن صدای قوی‌تر قلب و مشاهده حداکثر حجم خون در دهلیزها
- ۳) ایجاد جریان الکتریکی در گره پیشاهنگ و عدم ورود خون سیاهرگی به دهلیز
- ۴) انتشار جریان الکتریکی در دیواره بین دو بطن و توقف ورود خون به سرخرگ آئورت

پاسخ: گزینه ۲
متوسط - ساختار، شبکه و چرخه قلب - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

ترجمه صورت سؤال

استراحت (دیاستول) و انقباض (سیستول) قلب را که به‌طور متناوب انجام می‌شود، چرخه یا دوره قلبی می‌گویند. هر چرخه، از سه مرحله تشکیل شده است: ۱- مرحله استراحت عمومی، ۲- مرحله انقباض دهلیزی و ۳- مرحله انقباض بطنی.

تعبیر

• صدای واضح‌تر قلب: صدای دوم قلب

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

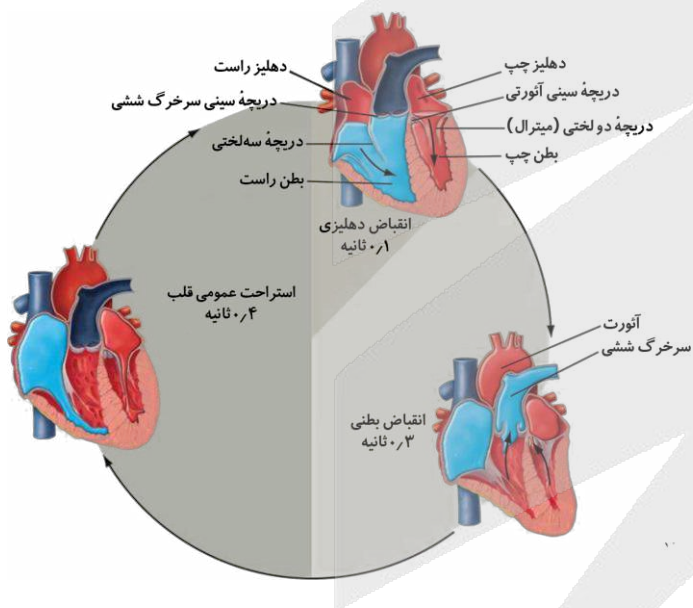
۱	بسته‌شدن دریچه‌های سینی: مرحله استراحت عمومی - پر شدن کامل بطن‌ها با خون: مرحله انقباض دهلیزی
۲	شنیده‌شدن صدای قوی‌تر قلب: مرحله انقباض بطنی - مشاهده حداکثر حجم خون در دهلیزها: مرحله انقباض بطنی
۳	ایجاد جریان الکتریکی در گره پیشاهنگ: مرحله استراحت عمومی - عدم ورود خون سیاهرگی به دهلیز: مرحله انقباض دهلیزی
۴	انتشار جریان الکتریکی در دیواره بین دو بطن: مرحله انقباض دهلیزی - توقف ورود خون به سرخرگ آئورت: مرحله استراحت عمومی

پاسخ تشریحی:

در ابتدای مرحله انقباض بطنی، صدای اول قلب شنیده می‌شود که صدای قوی، گنگ و طولانی‌تر قلب است. در این مرحله، خون نیز وارد دهلیزها می‌شود، اما از دهلیزها خارج نمی‌شود؛ در نتیجه، بیشترین حجم خون درون دهلیزها، در انتهای مرحله انقباض بطنی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بسته‌شدن دریچه‌های سینی قلب، مربوط به مرحله استراحت عمومی است؛ اما پر شدن کامل بطن‌ها با خون، در مرحله انقباض دهلیزی رخ می‌دهد.
- ۳ در انتهای مرحله استراحت عمومی، جریان الکتریکی در گره سینوسی - دهلیزی (گره پیشاهنگ) ایجاد می‌شود؛ اما در مرحله انقباض دهلیزی است که خون سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها نمی‌شود.
- ۴ در مرحله انقباض دهلیزی، همزمان با ثبت موج QR، جریان الکتریکی در دیواره بین دو بطن انتشار می‌یابد؛ اما توقف ورود خون به سرخرگ‌ها در مرحله ابتدای استراحت عمومی رخ می‌دهد.



گروه آموزشی ماز

۱۲- کدام مشخصه‌ها، نایژه اصلی راست در انسان را از نایژه اصلی چپ متمایز می‌کند؟

- الف: قطر و زاویه آن با نای، بیشتر است.
 ب: درون بزرگ‌ترین لوب شش، تقسیم می‌شود.
 ج: در ابتدای آن، حلقه غضروفی منشعب وجود دارد.
 د: در سطح بالاتری به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود.
- ۱) «الف»، «ج» و «د» ۲) «الف» و «ب» ۳) «ب» و «د» ۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۴
متوسط - سازوکار دستگاه تنفس - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان



دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

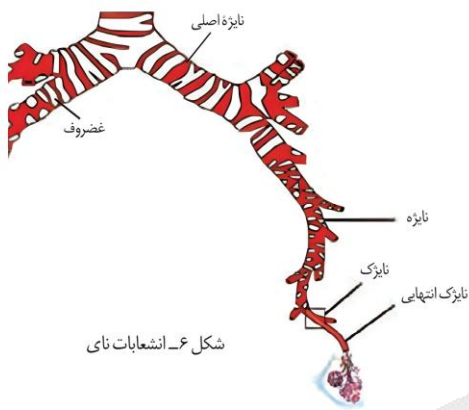
الف	قطر نایژه راست بیشتر از نایژه چپ است اما زاویه نایژه راست با نای، کمتر از زاویه نایژه چپ با نای است.
ب	هم نایژه راست و هم نایژه چپ، درون بزرگ‌ترین لوب شش تقسیم می‌شوند.
ج	حلقه غضروفی منشعب، در ابتدای نایژه راست دیده می‌شود و حلقه غضروفی ابتدای نایژه چپ، منشعب نیست.
د	نایژه راست نسبت به نایژه چپ، کوتاه‌تر است و در سطح بالاتری به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف:** نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، قطورتر است؛ اما زاویه نایژه راست با نای، نسبت به زاویه نایژه چپ با نای، کمتر است؛ یعنی اینکه نایژه راست نسبت به نایژه چپ، عمودی‌تر هست.
- ب:** هم نایژه اصلی راست و هم نایژه اصلی چپ، پس از ورود به درون بزرگ‌ترین لوب شش، به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شوند.
- ج:** همانطور که در شکل مشخص است، حلقه غضروفی در ابتدای نایژه راست، برخلاف حلقه غضروفی ابتدای نایژه چپ، منشعب است.
- د:** همانطور که در شکل مشخص است، نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، کوتاه‌تر است و در سطح بالاتری به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود.



شکل ۶- انشعابات نای

گروه آموزشی ماز

- ۱۳- در خصوص هر مولکول گازی که توانایی اتصال به هموگلوبین را دارند، کدام مورد صحیح است؟
- هر گازی که افزایش آن در بدن خطرناک است، در ساختار یون بیکربنات حمل می‌شود.
 - همه این گازها می‌توانند به‌طور هم‌زمان در خون فرد با هموگلوبین اتصال داشته باشند.
 - همه این گازها دارای جایگاه اختصاصی خود برای اتصال به این پروتئین هستند.
 - بیشترین مقدار حمل آن‌ها در خون توسط هموگلوبین انجام می‌شود.

متوسط - سازوکار دستگاه تنفس - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

مولکول‌های گازی که توانایی اتصال به هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز را دارند: اکسیژن، کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید هستند.

تعبیر

گازی که افزایش آن در بدن خطرناک است: کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
کربن مونوکسید در ساختار یون بیکربنات وجود ندارد.	۱
امکان اتصال هم‌زمان کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید و اکسیژن به هموگلوبین وجود دارد.	۲
محل اتصال اکسیژن و کربن مونوکسید به هموگلوبین با یکدیگر مشابه است.	۳
بیشترین مقدار حمل کربن دی‌اکسید به‌صورت یون بیکربنات و توسط آنزیم انیدرازکربنیک است.	۴

پاسخ تشریحی:

کربن مونوکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد. اما دقت داشته باشید که در عبارت سؤال ذکر نشده است اتصال هم‌زمان به یک هموگلوبین و از آنجا که در خون تعداد زیادی گویچه قرمز و در هر گویچه قرمز تعداد زیادی هموگلوبین وجود دارد، همه این مولکول‌های گازی می‌توانند به‌طور هم‌زمان در خون فرد با هموگلوبین‌های مختلف اتصال داشته باشند.



- ۱ افزایش کربن دی‌اکسید و کربن مونوکسید در بدن خطرناک است، اما فقط کربن دی‌اکسید در ساختار یون بیکرینات جابه‌جا می‌شود. بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید در ساختار یون بیکرینات حمل می‌شود.
- ۳ محل اتصال اکسیژن و کربن مونوکسید به هموگلوبین یکسان است؛ بنابراین نمی‌توان گفت همه این مولکول‌ها دارای جایگاه اختصاصی برای اتصال به هموگلوبین هستند. بلکه فقط کربن دی‌اکسید جایگاه اختصاصی دارد.
- ۴ بیشترین مقدار حمل کربن دی‌اکسید به صورت یون بیکرینات در خون انجام می‌شود.

مهم‌ترین نکات مربوط به حمل و تبادل گازها در خون

- ۱- دقت کنید که کربن مونوکسید می‌تواند به گروه هم متصل شود و این گاز با اکسیژن برای اتصال به هموگلوبین رقابت می‌کند.
- ۲- در صورت کاهش ظرفیت خون برای حمل اکسیژن، ممکن است فرایند تنفس یاخته‌ای و تولید ATP در یاخته‌های زنده مختل شود.
- ۳- کربن مونوکسید باعث کاهش میزان اکسیژن حمل شده توسط هموگلوبین می‌شود، اما تأثیری بر میزان اکسیژن محلول در خون ندارد.
- ۴- بی‌کربنات تولید شده از غشای گویچه‌های قرمز عبور می‌کند و به خوناب وارد می‌شود. یون هیدروژن نیز می‌تواند 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 زنجیره‌های پروتئینی هموگلوبین وصل می‌شود.
- ۶- دقت کنید که کربن مونوکسید جز گازهای تنفسی محسوب نمی‌شود. طبق کتاب تنها اکسیژن و کربن دی‌اکسید گاز تنفسی محسوب می‌شوند.
- ۷- در گویچه‌های قرمز سالم و بالغ، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز مشاهده می‌شود که کربن دی‌اکسید و آب را با هم ترکیب کرده و کربنیک‌اسید تولید می‌کند.
- 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 می‌یابد.
- ۹- توجه داشته باشید که کربنیک‌انیدراز و هموگلوبین جزء پروتئین‌های درون گویچه‌های قرمز هستند و جزء پروتئین‌های محلول در پلاسما محسوب نمی‌شوند.
- ۱۰- کربنیک‌اسید تولید شده، نوعی اسید ناپایدار است که به سرعت تجزیه شده و به بی‌کربنات و یون هیدروژن تبدیل می‌شود. دقت کنید این فرایند خودبه‌خودی است و به وجود آنزیم نیاز ندارد.

گروه آموزشی ماز

۱۴- کدام عبارت در ارتباط با اجزای تشکیل‌دهنده دستگاه تنفس انسان، درست است؟

- ۱) هر یک از غضروف‌های متصل به جناغ، تنها به یک استخوان دنده متصل است.
- ۲) فقط بعضی از دنده‌ها، به ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و خارجی متصل هستند.
- ۳) هر یک از کیسه‌های حبابی، در سطح پایین‌تری نسبت به نایژه اصلی واقع شده‌اند.
- ۴) فقط بعضی از قسمت‌های هر شش، توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشش داده شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - تهویه ششی - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

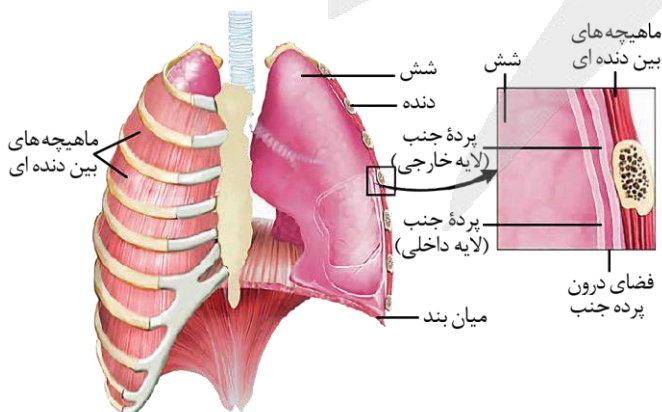
- ۱ غضروف‌های دنده‌های ۶ تا ۱۰ به چند استخوان متصل هستند.
- ۲ همه استخوان‌های دنده، در بخشی از ساختار خود به ماهیچه بین دنده‌ای متصل هستند.
- ۳ برخی حبابک‌ها در سطح بالاتری نسبت به محل ورود نایژه اصلی به شش‌ها قرار دارند.
- ۴ بخش فوقانی شش‌ها توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشش داده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

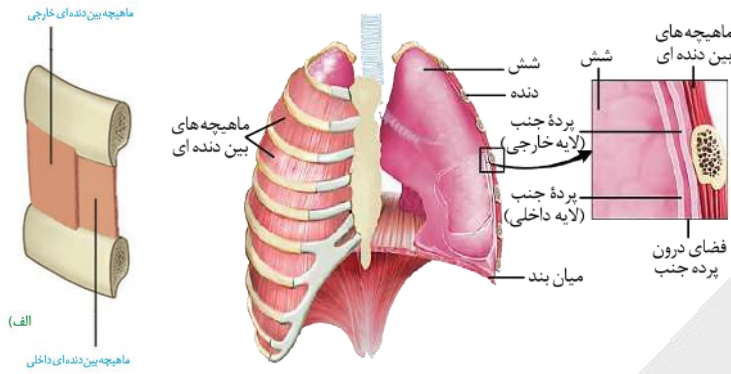
همانطور که در شکل می‌بینید و همین‌طور از اسم ماهیچه‌های بین دنده‌ای، مشخص است که آن بخشی از شش‌ها که در بالای دنده اول قرار گرفته‌اند توسط ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشش داده نمی‌شود؛ بنابراین تنها بعضی از قسمت‌های شش‌ها، به وسیله ماهیچه‌های بین دنده‌ای پوشش داده شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مطابق شکل، غضروف‌هایی که به بخش‌های پایینی استخوان جناغ متصل هستند به بیش از یک استخوان دنده متصل می‌باشند.
- ۲ همه استخوان‌های دنده، در بخشی از ساختار خود به ماهیچه بین دنده‌ای داخلی متصل هستند. البته دقت داشته باشید بعضی از دنده‌ها، هم از کنار بالایی و هم از کنار پایینی خود به این ماهیچه‌ها متصل می‌باشند.
- ۳ کیسه‌های حبابی موجود در قله شش‌ها، در سطح بالاتری نسبت به محل ورود نایژه اصلی به آن‌ها واقع شده‌اند.



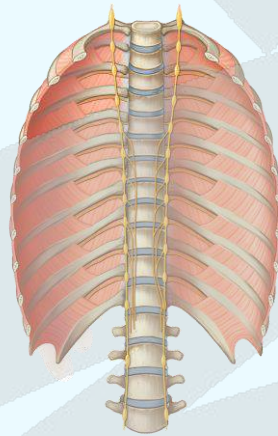
شکل‌نامه: الف) ماهیچه‌های بین دنده‌ای، ب) شش‌ها و قفسه سینه



- ۱- شش‌ها روی پرده ماهیچه‌ای 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، ماهیچه بین دنده‌ای داخلی و خارجی قرار دارد.
- ۶- بیشتر دنده‌ها از جلو به جناغ و همه دنده‌ها از پشت به ستون مهره متصل‌اند.

نگارخانه

به اتصال همه دنده‌ها (۱۲-۱) به ماهیچه‌های بین دنده‌ای توجه کنید!



گروه آموزشی ماز

- ۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، انشعابی از یکی از سرخرگ‌های تاجی (کرونی) اصلی، خون‌رسانی به نوک قلب را بر عهده دارد. در ارتباط با این سرخرگ تاجی (کرونی)، کدام عبارت نادرست است؟
- ۱) نسبت به سرخرگ تاجی (کرونی) دیگر باریک‌تر است.
 - ۲) نسبت به سرخرگ تاجی (کرونی) دیگر زودتر دو شاخه می‌شود.
 - ۳) این سرخرگ در مجاورت سمت چپ سرخرگ ششی، دو شاخه می‌شود.
 - ۴) یکی از شاخه‌های آن قلب را دور می‌زند و سطح پشتی قلب را تغذیه می‌کند.

سخت - قلب تا تشریح - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، انشعابی از سرخرگ تاجی (کرونی) اصلی چپ خون‌رسانی به نوک قلب را بر عهده دارد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

۱	سرخرگ کرونی چپ قطورتر است.
۲	سرخرگ کرونی چپ زودتر منشعب می‌شود.
۳	سرخرگ کرونی چپ در مجاورت سمت چپ سرخرگ ششی دو شاخه می‌شود.
۴	شاخه‌ای از سرخرگ کرونی چپ، قلب را دور زده و سطح پشتی قلب را تغذیه می‌کند.



پاسخ تشریحی:

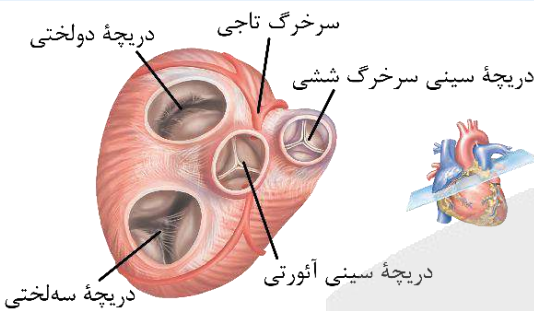
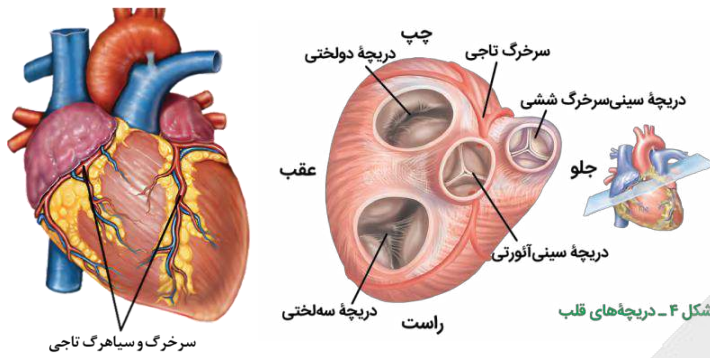
همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ تاجی (کرونی) چپ نسبت به سرخرگ دیگر **قطورتر** (نه باریک‌تر) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ تاجی (کرونی) چپ نسبت به سرخرگ دیگر **زودتر** دو شاخه می‌شود.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ تاجی (کرونی) چپ در مجاورت سمت چپ سرخرگ ششی دو شاخه می‌شود.
- ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از شاخه‌های سرخرگ تاجی (کرونی) چپ، **دهلیز چپ** را دور زده و **سطح پشتی قلب** را تغذیه می‌کند.

کلاس درس: رگ‌های تاجی (کرونی)

شکل‌نامه: دریچه‌های قلب



- با توجه به نمای قلب از جلو، سرخرگ تاجی چپ در تغذیه هر دو بطن نقش دارد.
- سرخرگ کرونی چپ برخلاف راست، قطورتر است و موجب اکسیژن‌رسانی و تغذیه سمت چپ قلب می‌شود.
- هر یک از سرخرگ‌های کرونی راست و چپ، در شیار موجود بین دهلیز و بطن همان طرف، قلب را دور می‌زنند.
- سرخرگ کرونی چپ برخلاف سرخرگ دیگر، شاخه‌ای عمودی را برای تغذیه ماهیچه نزدیک به نوک قلب می‌فرستد.
- سرخرگ کرونی راست برخلاف چپ، در فاصله بین بطن و دهلیز سمت راست به‌صورت مایل انشعابات سرخرگی ایجاد می‌کند.
- سرخرگ‌های کرونی، در ابتدای آنورت به‌صورت دو شاخه مجزا از دو سمت راست و چپ از آن جدا می‌شوند و سپس منشعب می‌شوند.
- در اطراف شاخه‌های رگ‌های کرونی، تجمع بافت چربی مشاهده می‌شود.
- سرخرگ کرونی چپ دیواره نیمه چپ قلب (حاوی خون روشن) را خون‌رسانی می‌کند و در حد فاصل دریچه دولختی و بالاترین دریچه قلبی (دریچه سینی سرخرگ ششی) منشعب می‌شود.
- سرخرگ‌های کرونی منشعب شده از آنورت بلافاصله به شاخه‌های گوناگون تقسیم می‌شوند.
- سرخرگ کرونی چپ و راست، بلافاصله پس از جدا شدن از آنورت به دو شاخه جلویی و عقبی تقسیم می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۱۶- در خصوص تنفس آبخشی در ماهیان بالغ، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب درون تیغه‌های آبخشی، برخلاف یکدیگر است.
- ۲) به کمان‌های آبخشی مستقر در مجاورت باله دمی، تعداد زیادی رشته آبخشی متصل است.
- ۳) این جانوران، ساده‌ترین نوع آبخش را دارند که به نواحی خاصی از بدن محدود شده است.
- ۴) تبادل گازهای تنفسی در یاخته‌های بدن این جانوران، با انتشار ساده صورت می‌گیرد.

آسان - تنوع تبادلات گازی - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

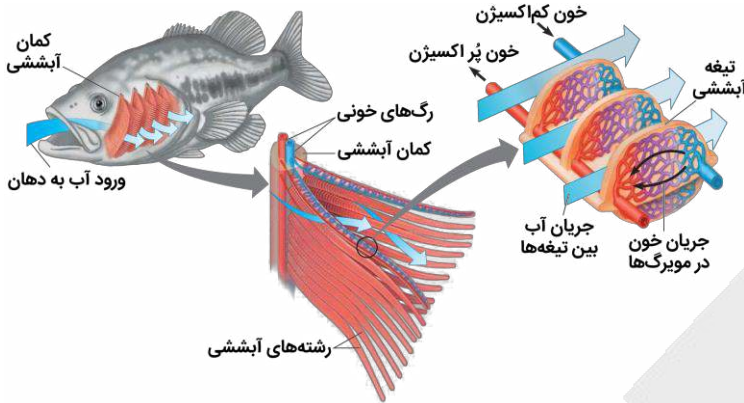
۱	آب از بین تیغه‌های آبخشی عبور می‌کند.
۲	کمان‌های آبخشی در مجاورت باله‌های جلویی هستند.
۳	ساده‌ترین آبخش مربوط به ستاره دریایی است.
۴	تبادل گازهای تنفسی همواره به وسیله انتشار ساده انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

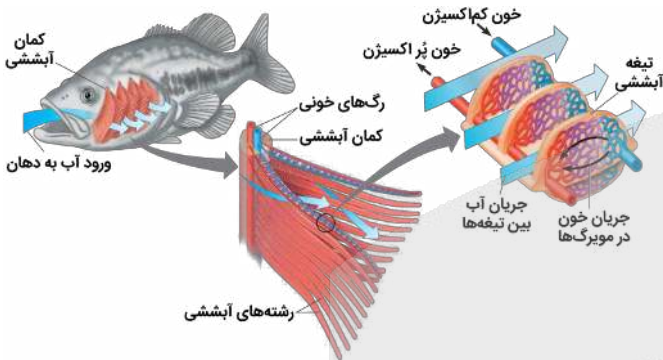
در همه جانداران، تبادل گازهای تنفسی در یاخته‌ها، به وسیله انتشار ساده صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در ماهیان، جهت حرکت خون در مویرگ‌ها، و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است. دقت داشته باشید که از درون تیغه‌های آبششی، آب عبور نمی‌کند.
- ۲ کمان‌های آبششی در قسمت جلویی بدن ماهی قرار دارند، نه در مجاورت باله دمی.
- ۳ ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستاره دریایی. در ماهیان، آبشش‌ها به نواحی خاصی از بدن محدود شده‌اند.



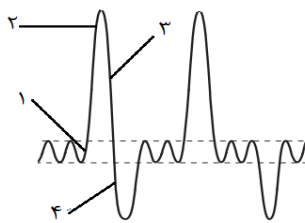
شکل‌نامه: تنفس آبششی در ماهی. به تفاوت جهت حرکت آب و خون دقت کنید.



- ۱- چند تیغه آبششی: رشته آبششی
- ۲- هر آبشش شامل تعدادی کمان آبششی است.
- ۳- جهت جریان آب از سمت دهان به رشته آبششی است.
- ۴- جهت جریان خون در این مویرگ‌ها مخالف جریان آب است.
- ۵- تعداد زیادی رشته آبششی به هر کمان آبششی متصل است.
- ۶- روی هر رشته آبششی، تعداد زیادی تیغه آبششی وجود دارد.
- ۷- شبکه‌های مویرگی درون تیغه‌های آبششی تشکیل می‌شوند.
- ۸- به یک کمان آبششی، دو ردیف رشته‌های آبششی متصل است.
- ۹- تعداد تیغه آبششی < تعداد رشته‌های آبششی < تعداد کمان آبششی
- ۱۰- سرخرگ ورودی نسبت به سرخرگ خروجی، به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.

گروه آموزشی ماز

۱۷- شکل زیر نمودار دم‌نگاره (اسپیروگرام) فردی سالم را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟



- (۱) در نقطه ۴ برخلاف نقطه ۳، ویژگی کشسانی شش‌ها نقش مهمی بر عهده دارد.
- (۲) در نقطه ۲ نسبت به نقطه ۴، مجموع حجم هر دو شش به ظرفیت تام نزدیک‌تر است.
- (۳) در نقطه ۱ برخلاف نقطه ۲، فشار موجود بر اندام‌های حفره شکمی بیشتر می‌شود.
- (۴) در نقطه ۲ برخلاف نقطه ۱، بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند.

متوسط - تهویه ششی - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در هر دو بخش ۳ و ۴ بازدم دیده می‌شود و ویژگی کشسانی شش‌ها مؤثر است.
۲	در هنگام دم عمیق نسبت به بازدم عمیق، مجموع حجم شش‌ها به ظرفیت تام نزدیک‌تر است.
۳	در هنگام دم عمیق نسبت به دم عادی، فشار دیافراگم به حفره شکمی بیشتر است.
۴	در هر دو نوع دم عادی و عمیق، بخشی از هوای دمی در بخش هادی باقی می‌ماند.

نام‌گذاری شکل سؤال

نقطه‌های مشخص شده بر روی شکل به ترتیب: (۱) دم عادی، (۲) دم عمیق، (۳) بازدم عادی و (۴) بازدم عمیق هستند.



پاسخ تشریحی:

در نقطه ۲ (انتهای دم عمیق) ظرفیت شش‌ها نزدیک به ظرفیت تام است اما در نقطه ۴ (اواسط بازدم عمیق) حجم شش‌ها کاهش یافته و از ظرفیت تام دور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ وضعیت کشسانی شش‌ها در بازدم (چه عادی و چه عمیق) نقش دارد.
- ۳ دقت کنید در طی دم عادی، دیافراگم مسطح می‌شود و فشار به اندام‌های ناحیه شکم که با صفاق پوشیده شده‌اند وارد می‌شود. در طی دم عمیق با انقباض بیشتر ماهیچه‌های مرتبط با دم، فشار وارد بر اندام‌های حفره شکمی بیشتر از قبل می‌شود.



نکته

در کتاب درسی برای بازدم عمیق ذکر شده ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند. همچنین برای دم عمیق هم از ماهیچه‌های ناحیه گردن نام برده شده است.

۴ بخشی از هوای دمی که در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، هوای مرده نام دارد. در هر نوع دم (عادی - عمیق) مقداری از هوا در بخش هادی باقی می‌ماند که هوای مرده است.

بازدم عمیق	بازدم عادی	دم عمیق	دم عادی	
-	-	+	+	انقباض دیافراگم
+	-	-	-	انقباض ماهیچه بین دنده‌ای داخلی
-	-	+	+	انقباض ماهیچه بین دنده‌ای خارجی
-	-	+	-	انقباض ماهیچه‌های گردنی
+	-	-	-	انقباض ماهیچه‌های شکمی
عقب	عقب	جلو	جلو	جهت حرکت جناغ
عقب و پایین	عقب و پایین	بالا و جلو	بالا و جلو	جهت حرکت دنده‌ها
کاهش می‌یابد	کاهش می‌یابد	افزایش می‌یابد	افزایش می‌یابد	فاصله بین پرده‌های جنب
دارد (ارسال پیام از مرکز عصبی موجود در پل مغزی به بصل النخاع)	دارد (ارسال پیام از مرکز عصبی موجود در پل مغزی به بصل النخاع)	دارد	دارد	نیاز به ارسال پیام عصبی
دارد	ندارد	دارد	دارد	ارسال پیام عصبی به ماهیچه اسکلتی

گروه آموزشی ماز

۱۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر دریچه قلب انسان سالم و بالغ که، به‌طور حتم»

- ۱) با حفره بطن ارتباط دارد - از طریق طناب‌های ارتجاعی با سطح درونی دیواره بطن در اتصال می‌باشد
- ۲) از سه قطعه مجاور هم تشکیل شده است - تفاوت فشار دو طرف آن‌ها باعث انقباض یاخته‌های آن می‌شود
- ۳) نسبت به سایر دریچه‌ها به جناغ نزدیک‌تر است - هنگام استراحت بطن، مانع برگشت خون روشن به آن می‌شود
- ۴) نسبت به سایر دریچه‌ها از استخوان جناغ دورتر است - مانع بازگشت خون کم اکسیژن از بطن به دهلیز می‌شود

متوسط - قلب تا تشریح - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- ۱ دریچه‌های سینی فاقد ارتباط با طناب ارتجاعی هستند.
- ۲ دریچه‌ها فاقد یاخته ماهیچه‌ای هستند.
- ۳ دریچه سینی ششی مانع برگشت خون تیره می‌شود.
- ۴ دریچه سه‌لختی مانع از بازگشت خون تیره از بطن راست به دهلیز راست می‌شود.



پاسخ تشریحی:

عقبی ترین دریچه قلب، نسبت به سایر دریچه‌ها از استخوان جناغ فاصله بیشتری دارد. عقبی ترین دریچه قلب، دریچه سه لختی است که بین دهلیز و بطن راست (بطن حاوی خون تیره) قرار دارد و مانع ورود خون از بطن به دهلیز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همه دریچه‌های قلب با بطن ارتباط دارند اما فقط دریچه‌های دهلیزی-بطنی، از طریق طناب‌های ارتجاعی به سطح درونی دیواره بطن اتصال دارند.
- ۲ دریچه‌های سینی و دریچه سه لختی، از سه قطعه تشکیل شده‌اند. یاخته‌های ماهیچه‌ای توانایی استراحت و انقباض دارند و این یاخته‌ها در ساختار دریچه‌ها وجود ندارند و در نتیجه یاخته‌های سازنده دریچه‌ها توانایی انقباض ندارند.
- ۳ دریچه سینی سرخرگ ششی، جلویی ترین دریچه قلب است و نسبت به سایر دریچه‌ها به استخوان جناغ نزدیک‌تر است. این دریچه در هنگام استراحت بطن مانع بازگشت خون تیره به بطن می‌شود.

کلاس درس: دریچه‌های قلب انسان

دریچه سینی		دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها		نوع دریچه
ابتدای سرخرگ ششی	ابتدای سرخرگ آئورت	سه لختی	دولختی	
سه قطعه	سه قطعه	سه قطعه آویخته	دو قطعه آویخته	تعداد قطعات
ابتدای سرخرگ ششی	ابتدای سرخرگ آئورت	بین دهلیز و بطن راست	بین دهلیز و بطن چپ	محل قرارگیری
جلوگیری از بازگشت خون به بطن‌ها		جلوگیری از بازگشت خون به دهلیزها		وظیفه
ابتدای مرحله انقباض بطن‌ها		شروع مرحله استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)		زمان باز شدن
۳/۵ ثانیه (مرحله انقباض بطن‌ها)		۵/۵ ثانیه (مرحله استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)		بازه‌ای که دریچه باز است
شروع مرحله استراحت عمومی (= پایان انقباض بطن‌ها)		شروع انقباض بطن‌ها (= پایان انقباض دهلیزها)		زمان بسته شدن
۵/۳ ثانیه (مرحله استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)		۳/۳ ثانیه (مرحله انقباض بطن‌ها)		بازه‌ای که دریچه بسته است
صدای دوم قلب (تاک): واضح و کوتاه‌تر		صدای اول قلب (پوم): قوی، گنگ و طولانی‌تر		صدای قلبی مربوطه
چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه قلب				جنس
بافت پیوندی متراکم در لایه ماهیچه‌ای قلب				عامل استحکام

گروه آموزشی ماز

۱۹- در ارتباط با دستگاه تنفس انسان سالم و بالغ، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) در حبابک، یاخته‌های سنگ‌فرشی، هسته‌ای بزرگ‌تر از یاخته پوششی مویرگ دارند.
- ۲) در نای، یاخته‌های دارای تاژک، ریزکیسه‌هایی به‌منظور ترشح ماده مخاطی دارند.
- ۳) در حبابک، یاخته‌های فراوان‌تر، فقط با یاخته‌های مشابه در تماس هستند.
- ۴) در نای، فراوان‌ترین یاخته‌ها، هسته‌ای در مجاور غشای پایه دارند.

متوسط - سازوکار دستگاه تنفس - نکات شکل - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

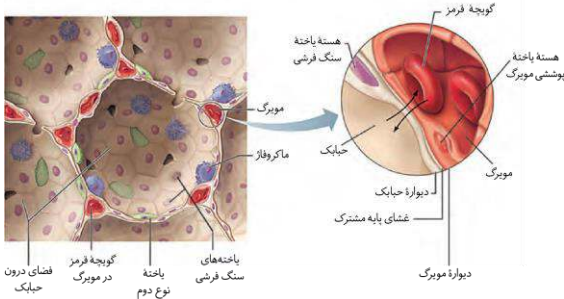
۱	هسته یاخته نوع اول حبابک از یاخته پوششی مویرگ بزرگ‌تر است.
۲	در نای، یاخته‌های ترشی فاقد تاژک هستند.
۳	در حبابک، یاخته نوع اول با یاخته نوع دوم و درشت‌خوارها در تماس است.
۴	در نای، هسته یاخته مزک‌دار مجاور رأس یاخته است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، هستهٔ یاختهٔ نوع اول حبابک (یاختهٔ سنگفرشی) از هستهٔ یاختهٔ دیوارهٔ مویرگ بزرگ‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ همان‌طور که در شکل نای مشخص است، یاخته‌هایی که دارای ریزکیسه به‌منظور ترشح مادهٔ مخاطی هستند، فاقد تاژک‌اند.

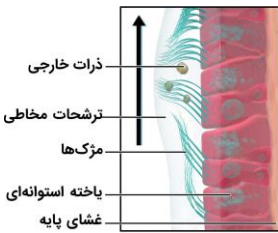


نکته

مخاط مجاری تنفسی دارای یاخته‌های مژک‌دار است نه تاژک‌دار!

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، یاختهٔ نوع اول (یاختهٔ فراوان‌تر) با یاخته‌های مشابه و غیرمشابه (نه فقط مشابه) در تماس است.

۴ همان‌طور که در شکل نای مشخص است، هستهٔ یاخته‌های فراوان‌تر (یاختهٔ دارای مژک) در مجاور رأس یاخته و دور از غشای پایه است.



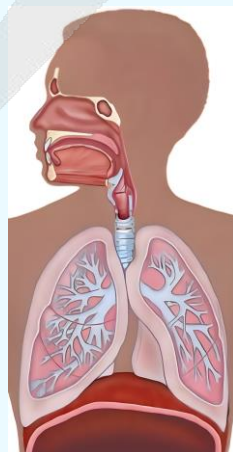
مقایسه مهم بین یاخته‌های نوع اول و دوم دیوارهٔ حبابک

یاخته‌های نوع اول، از نظر تعداد بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک هستند و همچنین بزرگ‌ترین و پهن‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک نیز محسوب می‌شوند. یاخته‌های نوع اول دارای ظاهر سنگفرشی شکل بوده و هستهٔ بیضی‌شکل آن‌ها در بخش مرکزی یاخته قرار گرفته است و این یاخته‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارند. یاخته‌های نوع اول دارای کمترین ضخامت بوده (ضخامت یاخته در محل قرارگیری هسته نسبت به سایر بخش‌های یاخته بیشتر است) و در سطح غشای یاخته‌ای خود، فاقد هر گونه چین‌خوردگی غشایی هستند. یاخته‌های نوع اول در تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای درون حبابک مهم‌ترین نقش را دارند. گروهی از یاخته‌های نوع اول در مجاورت دیوارهٔ مویرگ‌های خونی قرار دارند و در بعضی از این محل‌ها، دارای غشای پایه مشترک با یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های خونی هستند و در این محل‌ها کمترین مسافت انتشار گازهای تنفسی دیده می‌شود. یاخته‌های نوع دوم نیز متعلق به بافت پوششی بوده، اما سنگفرشی نیستند. این یاخته‌ها تنها با یاخته‌های غیرهمنوع خود مجاورت دارند. یاخته‌های نوع دوم همانند یاخته‌های نوع اول، دارای هسته بیضی‌شکل بوده و برخلاف آن، دارای چین‌خوردگی‌های ریزغشایی هستند. یاخته‌های نوع دوم نوعی ترکیب به نام سورفاکتانت (عامل سطح فعال) را از اواخر دوران جنینی ترشح می‌کنند که در تسهیل باز شدن حبابک‌ها نقش دارند. یاخته‌های نوع دوم نیز می‌توانند در مجاورت دیوارهٔ مویرگ‌های خونی مشاهده شوند.

جمع‌بندی مخاط مژک‌دار

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

نگارخانه



۲۰- کدام مورد، درباره شبکه هادی قلب یک فرد سالم نادرست است؟

- ۱) یکی از دسته تارهای خارج شده از گره پیشاهنگ، در سراسر دیواره دهلیز چپ گسترش می‌یابد.
- ۲) دسته تار وارد شده به دیواره بین دو بطن، پیش از رسیدن به نوک قلب، به دو شاخه تقسیم می‌شود.
- ۳) جریان الکتریکی از طریق سه رشته بین گرهی با طول‌های متفاوت، به گره دهلیزی - بطنی وارد می‌شود.
- ۴) پیام الکتریکی ابتدا در گره بزرگ‌تر ساخته شده و سپس به گره موجود در عقب دریچه سه لختی منتقل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - ساختار، شبکه و چرخه قلب - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

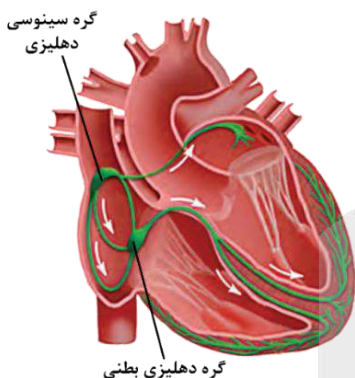
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

- | | |
|---|--|
| ۱ | هیچ‌کدام از دسته تارهای خارج شده از گره اول، در سراسر دیواره دهلیز گسترش نمی‌یابد. |
| ۲ | دسته تار مربوط به دیواره بین دو بطن، قبل نوک قلب دو شاخه می‌شود. |
| ۳ | طول مسیرهای بین گرهی متفاوت است. |
| ۴ | پیام الکتریکی، ابتدا در گره اول ساخته شده و سپس به گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

شبکه هادی قلب، شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها با توانایی تحریک خودبه‌خودی قلب است که شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای تخصص یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است. دسته تاری که به دهلیز چپ می‌رود در سراسر دیواره گسترش پیدا نمی‌کند؛ بلکه پیام را به بخشی از دیواره آن هدایت می‌کند. ادامه گسترش پیام بر عهده صفحات بینابینی یاخته‌های عادی ماهیچه‌ای قلبی است. (این مورد در یکی از سؤالات کنکور ۱۴۰۱ به‌طور مستقیم اشاره شده بود).



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مطابق شکل، دسته تار وارد شده به دیواره بین دو بطن، پیش از رسیدن به نوک قلب، به دو شاخه تقسیم می‌شود.
- ۳) جریان الکتریکی از طریق سه مسیر بین گرهی از گره سینوسی-دهلیزی به گره دهلیزی-بطنی وارد می‌شود. همانطور که در شکل مشخص است، اندازه‌های این مسیرها متفاوت است.
- ۴) گره اول یا گره سینوسی - دهلیزی در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد. این گره بزرگ‌تر و شروع‌کننده پیام‌های الکتریکی است، به همین دلیل به آن پیشاهنگ یا ضربان‌ساز می‌گویند. گره دوم یا گره دهلیزی - بطنی در دیواره پشتی دهلیز راست، و در عقب دریچه سه لختی است.

روش‌های جابجایی پیام در قسمت‌های مختلف قلب و دسته تارهای آن

- ۱- مسیرهای بین گرهی: سه دسته از تارها، مسیرهای بین گرهی را ایجاد می‌کنند و با سرعت، جریان الکتریکی ایجادشده در گره پیشاهنگ را به گره دوم منتقل می‌کنند.
- ۲- دسته تارهای دهلیزی: یک دسته از تارهای تخصص یافته، جریان الکتریکی ایجاد شده در گره پیشاهنگ را به دهلیز چپ منتقل می‌کنند.
- ۳- دسته تارهای بین بطنی: پس از گره دهلیزی بطنی، رشته‌هایی از بافت هادی در دیواره بین دو بطن، دسته‌های قوطرتری را ایجاد می‌کنند که سرعت هدایت بسیار بالایی دارند. این دسته تارها از دیواره بین دو بطن عبور می‌کنند و با دو شاخه شدن، به سمت پایین و تا نوک قلب ادامه پیدا می‌کنند، سپس دورتادور بطن‌ها تا لایه عایق بین بطن‌ها و دهلیزها را احاطه و در طی مسیر به درون دیواره بطن‌ها گسترش پیدا می‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۲۱- کدام عبارت در ارتباط با دستگاه تنفس نوعی حشره گیاه‌خوار، صادق است؟

- ۱) کوتاه‌ترین پاها، نسبت به طول‌ترین پاها، به انتهای ساختار نردبان‌مانند موجود در بدن جانور نزدیک‌تر هستند.
- ۲) وجود مایعات در سطح داخلی همه انشعابات نایدیس‌ها، موجب تبادل مستقیم گازها با یاخته‌ها می‌شود.
- ۳) در صورت بسته شدن یکی از منافذ موجود در سطح بدن، اکسیژن به بیشتر یاخته‌های بدن نمی‌رسد.
- ۴) لوله‌های نایدیسی سطح شکمی و پشتی این جانور از طریق لوله‌های عرضی با یکدیگر مرتبط‌اند.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - تنوع تبادلات گازی - نکات شکل - ۱۰۰۳ - جانوری



ترجمه صورت سؤال

منظور از حشره گیاه‌خوار همان ملخ است.

تعبیر

- **طویل‌ترین پاها:** پاهای عقبی
- **کوتاهترین پاها:** پاهای جلویی
- **ساختار نردبان‌مانند:** ساختار که توسط لوله‌های نایدیسی‌ها ایجاد شده و به شکل نردبان در بدن ملخ دیده می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پاهای جلویی ملخ نسبت به بلندترین پاها از انتهای ساختار نردبانی دورتر هستند.
۲	مایع مورد نیاز برای تبادل گازها، فقط در انشعابات پایانی نایدیسی وجود دارد.
۳	لوله‌های نایدیسی به خاطر وجود منافذ با یکدیگر مرتبط هستند.
۴	لوله‌های عرضی باعث ارتباط بین بخش شکمی و پشتی لوله‌های نایدیسی می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، بین نایدیسی‌های سطح شکمی و پشتی، لوله‌های نایدیسی عرضی وجود دارند که نایدیسی‌های شکمی و پشتی را به یکدیگر مرتبط می‌کنند.

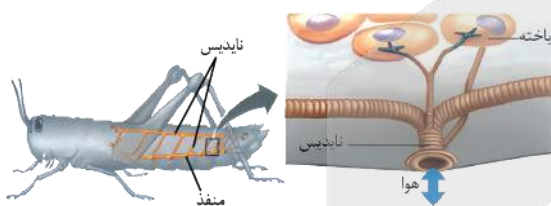
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) به نسبت پاهای عقبی (بلندترین پاها) از انتهای ساختار نردبان‌مانند (انتهای بدن در مجاورت مخرج)، دورتر هستند.

۲ انشعابات پایانی (نه همه انشعابات)، که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

۳ لوله‌های نایدیسی با یکدیگر مرتبط هستند و بسته شدن یک منفذ باعث عدم رسیدن اکسیژن به برخی یاخته‌های بدن ملخ نمی‌شود.

شکل‌نامه: تنفس نایدیسی



- ۱- نایدیسی‌های انتهایی بن‌بست هستند.
- ۲- منفذ تنفسی در ابتدای نایدیسی قرار دارد.
- ۳- حشرات، دارای نایدیسی برای تنفس هستند.
- ۴- منافذ تنفسی، نزدیک به سطح شکمی حشره قرار دارند.
- ۵- در کنار هر یاخته بدن، چند انشعاب نایدیسی وجود دارد.
- ۶- لوله‌های نایدیسی سطح شکمی و پشتی با لوله‌هایی موزب به یکدیگر مرتبط می‌شوند.
- ۷- نایدیسی‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که تا نزدیکی یاخته‌های بدن ادامه دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۲- به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص فعالیت انقباضی قلب درست است؟

- (۱) در طی مدت زمان استراحت بطن چپ، خون‌رسانی سرخرگ تاجی چپ به بطن چپ متوقف می‌شود.
- (۲) با بسته شدن بالاترین دریچه قلب، کشیدگی طناب‌های ارتجاعی به بیشترین میزان خود می‌رسد.
- (۳) بافت پیوندی عایق بین دهلیز و بطن، باعث توقف انتقال پیام بین یاخته‌های ماهیچه قلبی می‌شود.
- (۴) در لحظه شنیده شدن صدای اول قلب، فشار خون سرخرگی در کم‌ترین مقدار خود قرار دارد.

متوسط - ساختار، شبکه و چرخه قلب - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



دلیل درستی یا نادرستی هر مور

۱	خون‌رسانی توسط سرخرگ کرونری همواره انجام می‌شود.
۲	دریچه‌های سینی ارتباطی با طناب‌های ارتجاعی ندارند.
۳	هنگامی که پیام به بافت عایق می‌رسد پیام الکتریکی از گره دوم خارج شده و توسط دسته تار بین‌بطنی به بطن‌ها وارد می‌شود.
۴	فشار خون سرخرگی در طی شروع انقباض بطنی در حداقل مقدار خود قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

صدای اول قلب (قوی، گنگ و طولانی‌تر از صدای دوم) ناشی از بسته شدن دریچه‌های دو لختی و سه لختی است. کمی بعد از صدای اول قلب، خون درون بطن‌ها وارد سرخرگ‌های آئورت و ششی می‌شود و تا قبل از آن فشار خون درون آن‌ها در حداقل خود بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- دقت کنید خون‌رسانی یاخته‌های ماهیچه قلب همواره توسط سرخرگ‌های تاجی انجام می‌پذیرد (نه اینکه شروع شود)، چون این یاخته‌ها همواره نیاز به اکسیژن دارند.
- بالاترین دریچه قلبی، دریچه سینی ششی است که ارتباطی با طناب‌های ارتجاعی ندارد.

نکته

طناب‌های ارتجاعی نوعی بافت پیوندی هستند که به سطح داخلی قلب متصل شده‌اند. این طناب‌ها با دریچه‌های دو لختی و سه لختی در ارتباط هستند و با بسته شدن این دریچه‌ها، کشیدگی این طناب‌ها به حداکثر می‌رسد.

هنگامی که پیام الکتریکی در دهلیزها به بافت عایق بین دهلیزها و بطن‌ها می‌رسد، در این لحظه پیام در گره دهلیزی بطنی بوده و سپس پیام با تأخیر (نه توقف) از طریق دسته تار خارج شده از گره دهلیزی - بطنی وارد دیواره بین دو بطن و بطن‌ها می‌شود.

بررسی موضوعی؛ صداها و دریچه‌های قلبی

زمان و علت شنیدن صداها و قلب:

صدای اول (پوم، قوی، گنگ و طولانی‌تر): با شروع انقباض بطن و به علت بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی شنیده می‌شود.
صدای دوم (تاک، واضح و کوتاه‌تر): با شروع استراحت بطن و به علت بسته شدن دریچه‌های سینی ششی و آئورتی شنیده می‌شود.

طبق کتاب درسی:

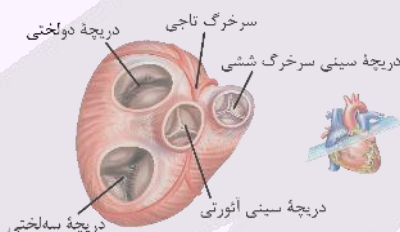
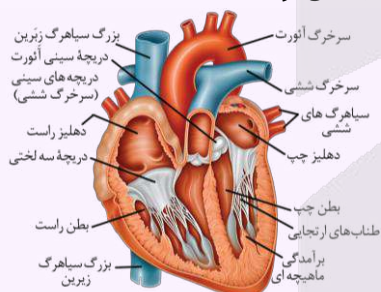
- مرحله اول چرخه قلبی، استراحت عمومی
 - مرحله دوم چرخه قلبی، انقباض دهلیز
 - مرحله سوم چرخه قلبی، انقباض بطن
- زمان و وضعیت دریچه‌ها در چرخه قلبی:

دریچه‌های دهلیزی - بطنی:

در ابتدای مرحله اول (استراحت عمومی) باز می‌شوند.
در مرحله دوم (انقباض دهلیزی) باز هستند.
در ابتدای مرحله سوم (انقباض بطنی) بسته می‌شوند. (صدای اول)

دریچه‌های سینی:

در ابتدای مرحله اول (استراحت عمومی) بسته می‌شوند. (صدای دوم)
در مرحله دوم (انقباض دهلیزی) بسته هستند.
در ابتدای مرحله سوم (انقباض بطنی) باز می‌شوند.



گروه آموزشی ماز

۲۳- چند مورد در خصوص نظر ارسطو در مورد نفس کشیدن، به نادرستی بیان شده است؟

- الف: این دانشمند معتقد بود که ترکیب شیمیایی هوای دمی و هوای بازدمی یکسان است.
ب: مطابق دانسته‌های این دانشمند، وجود اکسیژن به منظور انجام تنفس یاخته‌ای، ضروری است.
ج: دمای هوای خارج شده از دستگاه تنفس در مقایسه با دمای هوای وارد شده به آن، بیشتر است.
د: او می‌دانست که بیشترین حجم گاز در هوای دمی، اکسیژن و در هوای بازدمی کربن دی‌اکسید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

آسان - سازوکار دستگاه تنفس - خطبه‌خط - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲



دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	از نظر ارسطو ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی یکسان بود.
ب	ارسطو در خصوص نقش گازها در تنفس اطلاعی نداشت.
ج	در نتیجه خنک شدن قلب، هوای خروجی دمای بیشتری دارد.
د	ارسطو اطلاعی از ترکیب شیمیایی گازها در هوای دمی و بازدمی نداشت.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

پرسی موارد:

- الف:** ارسطو نمی‌دانست که هوا خود مخلوطی از چند نوع گاز است؛ بنابراین هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست.
- ب:** ارسطو گازهای موجود در هوای تنفسی را نمی‌شناخت و در خصوص تنفس یاخته‌ای و واکنش آن نیز اطلاعاتی نداشت.
- ج:** ارسطو، معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود. با توجه به این عقیده ارسطو می‌توان استنباط کرد که دمای هوای خارج شده از مجاری تنفسی در مقایسه با دمای هوای وارد شده به آن‌ها، بیشتر است.
- د:** ارسطو اطلاعی از ترکیب شیمیایی گازها در هوای دمی و بازدمی نداشت.

مهم‌ترین نکات مربوط به ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی

- ۱- کربن دی‌اکسید: هوای بازدمی < هوای دمی
- ۲- هوای دمی و بازدمی: اکسیژن < کربن دی‌اکسید
- ۳- هوای دمی نسبت به هوای بازدمی دارای اکسیژن بیشتری می‌باشد.
- ۴- هوای بازدمی نسبت به هوای دمی دارای کربن دی‌اکسید بیشتری می‌باشد.
- ۵- مقدار سایر گازها مانند گاز نیتروژن و... در هوای دمی و بازدمی تقریباً یکسان است.
- ۶- هم در هوای دمی و هم در هوای بازدمی، درصد اکسیژن بیشتر از کربن دی‌اکسید است.
- ۷- پژوهش‌های دانشمندان در ابتدا، وجود سه گاز نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید را در هوا نشان داد.
- ۸- در دیدگاه ارسطو تنفس یاخته‌ای قابل تعریف نمی‌باشد؛ زیرا درباره مصرف اکسیژن توسط یاخته‌ها مطلبی بیان نکرده است.

گروه آموزشی ماز

۲۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند نفس کشیدن انسان، هر زمانی که ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال باشند،»

- ۱) استراحت - فشار مایع بین دو لایه پرده جنب افزایش پیدا می‌کند
- ۲) انقباض - حجم قفسه سینه افزایش و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند
- ۳) استراحت - خمیدگی مهم‌ترین ماهیچه در فرایند تنفس آرام، کاهش پیدا می‌کند
- ۴) انقباض - انقباض ماهیچه‌های ناحیه شکم نیز به خروج هوا از شش‌ها کمک می‌کند

متوسط - تهویه ششی - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در هنگام دم، فشار مایع بین دو لایه پرده جنب کاهش می‌یابد.
۲	در هنگام بازدم عمیق، حجم قفسه سینه کاهش و جناغ به سمت عقب حرکت می‌کند.
۳	در هنگام بازدم عادی، خمیدگی دیافراگم افزایش می‌یابد.
۴	در هنگام بازدم عمیق، ماهیچه شکمی منقبض می‌شود.

ترجمه صورت سؤال

هرگاه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال استراحت باشند: دم (عادی و عمیق) و بازدم عادی
هرگاه ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال انقباض باشند: بازدم عمیق



پاسخ تشریحی:

ماهیه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در بازدم عمیق در حال انقباض هستند. هنگام بازدم عمیق علاوه بر ماهیه‌ی بین دنده‌ای داخلی، ماهیه‌های شکمی نیز به خروج هوا از مجاری تنفسی کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هنگام دم فشار مایع موجود در بین دولایه‌ی پرده‌ی جنب کاهش می‌یابد در حالی که طی بازدم فشار مایع بین دولایه‌ی پرده‌ی جنب مقداری افزایش می‌یابد.
- ۲ زمانی که ماهیه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند، به این معنی است که در بازدم عمیق قرار داریم. در بازدم، حجم قفسه‌ی سینه کاهش و جناغ به سمت عقب و دنده‌ها به سمت پایین و عقب حرکت می‌کنند.
- ۳ در تنفس آرام و طبیعی، میان بند نقش اصلی را بر عهده دارد. زمانی که ماهیه‌ی دیافراگم منقبض می‌شود از حالت گنبدی (دارای خمیدگی بیشتر) به حالت مسطح (خمیدگی کمتر) تبدیل می‌شود. در طی دم خمیدگی کاهش یافته و طی بازدم خمیدگی افزایش می‌یابد.

مورد مقایسه	دم عادی	دم عمیق	بازدم عادی	بازدم عمیق
فعال یا غیرفعال	فعال	فعال	غیرفعال	فعال
جهت حرکت جناغ	جلو	جلو	عقب	عقب
جهت حرکت قفسه‌ی سینه	جلو و بالا	جلو و بالا	عقب و پایین	عقب و پایین
حجم قفسه‌ی سینه و شش‌ها در حال ...	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
فشار درون شش‌ها رو به ...	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
انقباض ماهیه‌ی دیافراگم	✓	✓	✗	✗
انقباض ماهیه‌های بین‌دنده‌ای خارجی	✓	✓	✗	✗
انقباض ماهیه‌های گردنی	✗	✓	✗	✗
انقباض ماهیه‌های شکمی	✗	✗	✓	✓
انقباض ماهیه‌های بین‌دنده‌ای داخلی	✗	✗	✓	✓
مصرف ATP	✓	✓	✗	✗
حرکت مکشی خون به سمت قلب	✓	✓	✗	✗

گروه آموزشی ماز

۲۵- در خصوص وضعیت قفسه‌ی سینه در دم و بازدم، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در زمانی که فاصله‌ی دیافراگم از قلب افزایش می‌یابد، جناغ به سطح پشتی بدن نزدیک‌تر می‌شود.
- ۲) در زمانی که اختلاف فشار جو و فشار مایع جنب افزایش می‌یابد، حجم قفسه‌ی سینه در حال کاهش است.
- ۳) در زمانی که دیافراگم به اندام‌های حفره‌ی شکمی فشار وارد می‌کند، فاصله‌ی بین دنده‌های مجاور افزایش می‌یابد.
- ۴) در زمانی که ماهیه‌های ناحیه‌ی گردن منقبض می‌شوند، انقباض دیافراگم باعث حرکت دنده‌ها به سمت جلو می‌شود.

متوسط - تهویه‌ی ششی - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

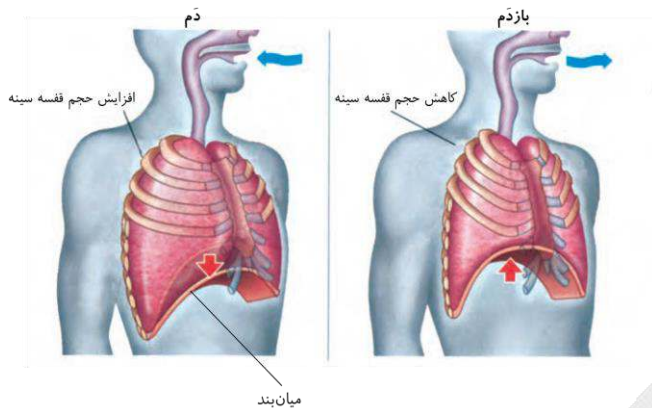
پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در هنگام دم جناغ از سطح پشتی بدن دورتر می‌شود.
۲	در هنگام دم اختلاف فشار جو و مایع جنب افزایش یافته و حجم قفسه‌ی سینه در حال افزایش است.
۳	در هنگام دم فاصله‌ی بین دنده‌ها افزایش می‌یابد.
۴	انقباض ماهیه‌های بین دنده‌ای باعث جابه‌جایی دنده‌ها می‌شود.

پاسخ تشریحی:



در هنگام دم، دیافراگم مسطح شده و به محتویات حفره شکمی فشار می‌آورد. در این زمان، همان‌طور که در شکل مشخص است، فاصله بین دنده‌های مجاور افزایش می‌یابد.

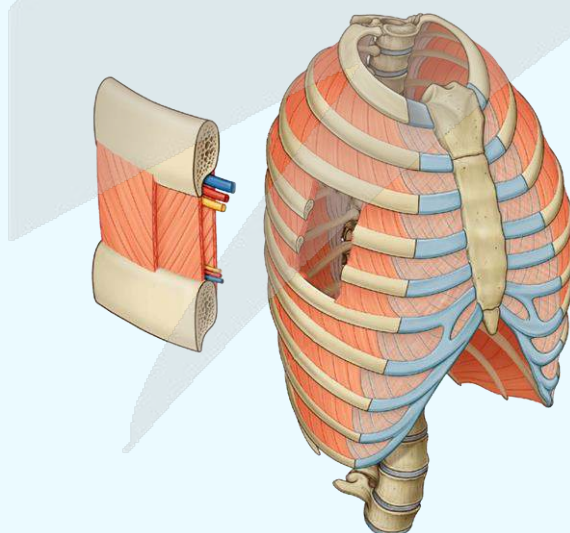
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هنگام دم، دیافراگم مسطح شده و از قلب دور تر می‌شود؛ در حالی که در زمان بازدم (نه دم)، جناغ به سطح پشتی بدن نزدیک تر می‌شود.
 ۲ در هنگام دم، اختلاف فشار هوای جو و مایع جنب به‌منظور ایجاد فشار مکشی بیشتر و همچنین ورود هوای بیشتر، افزایش می‌یابد. در هنگام دم، حجم قفسه سینه در حال افزایش (نه کاهش) است.

۳ در هنگام دم عمیق، ماهیچه‌های گردنی منقبض می‌شوند. دقت کنید که انقباض ماهیچه بین دنده‌ای خارجی (نه دیافراگم) باعث حرکت دنده‌ها به سمت جلو می‌شود.

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

نگارخانه



گروه آموزشی ماز



۲۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در حین تنفس مردی سالم، هر زمان که، به‌طور حتم».

- ۱) فشار مایع جنب در بیشترین مقدار است - فاصله بین پرده‌های احاطه‌کننده هر یک از شش‌ها افزایش می‌یابد
- ۲) بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی مسطح می‌گردد - ماهیچه‌های اطراف پرده‌های صوتی در انقباض کامل هستند
- ۳) مصرف ATP در ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی افزایش می‌یابد - جناغ به سمت عقب حرکت می‌کند
- ۴) کمترین فاصله بین جناغ و ستون مهره قابل ایجاد می‌شود - ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند

متوسط - تهویه ششی - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در زمان بازدم، فاصله بین لایه‌های پرده جنب کاهش می‌یابد.
۲	در زمان دم عادی، ماهیچه گردنی منقبض نمی‌شود.
۳	در زمان دم، جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند.
۴	در زمان بازدم عمیق، ماهیچه شکمی در حال انقباض است.

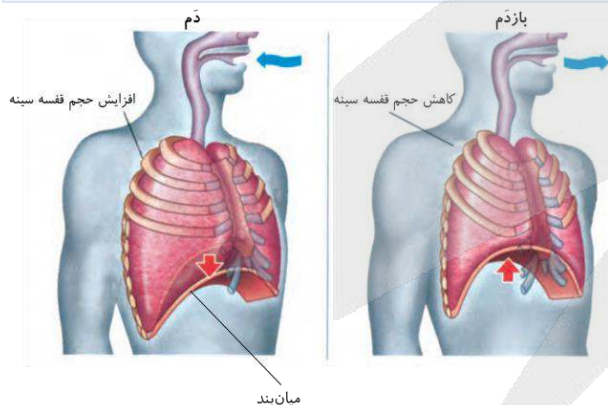
پاسخ تشریحی:

در هنگام بازدم عمیق، تنها حجم باقی‌مانده در شش‌ها وجود دارد و به همین علت کمترین فاصله بین جناغ و ستون مهره قابل مشاهده است. در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

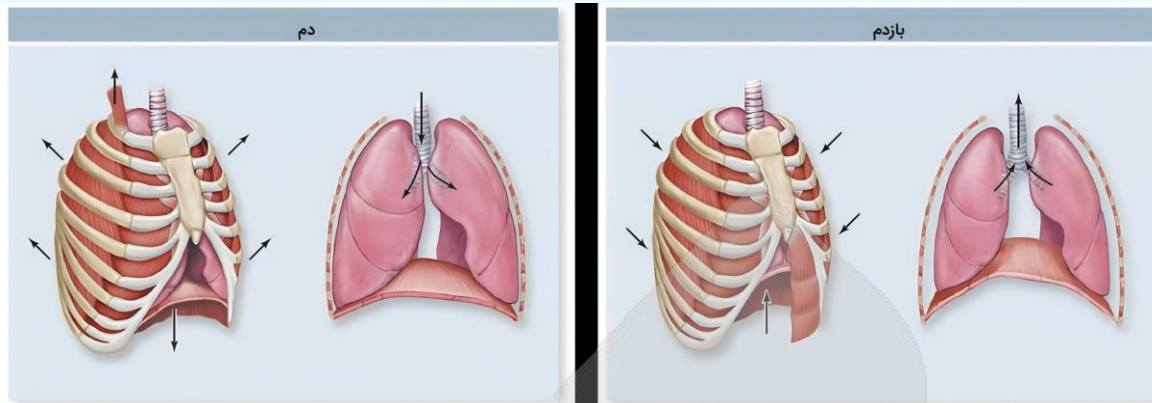
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در هنگام بازدم عمیق، فشار مایع جنب در بیشترین مقدار ممکن خود می‌باشد. دقت داشته باشید هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دو لایه به نام پرده جنب فراگرفته است؛ بنابراین استفاده از کلمه «پرده‌های احاطه‌کننده» برای هر یک شش‌ها کاملاً نادرست است.
- ۲) دیافراگم، بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی است. در هنگام دم عادی و دم عمیق، این ماهیچه منقبض شده و به حالت مسطح در می‌آید. در هنگام دم عادی، ماهیچه‌های ناحیه گردن (ماهیچه‌های اطراف پرده‌های صوتی) منقبض نمی‌شوند و ضخامت و طول آن‌ها دستخوش تغییر نمی‌شود.
- ۳) در هنگام دم، دیافراگم به حالت مسطح در می‌آید و انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی (افزایش مصرف ATP)، جناغ را به سمت جلو جابه‌جا می‌کند.

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.



گروه آموزشی ماز

۲۷- کدام گزینه درباره دستگاه تنفس انسانی بالغ، درست است؟

- ۱) در هر بخشی که حرکت ضربانی مژک‌های مخاط آن به سمت پایین است، غضروف‌هایی به صورت حلقه کامل وجود دارد.
- ۲) در هر بخشی که اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید بین هوا و خون مبادله می‌شوند، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی مستقر شده‌اند.
- ۳) هر بخشی که اندازه آن در تعیین مقدار هوای مرده موجود در دستگاه تنفسی مؤثر است، به‌طور کامل در درون قفسه سینه قرار گرفته است.
- ۴) هر بخشی که برای گرم کردن هوا شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک دارد، در همه قسمت‌های خود یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارد.

متوسط - سازوکار دستگاه تنفس - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

- هر بخشی که حرکت ضربانی مژک‌های مخاط آن به سمت پایین است: بینی، نایژه‌ها و نایژک‌هایی که در سطح بالاتری نسبت به محل ورود نایژه اصلی به شش‌ها قرار دارند.
- هر بخشی که اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید بین هوا و خون مبادله می‌شوند: حبابک‌ها
- هر بخشی که اندازه آن در تعیین مقدار هوای مرده موجود در دستگاه تنفسی مؤثر است: مجاری بخش هادی
- هر بخشی که برای گرم کردن هوا شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک دارد: بینی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
در بینی حلقه‌های غضروفی کامل وجود ندارد.	۱
در حبابک‌ها، درشت‌خوارها استقرار یافته‌اند.	۲
بعضی از مجاری بخش هادی، مثل نای، نایژه اصلی و ... به‌طور کامل در قفسه سینه قرار ندارد.	۳
یاخته‌های مژک‌دار فقط در بخشی از بینی حضور دارند.	۴

پاسخ تشریحی:

اطراف حبابک‌ها را مویرگ‌های خونی فراوان، احاطه کرده‌اند و به این ترتیب، امکان تبادل گازها بین هوا و خون فراهم شده است. در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژ) مستقر شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در نایژه‌ها و نایژک‌هایی که در سطح بالاتری نسبت به محل ورود نایژه اصلی به شش‌ها قرار دارند، حرکت ضربانی مژک‌های مخاط آن‌ها به سمت پایین است. در نایژه‌ها برخلاف نایژک‌ها، غضروف وجود دارد. در بینی هم که جهت زنش مژک‌ها به سمت پایین است و حلقه‌های غضروفی کامل وجود ندارد.
- ۳) هوای مرده، بخشی از هوای دمی است که در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. مقدار هوای مرده به اندازه و قطر مجاری مربوط به بخش هادی دستگاه تنفس بستگی دارد. نای یکی از مجاری بخش هادی دستگاه تنفس است که به‌طور کامل در درون قفسه سینه قرار ندارد.
- ۴) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. در قسمت ابتدایی بینی، پوست مودار وجود دارد، نه مخاط مژک‌دار.



نکات مربوط به مجاری تنفسی

توجه داشته باشید که همهٔ یاخته‌های پوششی در سطح درونی مجاری تنفسی مزکدار نیستند؛ بلکه گروهی از آن‌ها بدون مزک هستند و مثلاً در ترشح مادهٔ مخاطی نقش دارند.

نایژک‌ها به دلیل این‌که فاقد غضروف می‌باشند، توانایی بسیار زیادی در تنگ و گشاد (تغییر قطر) شدن دارند؛ به همین دلیل در تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی نقش دارند.

مقایسهٔ مجاری هوایی از نظر میزان غضروف (استحکام): نایژهٔ اصلی < نای < نایژه‌های کوچک‌تر ← پس بیشترین میزان غضروف در بین نایژه‌ها مربوط به نایژه‌های اصلی است.

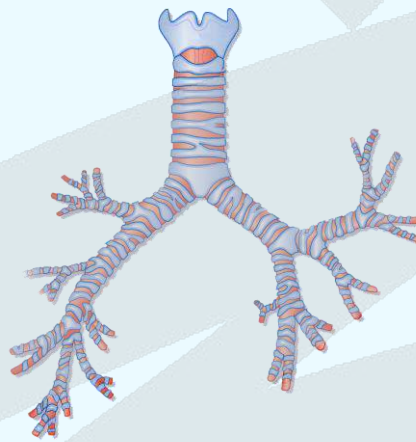
بیشترین میزان تراکم غضروف در مجاری تنفسی مربوط به ابتدای نایژهٔ اصلی (در محل منشعب (دو شاخه) شدن نای) و کم‌ترین میزان تراکم غضروف مربوط به آخرین انشعاب نایژه است. نایژک‌ها، غضروف ندارند.

مرطوب شدن هوای تنفسی توسط ترشحات مخاطی انجام می‌شود و چون در سراسر مجاری تنفسی (به‌جز ابتدای بینی) ترشحات مخاطی وجود دارند، همهٔ قسمت‌های بخش هادی می‌توانند هوا را مرطوب کنند.

ممانعت در برابر ورود ناخالصی‌های هوا به دستگاه تنفسی در ابتدای بینی توسط موهای پوست نازک بینی انجام شده و از ادامهٔ بینی تا انتهای نایژک مبادله‌ای، مزک‌های مخاط و مادهٔ مخاطی، ناخالصی‌ها را به دام انداخته و به سمت حلق هدایت می‌کنند.

نایژک انتهایی، آخرین انشعاب مجاری تنفسی در بخش هادی است. نایژک مبادله‌ای نیز نوعی نایژک است ولی در بخش مبادله‌ای قرار دارد. نایژک مبادله‌ای نیز ویژگی‌های سایر نایژک‌ها نظیر مخاط مزکدار، ترشحات مخاطی، توانایی تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی و ... را دارد.

نگارخانه



گروه آموزشی ماز

۲۸- کدام گزینه، در خصوص موقعیت بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ قلب و رگ‌های متصل به آن در یک فرد سالم و ایستاده، به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) محل نخستین انشعاب سرخرگ ششی در سطح جلویی تری نسبت به بخش نزولی آئورت، قرار دارد.
- ۲) سرخرگ حامل کم‌اکسیژن‌ترین خون بدن، خون درون خود را از بطن مرتبط با دریچهٔ میترال دریافت می‌کند.
- ۳) در حدفاصل بین ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ دهلیز چپ و خارجی‌ترین لایهٔ آن، انشعابات سیاهرگی قابل مشاهده است.
- ۴) ضخامت دیوارهٔ حفره‌ای از قلب که خون بزرگ‌ترین سیاهرگ‌های بدن به آن وارد می‌شود، در سراسر آن یکسان نمی‌باشد.

سخت - قلب تا تشریح - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۲

تعبیر

- حفره‌ای از قلب که خون بزرگ‌ترین سیاهرگ‌های بدن به آن وارد می‌شود: دهلیز راست
- سرخرگی که حامل کم‌اکسیژن‌ترین خون بدن است: سرخرگ ششی
- بطن مرتبط با دریچهٔ میترال: بطن چپ

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	محل دوشاخه شدن سرخرگ ششی جلوتر از بخش نزولی سرخرگ آئورت است.
۲	سرخرگ ششی خون خود را از بطن راست دریافت می‌کند.
۳	در حدفاصل بین لایهٔ ماهیچه‌ای و برون‌شامه، انشعابات سیاهرگی دیده می‌شود.
۴	ضخامت دیوارهٔ تمامی حفرات قلب در بخش‌های مختلف متغیر است.

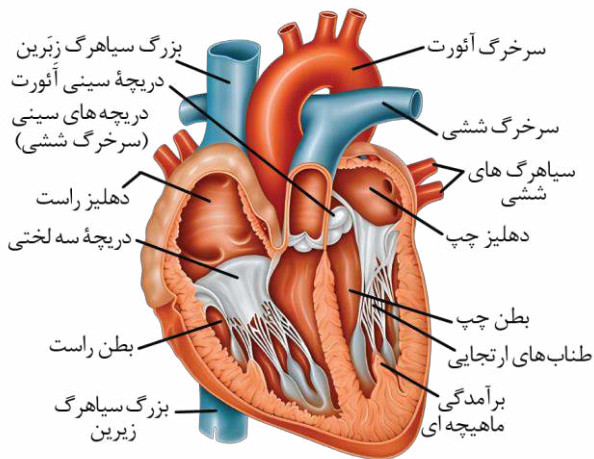


پاسخ تشریحی:

کمترین میزان اکسیژن در سرخرگ ششی وجود دارد که این سرخرگ مرتبط با بطن راست است در حالی که سرخرگ میترال مابین دهلیز و بطن چپ قرار گرفته است.

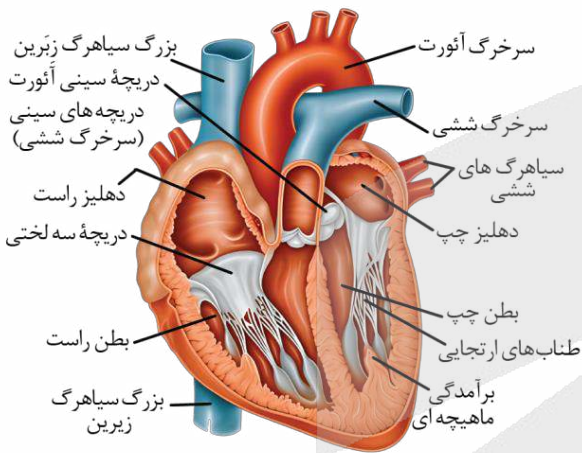
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مطابق شکل، محل نخستین انشعاب سرخرگ ششی در سطح جلویی تری نسبت به بخش نزولی آئورت، قرار دارد.
- ۳ مطابق شکل، در حدفاصل بین ضخیم‌ترین لایه دیواره دهلیز چپ و خارجی‌ترین لایه آن، انشعابات کوچک سرخرگی و سیاهرگی مشاهده می‌شود.
- ۴ خون بزرگ سیاهرگ زبرین و بزرگ سیاهرگ زیرین به دهلیز راست وارد می‌شود. مطابق شکل، ضخامت دیواره دهلیز راست، در سراسر آن یکسان نمی‌باشد.

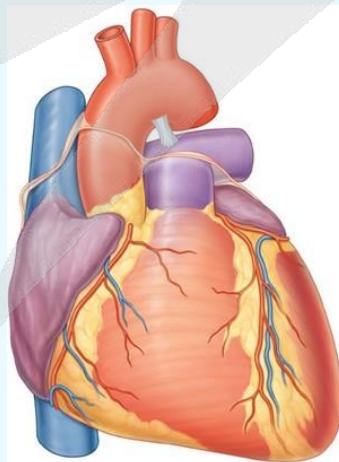


شکل‌نامه: قلب و رگ‌های متصل به آن

- ۱- نوک قلب متمایل به سمت چپ بدن است.
- ۲- نوک قلب بیشتر توسط بطن چپ ساخته شده است.
- ۳- ضخامت لایه ماهیچه‌ای: بطن چپ < بطن راست < دهلیزها
- ۴- محل انشعاب سرخرگ‌های کرونری، در بالای دریچه سینه قرار دارد.
- ۵- بالایی‌ترین رگ واردشونده به دهلیز راست، بزرگ سیاهرگ زبرین است.
- ۶- قطعات آویخته دریچه‌های دهلیزی - بطنی، به رشته‌هایی متصل هستند.
- ۷- پرتعدادترین سیاهرگ‌های واردشونده به قلب، سیاهرگ‌های ششی هستند.
- ۸- تعداد برآمدگی‌های ماهیچه‌ای بطن راست نسبت به بطن چپ بیشتر است.
- ۹- دهلیز چپ حفره‌ای از قلب است که خون روشن سیاهرگ‌ها را دریافت می‌کند.
- ۱۰- در سمت راست قلب، خون تیره و در سمت چپ قلب، خون روشن جریان دارد.
- ۱۱- بطن راست حفره‌ای از قلب است که به صورت تلمبه‌ای با فشار کمتر عمل می‌کند.
- ۱۲- بطن چپ حفره‌ای از قلب است که ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای را در دیواره خود دارد.
- ۱۳- ضخیم‌ترین بخش در دیواره دهلیز راست، نزدیک‌ترین بخش به دریچه سه‌لختی است.
- ۱۴- مطابق شکل، بزرگ سیاهرگ زبرین در سمت راست، از جلوی سیاهرگ‌های ششی می‌گذرد.
- ۱۵- از بین رگ‌های متصل به قلب، عقبی‌ترین رگ قابل مشاهده، قسمت پایینی روی آئورت است.



نگارخانه



گروه آموزشی ماز

۲۹- در خصوص رگ‌های تاجی (کرونی)، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) سرخرگ تاجی که از بین دهلیز چپ و سرخرگ ششی عبور می‌کند، وظیفه خون‌رسانی به دهلیز راست را بر عهده دارد.
- ۲) محلی که سرخرگ تاجی نازک‌تر منشعب می‌شود، به دریچه سه لختی نسبت به دریچه میترال نزدیک‌تر است.
- ۳) سرخرگ تاجی چپ نسبت به سرخرگ تاجی راست انشعابات بیشتری در سطح جلویی قلب ایجاد می‌کند.
- ۴) سیاهرگ‌های اطراف سرخرگ تاجی راست، موازی با جهت آرایش یاخته‌های ماهیچه‌های قلبی هستند.

سخت - قلب تا تشریح - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	سرخرگ کرونر راست (نه چپ) وظیفه خون‌رسانی به دهلیز راست را بر عهده دارد.
۲	اولین انشعاب سرخرگ کرونری راست به دریچه سه لختی نسبت به دریچه دولختی نزدیک‌تر است.
۳	بیشتر انشعابات سطح جلویی قلب مربوط به سرخرگ کرونری چپ است.
۴	سیاهرگ‌های اطراف سرخرگ کرونری راست موازی با جهت آرایش یاخته‌های ماهیچه‌های قلبی هستند.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید، سرخرگ تاجی چپ از بین دهلیز چپ و سرخرگ ششی کرده و دهلیز و بطن چپ (نه دهلیز راست) را خون‌رسانی می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ طبق شکل سرخرگ تاجی راست در بین دریچه سه لختی و دریچه سینی سرخرگ ششی منشعب می‌شود و دو شاخه ایجاد می‌کند که محل منشعب شدن آن به دریچه سه لختی نسبت به دریچه میترال نزدیک‌تر است.

۳ به خاطر اینکه یاخته‌های ماهیچه‌ای سمت چپ قلب فعالیت و تعداد بیشتری دارند (قدرت پمپ بیشتر بطن چپ نسبت به بطن راست)، سرخرگ تاجی سمت چپ نسبت به سرخرگ تاجی سمت راست انشعابات بیشتری دارد (این موضوع از شکل هم قابل برداشت است).

۴ یاخته‌های ماهیچه قلب به صورت مورب از دهلیز راست به سمت نوک قلب کشیده شده‌اند و سیاهرگ‌های اطراف سرخرگ تاجی راست نیز به موازات آن‌ها حرکت می‌کنند.

کادر نکته: آی قلب!

خونی که از درون قلب عبور می‌کند، نمی‌تواند نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند، به همین دلیل ماهیچه قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های تاجی (کرونی) که از آئورت منشعب شده‌اند، تغذیه می‌شود.

بسته شدن این سرخرگ‌ها توسط لخته یا سخت شدن دیواره آن‌ها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکته قلبی شود، چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند و انا لله و انا الیه راجعون! اولین انشعابات سرخرگ آئورت مربوط به سرخرگ‌های تاجی هستند.

دو انشعاب سرخرگ تاجی از ابتدای آئورت و در بالای دریچه سینی آئورتی جدا می‌شوند.

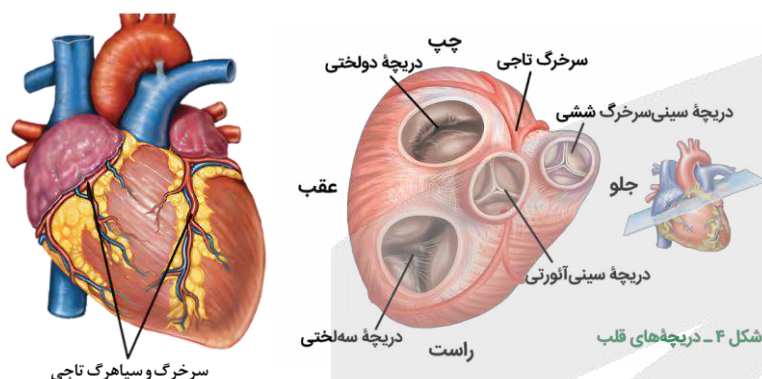
سرخرگ تاجی سمت چپ قطر بیشتری دارد و زودتر منشعب می‌شود و دو انشعاب ایجاد می‌کند (در بین دریچه دو لختی و دریچه سینی ششی) که یک انشعاب به سمت جلوی قلب می‌رود و انشعاب دیگر به سمت عقب قلب می‌رود و منشعب می‌شود (مجدداً دو شاخه ایجاد می‌کند).

سرخرگ تاجی سمت راست نیز منشعب می‌شود و دو انشعاب ایجاد می‌کند که به سطح جلویی و پشتی قلب می‌روند.

همانطور که در شکل مشخص است، هر سرخرگ تاجی با یک لت از دریچه سینی آئورتی در ارتباط است.

حواست باشه که در نهایت خون سرخرگ‌های تاجی توسط یک سیاهرگ تاجی به دهلیز راست می‌ریزد (دارای کوچک‌ترین مدخل است).

گروه آموزشی ماز



یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون (های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری هست)

۳۰- کدام عبارت، دربارهٔ حمل گازهای تنفسی نادرست است؟

- ۱) گویچه‌های قرمز، در جابه‌جایی بخش عمدهٔ گازهای تنفسی نقش اصلی را ایفا می‌کنند.
- ۲) بخش اندکی از گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید به‌صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.
- ۳) پیوستن و گسستن اکسیژن و کربن دی‌اکسید تابع غلظت کربن دی‌اکسید در محیط اطراف است.
- ۴) غلظت اکسیژن خونی که از شش‌ها به قلب می‌رود، کم‌تر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

آسان - سازوکار دستگاه تنفس - خطبه‌خط - ۱۰۰۳ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|--|
| ۱ | هموگلوبین و آنزیم کربنیک انیدراز گویچهٔ قرمز موجب جابه‌جایی گازهای تنفسی در خون می‌شوند. |
| ۲ | گاز اکسیژن و کربن دی‌اکسید به مقدار اندکی به‌صورت محلول در خوناب وجود دارند. |
| ۳ | پیوستن و گسستن اکسیژن از هموگلوبین تابع غلظت اکسیژن است. |
| ۴ | بیشترین میزان غلظت اکسیژن در بدن، درون حبابک‌ها و مجاری تنفسی است. |

پاسخ تشریحی:

پیوستن و گسستن اکسیژن از هموگلوبین تابع غلظت اکسیژن می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گویچه‌های قرمز به دلیل داشتن هموگلوبین (برای حمل اکسیژن) و به دلیل داشتن آنزیم کربنیک انیدراز (برای تشکیل یون بیکربنات و حمل بخش عمدهٔ کربن دی‌اکسید) **بیشترین** نقش را در حمل گازهای تنفسی در خون برعهده دارند.
- ۲ **مقدار کمی** از گازهای تنفسی به‌صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.
- ۴ **بیشترین** میزان غلظت اکسیژن در حبابک‌ها و مجاری تنفسی است خون موجود در رگ‌ها غلظت اکسیژن **کمتری** نسبت به غلظت اکسیژن موجود در حبابک‌ها دارند.

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

نکته

- ۱- دقت کنید که کربن مونوکسید می‌تواند به گروه هم متصل شود و این گاز با اکسیژن برای اتصال به هموگلوبین رقابت می‌کند.
- ۲- در صورت کاهش ظرفیت خون برای حمل اکسیژن، ممکن است فرایند تنفس یاخته‌ای و تولید ATP در یاخته‌های زنده مختل شود.
- ۳- کربن مونوکسید باعث کاهش میزان اکسیژن حمل شده توسط هموگلوبین می‌شود، اما تأثیری بر میزان اکسیژن محلول در خوناب ندارد.
- ۴- بی‌کربنات تولید شده از غشای گویچه‌های قرمز عبور می‌کند و به خوناب وارد می‌شود. یون هیدروژن نیز می‌تواند 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 زنجیره‌های پروتئینی هموگلوبین وصل می‌شود.
- ۶- دقت کنید که کربن مونوکسید جزء گازهای تنفسی محسوب نمی‌شود. طبق کتاب تنها اکسیژن و کربن دی‌اکسید گاز تنفسی محسوب می‌شوند.
- ۷- در گویچه‌های قرمز سالم و بالغ، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز مشاهده می‌شود که کربن دی‌اکسید و آب را با هم ترکیب کرده و کربنیک‌اسید تولید می‌کند.
- 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 می‌یابد.
- ۹- توجه داشته باشید که کربنیک‌انیدراز و هموگلوبین جزء پروتئین‌های درون گویچه‌های قرمز هستند و جزء پروتئین‌های محلول در پلاسما محسوب نمی‌شوند.
- ۱۰- کربنیک‌اسید تولید شده نوعی اسید ناپایدار است که به سرعت تجزیه شده و به بی‌کربنات و یون هیدروژن تبدیل می‌شود. دقت کنید این فرایند خودبه‌خودی است و به وجود آنزیم نیاز ندارد.

گروه آموزشی ماز

فیزیک

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $0.1 \frac{W}{m^2}$ به شخصی که در فاصله $200m$ از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصله $50m$ از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی بر حسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید،

$$(\log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

۱۷۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۲۲ (۱)

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $0.1 \frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - فیزیک رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

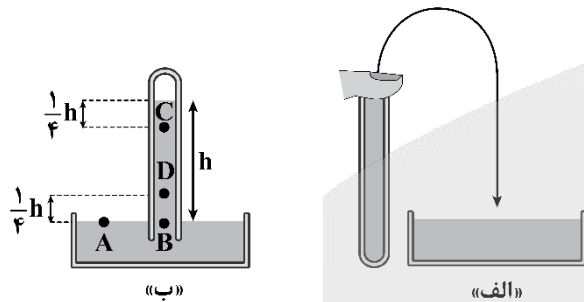
دانش‌آموزان عزیز ماز

رسیدیم به آزمون مرحله ۷؛ یک آزمون خیلی مهم که بودجه‌بندی اون در فیزیک شامل مباحث محاسباتی و مفهومی فصل **ویژگی‌های فیزیکی مواد** و همچنین مطالب و مفاهیم اولیه مطرح شده در فصل **کار و انرژی** هست. بخش مطرح شده از فصل ۲، همیشه پای ثابت کنکور بوده و از اهمیت ویژه‌ای برخورداره که با طراحی تست‌های متنوع از سطح کتاب درسی تا سطح کنکور سعی کردیم خیالتون رو هم از بابت امتحان نهایی و هم کنکور راحت کنیم. ایده بسیاری از تست‌های فصل ۲ از دل کتاب درسی و کنکورهای اخیر بوده که البته یکی‌دو مورد هم تست‌های جدید و خلاقانه براتون طرح کردیم تا همه‌فن‌حریف این مباحث از فصل ۲ بشین. در فصل ۳ (کار و انرژی) خیلی حواسمون بود که شما رو بیشتر به سمت ایده‌های درسی سوق بدیم تا استراتژی نحوه مطالعه کتاب درسی رو به دست بیارین و در کنارش چند تا تست جدید و مطابق کنکور هم طرح کردیم تا دید کنکوری خوبی نسبت به این مفاهیم و مباحث جدید به دست بیارین. راستی در ادامه مباحث فصل ۳ در آزمون‌های بعدی خواهید دید که تک‌تک مطالب این فصل مثل حلقه‌های زنجیر به هم وصل هستن و شما برای این‌که بتونین این فصل رو به سلامت به سرانجام برسونین حتماً باید در قسمت‌های اولیه که اتفاقاً در این آزمون، حسابی براش زمان صرف کردیم به مهارت بالایی برسین.

از ویژگی‌های خوب و درجه یک دفترچه‌های پاسخ‌نامه هم غافل نشین. حتی اگر تستی رو درست جواب دادین بازهم سراغ پاسخ‌نامه برید تا اولاً از ترفندها و دام‌ها و مشاوره‌هاش حسابی لذت ببرید و دوماً هم که تست‌های کنکور مرتبط با اون رو برای خودتون حل کنین و از درس‌نامه‌ها و نکته‌های خفن دفترچه پاسخ‌نامه حسابی کیف کنین.

حسین عبدوی‌نژاد - مسئول درس فیزیک پایه دهم آزمون ماز

۳۱- مطابق شکل «الف» یک لوله شیشه‌ای بلند را که یک سر آن بسته است پر از جیوه کرده و سپس مطابق شکل «ب» در یک ظرف محتوی جیوه به‌طور وارون قرار می‌دهیم. اگر در شکل «ب»، جیوه داخل لوله و ظرف در حال تعادل باشد، آن‌گاه کدام گزینه رابطه بین فشار نقاط A، B، C و D را به درستی نشان داده است؟ (فشار هوای محیط برابر P_0 است).

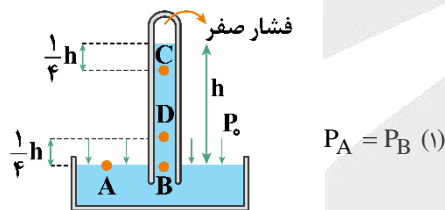


- (۱) $3P_A = 2P_B = 4P_C = 12P_D$
- (۲) $2P_A = 2P_B = 4P_C = 3P_D$
- (۳) $P_A = P_B = 4P_C = 4P_D$
- (۴) $3P_A = 2P_B = 12P_C = 4P_D$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل مقابل، دو نقطه A و B دارای ارتفاع یکسان بوده و داخل یک نوع مایع‌اند. پس این دو نقطه هم‌تراز و هم‌فشار هستند و داریم:



از طرفی می‌دانیم فشار ناشی از یک مایع در یک نقطه درون آن مایع، به ارتفاع قائم آن نقطه از سطح آزاد مایع بستگی دارد؛ بنابراین طبق رابطه $P = \rho gh$ داریم:

$$h_B = h \Rightarrow P_B = \rho gh$$

$$h_C = \frac{1}{4}h \Rightarrow P_C = \frac{1}{4}\rho gh \Rightarrow P_C = \frac{1}{4}P_B \Rightarrow P_B = 4P_C$$

$$h_D = h - \frac{1}{4}h = \frac{3}{4}h \Rightarrow P_D = \frac{3}{4}\rho gh \Rightarrow P_D = \frac{3}{4}P_B \Rightarrow P_B = \frac{4}{3}P_D$$

$$\xrightarrow{(۱)} P_A = P_B = 4P_C = \frac{4}{3}P_D \Rightarrow 3P_A = 2P_B = 12P_C = 4P_D$$

دام تستی

اگر به اشتباه، عمق نقاط C و D را از پایین حساب کنید در دام گزینه (۱) می‌افتید. درحالی‌که عمق هر نقطه یعنی فاصله اون نقطه تا بالاترین سطح مایع.

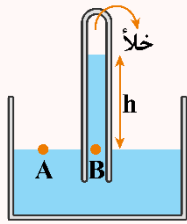
مشاوره

اگر آزمایش توریجلی را خوب بلد باشی و به درس‌نامه کتاب درسی هم مسلط باشی، می‌تونی از پس حل این سؤال بر بیای.



فشارسنج جو (بارومتر)

با قرار دادن یک لوله قائم بلند در یک ظرف حاوی مایع، فشارسنج جو (بارومتر) ساخته می‌شود. در این باره به نکات زیر توجه کنید:

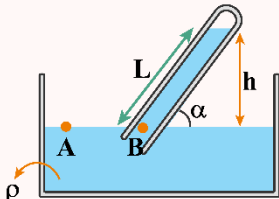


۱- فشار در نقاط A و B برابر است، بنابراین داریم: (فشار در نقطه A با فشار هوا (P_o) برابر است).

$$\begin{cases} P_A = P_o \\ P_B = \rho gh \end{cases} \rightarrow P_o = \rho gh$$

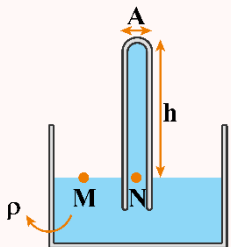
بنابراین فشار هوای محیط برابر فشار حاصل از ستون مایع است.

۲- اگر لوله به طور قائم در ظرف قرار نگیرد، در محاسبه فشار باید ارتفاع قائم مایع را لحاظ کنیم.



$$\begin{aligned} P_A = P_B &\rightarrow P_o = \rho gh \\ \xrightarrow{h=L\sin\alpha} &P_o = \rho gL\sin\alpha \end{aligned}$$

۳- گاهی طول لوله بارومتر کوتاه است و مایع به سقف لوله می‌رسد. در این حالت مایع به سقف لوله نیرو و فشار وارد می‌کند. فشار وارد بر سقف لوله برابر اختلاف فشار هوا و فشار ستون مایع است.



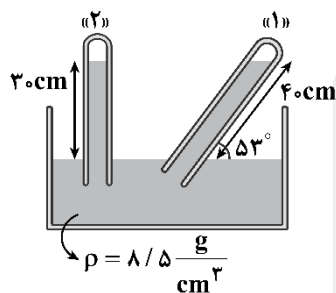
$$\begin{aligned} P_M = P_N &\rightarrow P_o = P_{\text{مایع}} + P_{\text{سقف}} \\ \rightarrow P_o &= \rho gh + P_{\text{سقف}} \\ \rightarrow P_{\text{سقف}} &= P_o - \rho gh \end{aligned}$$

با ضرب کردن فشار وارد بر سقف لوله در مساحت آن، نیروی وارد بر سقف لوله به دست می‌آید:

$$F_{\text{سقف}} = P_{\text{سقف}} A$$

گروه آموزشی ماز

۳۲- در طرح‌واره زیر که مربوط به اندازه‌گیری فشار هوای محیط به کمک مایعی به چگالی $\frac{8}{5} \frac{g}{cm^3}$ است، اختلاف فشار هوای محبوس شده در انتهای



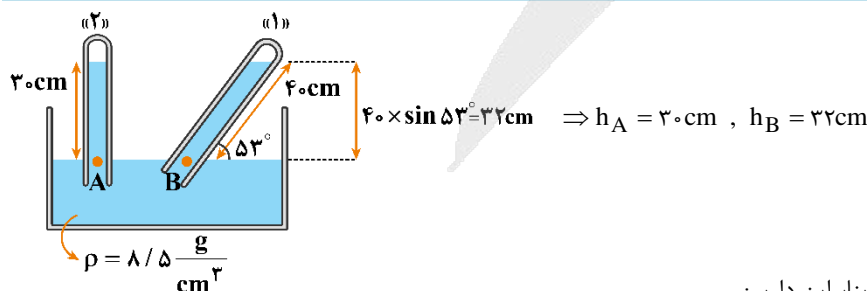
لوله‌های (۱) و (۲) چند میلی‌متر جیوه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$, $\sin 53^\circ = 0/8$)

- ۱/۲۵ (۱)
- ۶/۲۵ (۲)
- ۶۲/۵ (۳)
- ۱۲/۵ (۴)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا در لوله (۱)، ارتفاع قائم مایع را به دست می‌آوریم:



با توجه به شکل، می‌دانیم فشار در نقاط A و B برابر است؛ بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho gh_A + P_{\text{گاز}} = \rho gh_B + P_{\text{گاز}} \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_{\text{گاز}}}_{\Delta P} = \rho g(h_B - h_A)$$

$$\Rightarrow \Delta P = 8/5 \times 10^3 \times 10 \times (32 - 30) \times 10^{-2} = 1700 \text{ Pa}$$

اکنون باید این اختلاف فشار را برحسب میلی‌متر جیوه به‌دست آوریم که داریم:

$$\Delta P = (\rho gh)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1700 = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{1700}{136000} = \frac{1}{80} \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{1}{80} \times 10^3 \text{ mm} = 12/5 \text{ mm}$$

پس اختلاف فشار گاز محبوس در انتهای لوله‌های (۱) و (۲) برابر با ۱۲/۵ میلی‌متر جیوه است.

دام تستی

اگر حواست نباشه و با سانتی‌متر جیوه حل کنی در دام گزینه (۱) می‌افتی! بدتر هم این‌که اگر عمق مایع داخل لوله (۱) رو به‌اشتباه ۴۰cm بگیری به یکی از گزینه‌های (۲) یا (۳) می‌رسی!

مشاوره

این سؤال هم در چهارچوب امتحان نهایی و هم در چهارچوب کنکور هست و حتماً سعی کن حسابی بلدش باشی. هم به روش امتحان نهایی براش پاسخ نوشتیم، هم به روش کنکوری و خلاصانه. پس حواست به پاسخ‌نامه باشه.

ترفند

در رابطه $\Delta P = \rho g(h_B - h_A)$ ، می‌توان فرض کرد که مایعی به چگالی ρ و ارتفاع $h_B - h_A$ با چند میلی‌متر جیوه معادل است و به کمک رابطه زیر، جیوه معادل را به‌دست آورد:

$$\rho(h_B - h_A) = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 8/5 \times 2 = 13/6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 1/25 \text{ cm} = 12/5 \text{ mm}$$

سانتی‌متر جیوه

سانتی‌متر جیوه، یکایی برای اندازه‌گیری فشار است. به‌طوری‌که یک سانتی‌متر جیوه معادل است با فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۱ سانتی‌متر؛ بنابراین:

۱- اگر مایع مورد بررسی جیوه باشد، در هر نقطه، فشار برحسب سانتی‌متر جیوه با عدد ارتفاع جیوه برحسب سانتی‌متر، مساوی است.

۲- اگر مایع مورد بررسی، جیوه نباشد، برای یافتن فشار آن برحسب سانتی‌متر جیوه، کافی است اطلاعات این مایع را در رابطه‌ای به فرم $\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$ قرار دهیم و $h_{\text{جیوه}}$ را پیدا کنیم. عدد $h_{\text{جیوه}}$ برحسب سانتی‌متر، همان فشار مایع موردنظر برحسب cmHg است.

نکته

چنان‌چه بخواهیم فشار برحسب cmHg را برحسب Pa بیان کنیم با فرض این‌که چگالی جیوه معادل با $\frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ باشد، می‌توانیم به‌صورت زیر عمل کنیم:

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

مثال

با توجه به شکل زیر اگر فشار هوا در محل ۷۵ cmHg باشد، فشار در کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{مایع}} = \frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



پاسخ:

$$P_{\text{کف}} = P_0 + P_{\text{جیوه}} + P_{\text{مایع}}$$

درباره جیوه، عدد فشار برحسب cmHg با عدد ارتفاع جیوه مساوی است؛ بنابراین:

$$P_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cmHg}$$

اما باید فشار مایع را برحسب cmHg به‌دست آوریم:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}$$

$$\rightarrow 13/6 \times h_{\text{جیوه}} = 3/4 \times 40 \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 10 \text{ cm} \rightarrow P_{\text{مایع}} = 10 \text{ cmHg}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

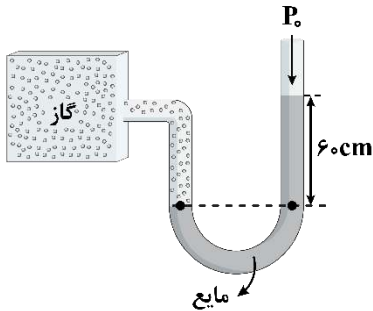
$$P_{\text{کف}} = 75 \text{ cmHg} + 5 \text{ cmHg} + 10 \text{ cmHg} = 90 \text{ cmHg}$$



۳۳- در شکل زیر، اگر فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در مخزن برابر با 40 mmHg باشد، چگالی مایع داخل لوله U شکل چند واحد SI است؟

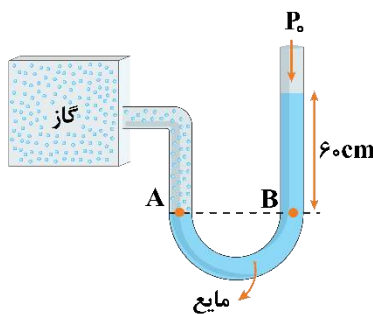
$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- ۹۰۰ (۱)
- ۰/۹ (۲)
- ۱/۱ (۳)
- ۱۱۰۰ (۴)



(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱



در مانومتر نشان داده شده، به کمک برابری فشار در نقاط A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = (\rho g h)_{\text{مایع}} + P_0 \rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho g h_{\text{مایع}}$$

$$P_g = \rho g h_B \Rightarrow (\rho g h)_{\text{جیوه}} = (\rho g h)_{\text{مایع}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}}$$

$$\frac{h_{\text{جیوه}} = 40 \text{ mm} = 4 \text{ cm}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \times 4 = \rho_{\text{مایع}} \times 60} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 0/9 \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

ترتیب

فشار پیمانه‌ای گاز در شکل نشان داده شده، معادل با فشار ستونی از مایع به ارتفاع ۶۰ cm است؛ بنابراین داریم:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} \times 60 = 13/5 \times 4 \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

مشاوره

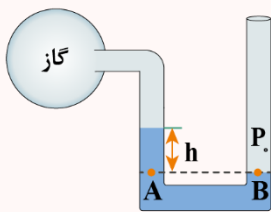
ایده طراحی این تست مربوط به یکی از شکل‌های کتاب درسی هست. ما در ماز کاملاً حواسمون هست تا تمام محتوای کتاب درسی رو براتون پوشش بدیم و امیدواریم شما به اهمیت کتاب درسی پی ببرید تا در امتحان نهایی و کنکور موفق بشین.

فشار پیمانه‌ای

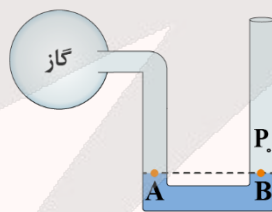
به اختلاف فشار یک نقطه از گاز (یا مایع) با فشار هوا، فشار پیمانه‌ای گفته می‌شود و با نماد P_g نمایش می‌دهند:

$$P_g = P_{\text{گاز}} - P_0$$

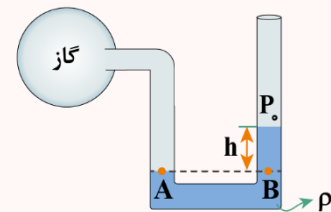
با توجه به تعریف بالا، ۳ حالت برای فشار پیمانه‌ای وجود دارد که در ادامه برای فشار پیمانه‌ای گاز در مانومتر بررسی می‌کنیم:



$$P_{\text{گاز}} < P_0 \\ P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = -\rho g h$$



$$P_{\text{گاز}} = P_0 \\ P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = 0$$



$$P_{\text{گاز}} > P_0 \\ P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = +\rho g h$$

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.



کنکور سراسری تجربی خارج از کشور تیرماه ۱۴۰۳

۷۲- در شکل زیر، اگر فشار گاز درون مخزن $108/8$ کیلوپاسکال و فشار هوا 75 سانتی‌متر جیوه باشد، چگالی مایع درون لوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

($g = 10 \frac{N}{kg}$ و چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3} = 13/6$ است.)

۰/۸ (۱)

۱ (۲)

۱/۸ (۳)

۲ (۴)

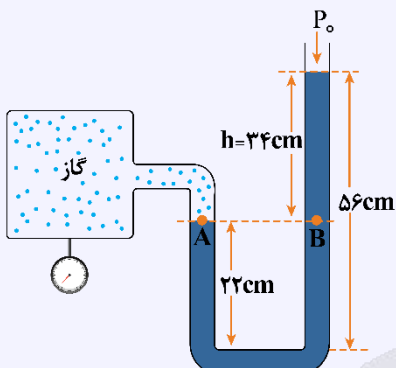
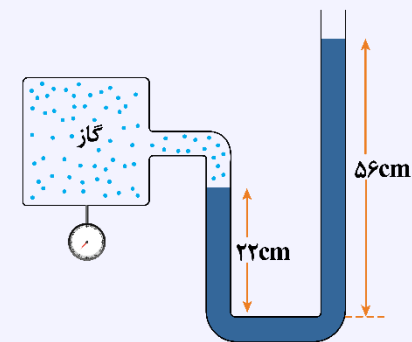
پاسخ تشریحی:

ابتدا P_0 را به پاسکال تبدیل می‌کنیم:

$$P_0 = 75 \text{ cmHg} = 13600 \times 10 \times 0.75 \text{ (Pa)}$$

$$\Rightarrow P_0 = 102000 \text{ (Pa)}$$

نقاط A و B هم‌ترازند بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{gas}} = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow 108800 = 102000 + \rho \times 10 \times 0.34 \Rightarrow \rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۳۴- در شکل زیر، لوله‌های قائم (۱) و (۲) در داخل مایعی به چگالی $3/4 \frac{g}{cm^3}$ در تعادل‌اند. اگر سطح مقطع انتهای لوله (۲) برابر 25 cm^2 و فشار گاز محبوس در مخزن متصل به لوله (۱) برابر 68 kPa باشد، اندازه نیروی قائم F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

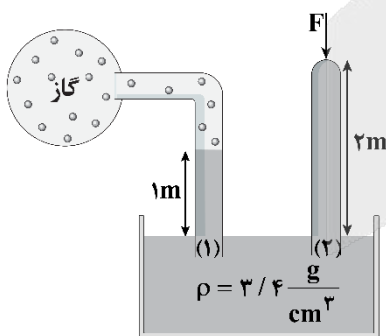
محبوس در مخزن متصل به لوله (۱) برابر 68 kPa باشد، اندازه نیروی قائم F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۱۰۲ (۱)

۸۵ (۲)

۹۵ (۳)

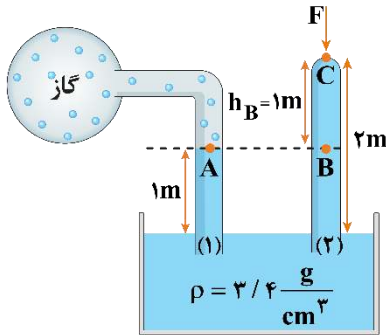
۷۲ (۴)





(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



می‌دانیم در نقاط هم‌تراز که داخل یک نوع مایع هستند، فشار یکسان است؛ بنابراین با توجه به این موضوع، فشار ناشی از مایع در انتهای بسته لوله (P_C) را به دست می‌آوریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho g h_B + P_C \Rightarrow P_C = P_{\text{گاز}} - \rho g h_B$$

$$\Rightarrow P_C = 68 \times 10^2 - (3/4 \times 10^3)(1)(1) = 34 \times 10^3 \text{ Pa}$$

در ادامه به کمک رابطه $F = PA$ ، نیروی ناشی از مایع را بر انتهای بسته لوله به دست می‌آوریم که در واقع هم‌اندازه با نیروی قائم و به سمت پایین F است تا لوله (۲) در تعادل باشد:

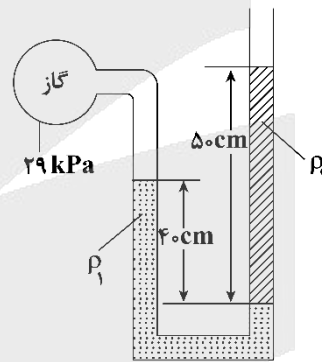
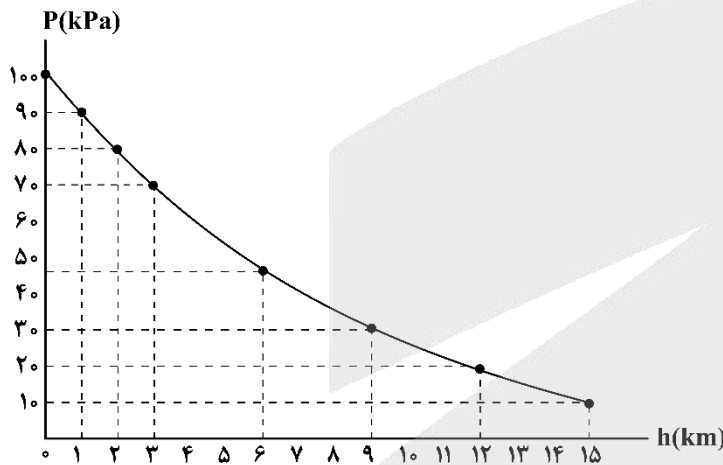
$$F = PA = 34 \times 10^3 \times 25 \times 10^{-4} = 85 \text{ N}$$

راز طراح

ترکیب بارومتر و مانومتر همیشه مورد توجه طراحان محترم هست. در این تست سعی کردیم شما رو با این ایده مهم آشنا کنیم تا حسابی مهارت تحلیل این تیپ تست‌ها رو به دست بیارین.

گروه آموزشی ماز

۳۵- در شکل زیر، درون لوله Uشکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است، دو مایع به چگالی‌های $\rho_1 = 1/5 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ به حالت تعادل قرار دارند. با توجه به نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد، لوله Uشکل در ارتفاع چند کیلومتری از سطح دریای آزاد قرار دارد؟

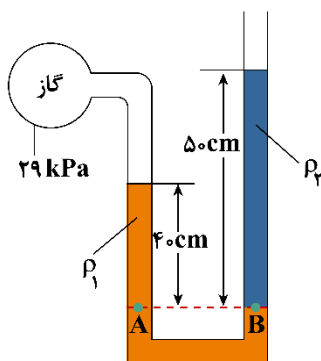


$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

- ۳ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۹ (۳)
- ۲ (۴)

(متوسط - نموداری/محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



ابتدا در لوله Uشکل، بالاترین سطحی که زیر آن یک نوع مایع وجود دارد را مشخص می‌کنیم (خط چین قرمز رنگ). نقاط A و B بر روی این سطح، هم‌فشار هستند و بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_{\text{گاز}} = \rho_2 g h_2 + P_2$$

$$\Rightarrow (1/5 \times 10^3 \times 10 \times 40 \times 10^{-2}) + 29 \times 10^3 = (1 \times 10^3 \times 10 \times 50 \times 10^{-2}) + P_2$$

$$\Rightarrow 6000 + 29000 = 5000 + P_2 \Rightarrow P_2 = 30000 \text{ Pa} \Rightarrow P_2 = 30 \text{ kPa}$$

چون $P_2 = 30 \text{ kPa}$ است پس با توجه به نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد، لوله Uشکل در ارتفاع ۹ کیلومتری از سطح دریای آزاد قرار دارد.

مشاوره

این سؤال از ترکیب مانومتر با نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد طرح شده که هم برای امتحان نهایی و هم برای کنکور سؤال مهمی محسوب می‌شه. پس خیلی حواست بهش باشه.

فشار هوا

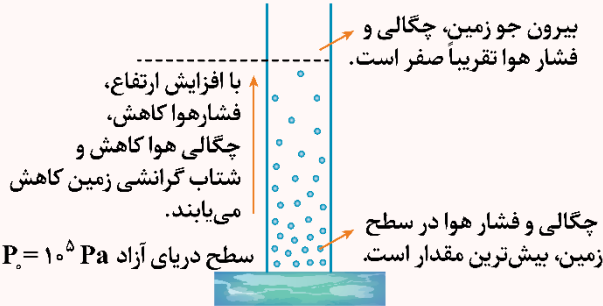
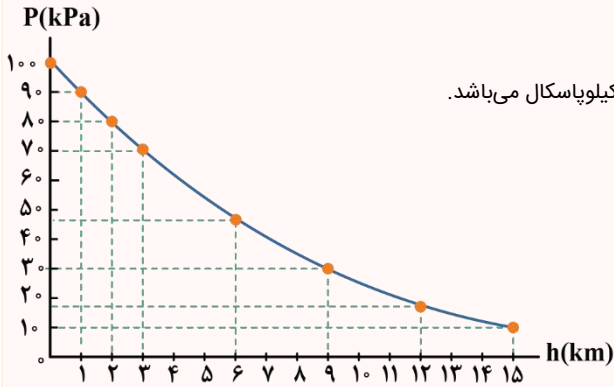
فشار هوا در سطح دریای آزاد تقریباً ۱۰۰ کیلوپاسکال می‌باشد:

$$P_0 \approx 10^5 \text{ Pa} \approx 1 \text{ atm} \approx 1 \text{ bar}$$

✓ به دو روش می‌توان فشار هوا در ارتفاعات را به دست آورد:

۱- استفاده از نمودار تجربی فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد:

به عنوان مثال با توجه به نمودار مقابل، در ارتفاع هزار متری از سطح دریای آزاد، فشار هوا ۹۰ کیلوپاسکال می‌باشد.



✓ هرچه از سطح زمین به سمت بالا حرکت کنیم، مقدار هوای بالای سر کمتر می‌شود و همین باعث می‌شود به هر لایه فشار کمتری وارد شود و این فشار کمتر باعث می‌شود مولکول‌های هوا از هم دورتر شوند، یعنی چگالی هوا کاهش می‌یابد.

۲- اگر چگالی متوسط هوا را بدهند:

اگر فشار هوا در سطح دریای آزاد، P_0 باشد، با افزایش ارتفاع، فشار هوا کاهش می‌یابد، در نتیجه فشار هوا در ارتفاع h از سطح زمین، از رابطه زیر به دست می‌آید:

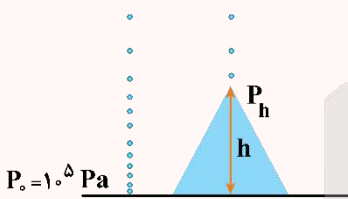
$$P_h = P_0 - \bar{\rho}gh$$

P_h : فشار هوا در ارتفاع h از سطح دریای آزاد

P_0 : فشار هوا کنار دریای آزاد

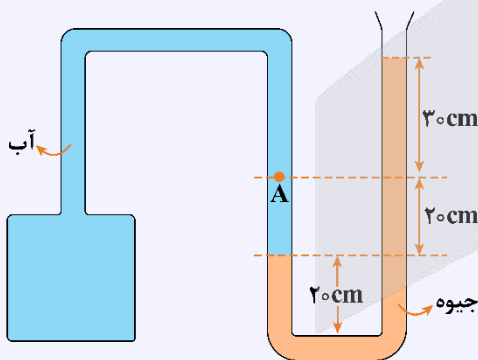
$\bar{\rho}$: چگالی متوسط هوا

h : ارتفاع از سطح دریا



کنکور سراسری ریاضی تیرماه ۱۴۰۳

۷۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۶۶ (۱)

۶۸ (۲)

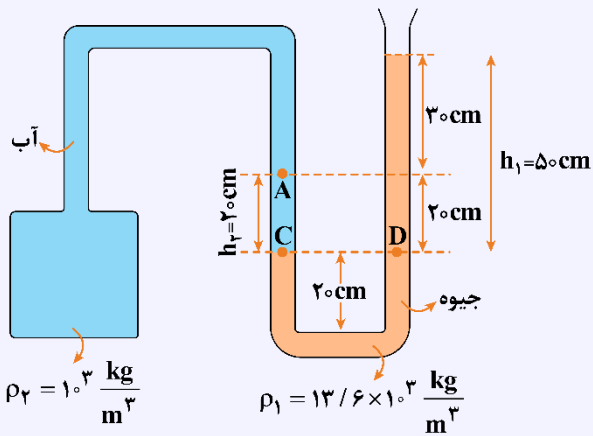
۶۴ (۳)

۷۰ (۴)



پاسخ تشریحی:

فشار در نقاط C و D برابر است، پس:



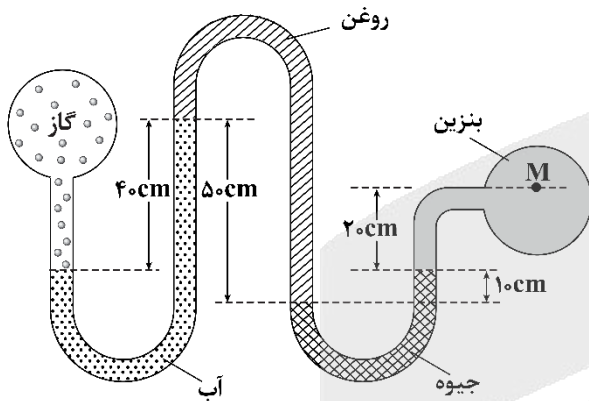
$$\begin{aligned}
 P_C &= P_D \\
 \Rightarrow P_C &= \rho_1 g h_1 + P_0 \\
 \Rightarrow P_C &= 13/6 \times 10^3 \times 10 \times 0/5 + P_0 \\
 \Rightarrow P_C &= 68 \times 10^3 + P_0 \\
 P_C &= P_A + \rho_2 g h_2 \Rightarrow P_A = P_C - \rho_2 g h_2 \\
 \Rightarrow P_A &= 68 \times 10^3 + P_0 - 10^3 \times 10 \times 0/2 \Rightarrow P_A - P_0 = 66 \times 10^3 \text{ Pa} \\
 \Rightarrow A \text{ در نقطه } A & \text{ فشار پیمانه‌ای در نقطه } A: P_A - P_0 = 66 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

۳۶- در شکل زیر یک مخزن بنزین به کمک اتصال دو لوله U شکل به یک مخزن گاز متصل شده است. اگر فشار گاز مخزن ۱۵۰ kPa باشد، فشار مخزن

بنزین در نقطه M چند کیلو پاسکال است؟ ($\rho_{\text{بنزین}} = 0/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- ۱۳۵ (۱)
- ۱۴۳ (۲)
- ۱۲۷ (۳)
- ۱۱۹ (۴)

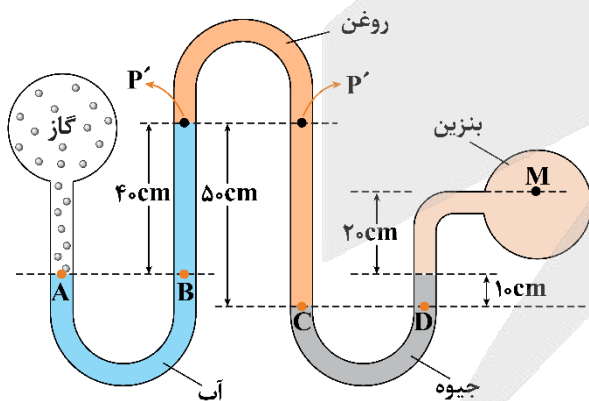
(خیلی سخت - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره

یک روش خیلی خفن و کنکوری هم برای این سؤال نوشتیم که حتماً بهش سر بزن.

با توجه به شکل مقابل داریم:



$$\begin{aligned}
 P_A &= P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = (\rho g h)_{\text{آب}} + P' \\
 P_C &= P_D \Rightarrow (\rho g h)_{\text{روغن}} + P' = (\rho g h)_{\text{جیوه}} + (\rho g h)_{\text{بنزین}} + P_M \\
 P_{\text{گاز}} + (\rho g h)_{\text{روغن}} &= (\rho g h)_{\text{آب}} + (\rho g h)_{\text{جیوه}} + (\rho g h)_{\text{بنزین}} + P_M \\
 \Rightarrow 150 \times 10^3 + (800 \times 10 \times 0/5) &= (1000 \times 10 \times 0/4) + (13600 \times 10 \times 0/1) + (700 \times 10 \times 0/2) + P_M \Rightarrow 154 \times 10^3 = 19 \times 10^3 + P_M \\
 \Rightarrow P_M &= 135 \times 10^3 \text{ Pa} = 135 \text{ kPa}
 \end{aligned}$$

با توجه به شکل، فشار ستون آب به ارتفاع ۴۰cm برابر با فشار ستون روغن به ارتفاع ۵۰cm است (۸×۵۰ = ۰/۱×۴۰)، بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{\text{آب}} = (\rho_{\text{روغن}}gh) + (\rho_{\text{آب}}gh) + P_M \Rightarrow 150 \times 10^3 = 13600 + 14000 + P_M$$

$$\Rightarrow P_M = 135kPa$$

در این سؤال اومدیم دو تا مانومتر رو به کمک دو تا لوله U شکل به هم وصل کرده و ارتفاع و فشار ستون روغن سمت چپ رو مجهول گذاشتیم تا شما با تشکیل معادلات هم‌فشاری، پی به این نکته ببرید که اون فشار مجهول حذف می‌شه و نباید نگران‌ش باشی و تحت تأثیر اون، بی‌خیال حل این سؤال نشی.

گروه آموزشی ماز

۳۷- یک مکعب چوبی به چگالی $700 \frac{kg}{m^3}$ و یک مکعب فلزی به چگالی $2700 \frac{kg}{m^3}$ را به آرامی، کاملاً داخل مایعی به چگالی $1200 \frac{kg}{m^3}$ فرو برده و رها می‌کنیم. بلافاصله بعد از رها شدن، کدام گزینه توصیف مناسبی از نحوه حرکت مکعب چوبی و مکعب فلزی به ترتیب از راست به چپ است؟
 (۱) بالا می‌رود، غوطه‌ور می‌شود (۲) غوطه‌ور می‌شود، پایین می‌رود (۳) بالا می‌رود، پایین می‌رود (۴) غوطه‌ور می‌شود، بالا می‌رود

پاسخ: گزینه ۳

چگالی مکعب چوبی کم‌تر از چگالی آب است و بلافاصله بعد از رها شدن بالا می‌رود. از طرفی چون چگالی مکعب فلزی بیش‌تر از چگالی آب است، بلافاصله بعد از رها شدن پایین می‌رود.

ایده این تست مربوط به یکی از شکل‌های کتاب درسی است و برای امتحان نهایی می‌تونه نامزد فوبی باشه.

گروه آموزشی ماز

۳۸- دو پوش‌برگ آلومینیومی، هر کدام به ابعاد $20cm \times 20cm$ در اختیار داریم. یکی از پوش‌برگ‌ها را مچاله کرده و پوش‌برگ دیگر را ۶ بار روی هم تا کرده و هر دو را به آرامی بر سطح آب ظرفی ساکن قرار می‌دهیم. کدام گزینه در مورد وضعیت نهایی پوش‌برگ‌ها می‌تواند درست باشد؟
 (۱) هر دو بر سطح آب شناور می‌شوند.
 (۲) پوش‌برگ مچاله‌شده بر سطح آب شناور شده و پوش‌برگ تا شده در آب غوطه‌ور می‌شود.
 (۳) پوش‌برگ مچاله‌شده بر سطح آب شناور شده و پوش‌برگ تا شده در آب فرو رفته و تهنشین می‌شود.
 (۴) هر دو در آب غوطه‌ور می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳

پوش‌برگ مچاله‌شده می‌تواند بر سطح آب شناور شود؛ زیرا اگر حجم هوای موجود در فضای خالی پوش‌برگ زیاد باشد، باعث می‌شود چگالی متوسط پوش‌برگ مچاله‌شده کم‌تر از چگالی آب شود. پوش‌برگ تا شده در آب فرو رفته و تهنشین می‌شود؛ زیرا تا کردن پوش‌برگ، هوای موجود در لابه‌لای آن را خارج کرده و باعث می‌شود چگالی پوش‌برگ بیش‌تر از چگالی آب باشد.

این تست براساس یکی از فعالیت‌های کتاب درسی طرح شده و خیلی واجبه که پاسخ تشریحی رو بخونی و تمام جوانب این فعالیت رو خوب یاد بگیری.

این‌که گفتیم کدام گزینه می‌تواند درست باشد، دلیلش این است که اگر پوش‌برگ را طوری مچاله کنیم که حجم هوای داخل آن خیلی کم باشد، آن‌گاه چگالی متوسط پوش‌برگ بیش‌تر از آب شده و در آب فرو می‌رود.

گروه آموزشی ماز

۳۹- در شکل‌های نشان داده‌شده، شکل (۱) مربوط به و شکل (۲) مربوط به است.



شکل «۲»

شکل «۱»

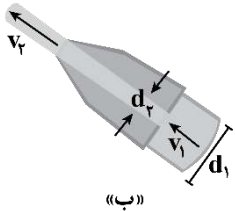
- (۱) کاربرد اصل برنولی - اصل برنولی
- (۲) کاربرد اصل برنولی - معادله پیوستگی
- (۳) معادله پیوستگی - اصل برنولی
- (۴) معادله پیوستگی - معادله پیوستگی

پاسخ: گزینه ۲

شکل (۱) مربوط به کاربردهایی از اصل برنولی است و شکل (۲) نیز مربوط به معادله پیوستگی است.

گروه آموزشی ماز

۴۰- شکل «الف» آتش‌نشانی را در حال خاموش کردن آتش از فاصله نسبتاً دوری نشان می‌دهد. تصویر بزرگ‌شده از شیر بسته‌شده به انتهای لوله آتش‌نشانی در شکل «ب» نشان داده شده است. اگر قطر ورودی شیر، $\frac{5}{4}$ برابر قطر قسمت خروجی آن باشد، انرژی جنبشی مقدار معینی آب در هنگام ورود به شیر چند برابر انرژی جنبشی همان مقدار آب در هنگام خروج از شیر است؟ (از اثر نیروهای مقاوم صرف‌نظر کنید).



- (۱) $2/56 \times 10^{-2}$
- (۲) $1/6 \times 10^{-2}$
- (۳) $2/56 \times 10^{-3}$
- (۴) $1/6 \times 10^{-3}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

ابتدا به کمک معادله پیوستگی، نسبت تندی آب در قسمت ورودی و خروجی شیر را به دست می‌آوریم:

$$A_2 v_2 = A_1 v_1 \Rightarrow \frac{A_2 d_2^2}{4} v_2 = \frac{A_1 d_1^2}{4} v_1 \Rightarrow d_2^2 v_2 = d_1^2 v_1 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = \left(\frac{d_2}{\frac{5}{4}d_2}\right)^2 = \frac{4}{25} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{4}{25} \quad (1)$$

گام آخر:

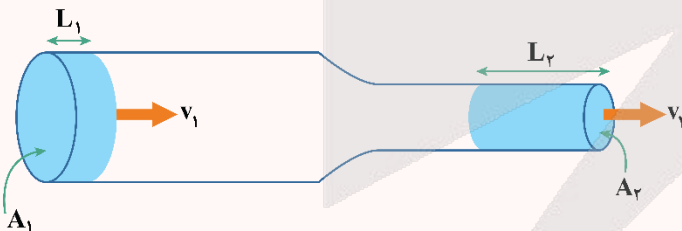
به کمک رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ برای انرژی جنبشی داریم:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 \xrightarrow{\frac{m_1}{m_2}=1} \frac{K_1}{K_2} = \left(\frac{4}{25}\right)^2 = \frac{16}{625} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = 2/56 \times 10^{-2}$$

در این سؤال اومدیم معادله پیوستگی و انرژی جنبشی رو باهم ترکیب کردیم تا نشون بدیم چطور می‌شه از این دو تا مبحث، سؤال ترکیبی طرح کرد. پس امیدواریم با دقت پاسخ‌نامه رو بخونی و حسابی بهش مسلط بشی چون می‌تونه در امتحان نهایی هم مطرح بشه.

معادله پیوستگی

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



$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

- (۱) تندی شاره در لوله (۱): v_1
- (۲) تندی شاره در لوله (۲): v_2

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

اثبات

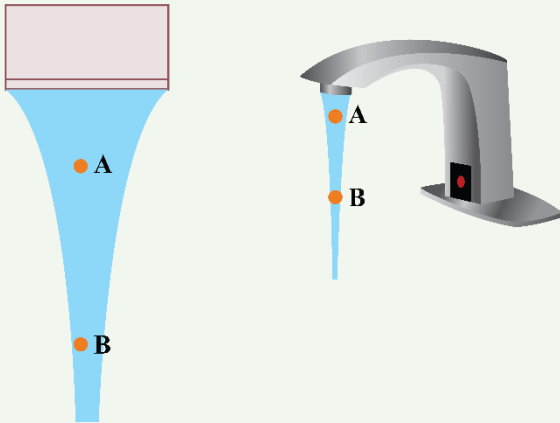
در شکل، شاره‌ای با جریان لایه‌ای در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت، در حرکت است. در حالت پایا (وقتی که آهنگ شارش شاره ثابت است) در مدت زمان معین، جرم یکسانی شاره، از هر سطح مقطع دلخواه لوله می‌گذرد. در نتیجه می‌توان معادله پیوستگی برای شاره تراکم‌ناپذیر را به صورت زیر بیان کرد:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{\Delta t} = \frac{m_2}{\Delta t} \xrightarrow{m=\rho V} \frac{\rho V_1}{\Delta t} = \frac{\rho V_2}{\Delta t} \Rightarrow \frac{V_1}{\Delta t} = \frac{V_2}{\Delta t} \Rightarrow R_1 = R_2 \Rightarrow A_1 v_1 = A_2 v_2$$



مثال ۱

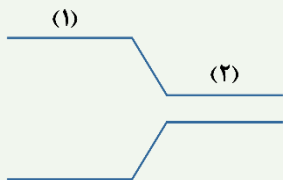
شیر آبی را کمی باز کنید و آب به آرامی جریان می‌یابد. باریکه آب با نزدیک‌تر شدن به زمین باریک‌تر می‌شود. هرچه آب خروجی به زمین نزدیک‌تر می‌شود تندی آن افزایش می‌یابد. لذا با توجه به معادله پیوستگی باید سطح مقطع آن نیز کاهش یابد.



در نقطه A: تندی کمتر، سطح مقطع بیشتر
در نقطه B: تندی بیشتر، سطح مقطع کمتر

مثال ۲

در شکل زیر، آب به طور پیوسته جاری است. اگر قطر قسمت (۱)، سه برابر قطر قسمت (۲) و تندی آب در قسمت (۲) معادل $13/5 \frac{cm}{s}$ باشد، تندی آب در قسمت (۱) چند $\frac{cm}{s}$ خواهد بود؟



پاسخ:
طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

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

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

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

انرژی جنبشی

انرژی وابسته به حرکت یک جسم را انرژی حرکتی یا انرژی جنبشی می‌نامیم. برای جسمی به جرم m که با تندی v حرکت می‌کند، انرژی جنبشی از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

m : جرم جسم برحسب کیلوگرم (kg)

K : انرژی جنبشی جسم برحسب ژول (J)

$J = kg \frac{m^2}{s^2} = N.m$ = یکای انرژی

v : تندی جسم برحسب متر بر ثانیه $\left(\frac{m}{s}\right)$

✓ انرژی جنبشی، یک کمیت نردهای و نامنفی است که فاقد جهت می‌باشد. (انرژی جنبشی به جهت حرکت و یا جهت سرعت بستگی ندارد).

تبدیل یکاهای انرژی جنبشی

$$\frac{km}{h} \xrightarrow{\div 3/6} \frac{m}{s} \quad \frac{km}{s} \xrightarrow{\times 10^3} \frac{m}{s} \quad \frac{cm}{s} \xrightarrow{\times 10^{-2}} \frac{m}{s}$$

$$ton \xrightarrow{\times 10^3} kg \quad g \xrightarrow{\times 10^{-3}} kg$$

کنکور سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۴۰۰

اگر شهاب‌سنگی به جرم $2/1 \times 10^4 \text{ kg}$ با تندی $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد، معادل انرژی حاصل از انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر $4/2 \times 10^9 \text{ J}$ است.)

- (۱) ۱۶ (۲) ۳۲ (۳) ۱۶۰ (۴) ۳۲۰

پاسخ تشریحی:

ابتدا انرژی جنبشی شهاب‌سنگ را برحسب ژول به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 2/1 \times 10^4 \times (8 \times 10^3)^2 \Rightarrow K = 2/1 \times 32 \times 10^9 \text{ J}$$

حالا با یک تناسب ساده، جرم TNT که می‌تواند این مقدار انرژی را ایجاد کند به دست می‌آوریم:

$$\frac{4/2 \times 10^9 \text{ J}}{2/1 \times 32 \times 10^9 \text{ J}} \mid \frac{1 \text{ ton}}{m = ?} \Rightarrow m = \frac{2/1 \times 32 \times 10^9}{4/2 \times 10^9} = 160 \text{ ton}$$

پاسخ: گزینه ۳

عوامل مؤثر بر انرژی جنبشی

✓ انرژی جنبشی با جرم جسم و مجذور تندی جسم، رابطه مستقیم دارد.

۱- هرچه جرم جسم بیشتر باشد، انرژی جنبشی بیشتر می‌تواند داشته باشد.

۲- هرچه جسمی تندتر حرکت کند، انرژی جنبشی بیشتر می‌تواند داشته باشد.

مقایسه انرژی جنبشی دو متحرک:

$$K \propto m$$

$$K \propto v^2$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{m_2}{m_1}\right) \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

✓ هنگامی که جسم، ساکن باشد، انرژی جنبشی آن صفر است.

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۳۸۴

راننده کامیونی با حذف مقداری بار، ۲۵ درصد جرم کامیون را کم کرده و همچنین ۲۰ درصد بر تندی حرکت آن افزوده است. با این عمل، انرژی جنبشی کامیون درصد می‌یابد.

- (۱) ۵ - کاهش (۲) ۵ - افزایش (۳) ۸ - کاهش (۴) ۸ - افزایش

پاسخ تشریحی:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{75}{100} \times \left(\frac{120}{100}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{3}{4} \times \frac{144}{100} = \frac{108}{100} \rightarrow K_2 = \frac{108}{100} K_1$$

بنابراین انرژی جنبشی کامیون ۸ درصد افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۴۱- جرم خودرویی به همراه راننده‌اش 800 kg است. خودرو با تندی ثابت چند کیلومتر بر ثانیه حرکت کند، تا انرژی جنبشی آن 36 MJ باشد؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳ (۳) ۰/۰۳ (۴) ۰/۳

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم انرژی جنبشی جسمی به جرم m که با تندی v در حال حرکت است از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ به دست می‌آید؛ بنابراین داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{K = 36 \text{ MJ} = 36 \times 10^4 \text{ J}}{m = 800 \text{ kg}} \rightarrow 36 \times 10^4 = \frac{1}{2} \times 800 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 900$$

$$\Rightarrow v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 30 \times 10^{-3} \frac{\text{km}}{\text{s}} \Rightarrow v = 0/03 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

دام تستی

بعضی از بچه‌ها به قدری به یکاها بی‌دقت هستند که ممکنه همچین سؤال ساده‌ای رو اشتباه بزنن و به خاطر عدم تبدیل یکا، در دام گزینه (۱) گرفتار بشن.



کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۲

۷۲- ماهواره‌ای به جرم 200 kg با تندی ثابت $\frac{2}{5} \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

- (۱) $6/25 \times 10^3$ (۲) $6/25 \times 10^2$ (۳) $6/25 \times 10^6$ (۴) $6/25 \times 10^{-6}$

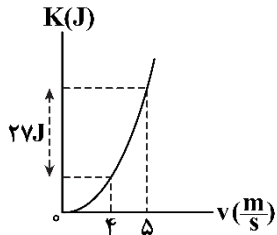
پاسخ تشریحی:

انرژی جنبشی ماهواره برابر است با:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times \left(\frac{2}{5} \times 10^3\right)^2 = 6/25 \times 10^8 \text{ J} \Rightarrow K = 6/25 \times 10^2 \text{ MJ}$$

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز



۴۲- نمودار انرژی جنبشی جسمی مطابق شکل است. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۹
(۲) ۸
(۳) ۶
(۴) ۴

(آسان - نموداری/محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم انرژی جنبشی جسمی به جرم m که با تندی v در حرکت است از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ به دست می‌آید؛ بنابراین به کمک اطلاعات داده شده بر روی نمودار داریم:

$$\left. \begin{aligned} v_1 = \frac{4}{s} \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m \times 16 \Rightarrow K_1 = 8m \\ v_2 = \frac{5}{s} \Rightarrow K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m \times 25 \Rightarrow K_2 = \frac{25}{2}m \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_2 - K_1 = \frac{25}{2}m - 8m = \frac{9}{2}m$$

$$\frac{K_2 - K_1 = 27\text{J}}{\frac{9}{2}m = 27} \Rightarrow m = 6\text{kg}$$

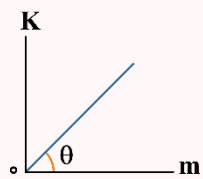
مشاوره

طرح سؤال از نمودار مربوط به رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ در حالت‌های مختلف، از قدیم‌الایام مورد توجه طراحان محترم هست. ما هم به نمونه سؤال از نمودارهای انرژی جنبشی رو برات آوردیم و مابقی رو هم در درس‌نامه اشاره کردیم. پس حسابی به این موضوع مسلط شو.

نمودارهای انرژی جنبشی

۱- نمودار انرژی جنبشی برحسب جرم:

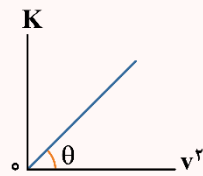
در این حالت، تندی جسم، ثابت ولی جرم جسم متغیر است.



$$\text{شیب نمودار} = \tan \theta = \frac{1}{2}v^2$$

۲- نمودار انرژی جنبشی برحسب مربع تندی:

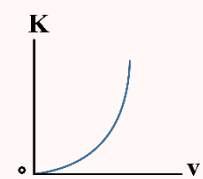
در این حالت، جرم جسم، ثابت ولی مربع تندی جسم متغیر است.



$$\text{شیب نمودار} = \tan \theta = \frac{1}{2}m$$

۳- نمودار تغییرات انرژی جنبشی برحسب تندی:

در این حالت، جرم جسم، ثابت ولی تندی جسم متغیر است.



گروه آموزشی ماز

۴۳- جسم (A) به جرم m اگر با تندی‌های ثابت v_1 و v_2 حرکت کند، به ترتیب دارای انرژی جنبشی $K_1 = 40\text{J}$ و $K_2 = 360\text{J}$ می‌شود. جسم (B) به جرم m' با تندی ثابت $v_2 - v_1$ حرکت می‌کند و انرژی جنبشی آن در این حالت برابر با $K_1 + K_2$ می‌شود. نسبت $\frac{m'}{m}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{9}{2}$

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

طبق رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ و نیز به خاطر ثابت بودن جرم جسم (A) داریم:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{360}{40} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 3 \Rightarrow v_2 = 3v_1 \quad (1)$$

گام آخر:

حالا اگر جسم (B) با تندی ثابت $v_3 = v_2 - v_1 = 2v_1$ حرکت کند و جرم آن برابر m' باشد، داریم:

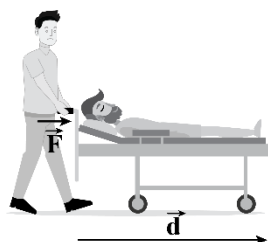
$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m'}{m} \cdot \left(\frac{v_3}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{K_2=K_1+K_2=400\text{J}} \frac{400}{40} = \frac{m'}{m} \times 4 \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{5}{2}$$

مشاوره

اگر نتوانستی این سؤال رو جواب بدی، به احتمال زیاد در نحوه ارتباط دادن حالت سوم به حالت‌های اول و دوم عملکرد مناسبی نداشتی. پس یک نفس عمیق بکش و روند حل این سؤال رو خوب یاد بگیر و حتماً یک بار دیگه خودت تا آخر، حلش کن.

گروه آموزشی ماز

۴۴- بیماری به جرم 65kg روی تختی به جرم 15kg دراز کشیده است. پرستاری مطابق شکل، این تخت را با نیروی ثابت و افقی \vec{F} روی سطحی هموار و اصطکاک ناچیز هل می‌دهد. اگر کار نیروی \vec{F} به‌ازای 12m جابه‌جایی افقی تخت برابر با 384J باشد، اندازه شتاب حرکت مجموعه تخت و بیمار چند واحد SI است؟



- (۱) ۰/۶
(۲) ۰/۵
(۳) ۰/۴
(۴) ۰/۳

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

چون نیروی \vec{F} و جابه‌جایی \vec{d} در یک جهت‌اند، بنابراین کار نیروی \vec{F} برابر است با:

$$W = Fd \Rightarrow 384 = F \times 12 \Rightarrow F = \frac{384}{12} = 32\text{N}$$

با توجه به این‌که جرم کل تخت و بیمار $m = 65 + 15 = 80\text{kg}$ است، با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma \Rightarrow 32 = 80 \times a \Rightarrow a = \frac{32}{80} = 0/4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

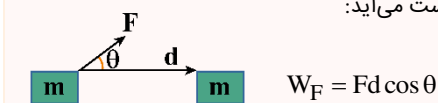
دام تستی

اگر در محاسبه شتاب مجموعه، به اشتباه به‌جای جرم بیمار و تخت، فقط جرم بیمار رو در نظر بگیری با تقریب بسیار زیادی در دام گزینه (۲) گرفتار می‌شی.

کار نیروی ثابت

«کار، روشی برای انتقال انرژی از جسمی به جسم دیگر است.»

اگر مطابق شکل بر جسمی نیروی F وارد شود و جسم را جابه‌جا کند، کار انجام‌شده توسط این نیرو از رابطه زیر به‌دست می‌آید:



W_F : کار نیروی F (برحسب J) F : اندازه نیرو (برحسب N)

d : اندازه جابه‌جایی (برحسب m) θ : زاویه بین بردار نیرو و بردار جابه‌جایی



نکته

کار، کمیتی نرده‌ای و فرعی است که یکای آن در SI، ژول می‌باشد و داریم:

$$J = N \cdot m = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

مثال

در چه صورتی می‌توان از رابطه $W = Fd$ برای محاسبه کار استفاده کرد؟

پاسخ:

- ۱- نیروی ثابت وارد بر جسم باید با جابه‌جایی آن هم‌جهت باشد.
- ۲- باید بتوان جسم را مانند یک ذره فرض کرد.

مثال

بیماری به جرم 75kg روی تختی به جرم 15kg دراز کشیده است. پرستاری این تخت را با نیروی ثابت و افقی \vec{F} روی سطحی هموار و بدون اصطکاک هل می‌دهد. مجموعه تخت و بیمار با شتاب $\frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند. اگر تخت 10m در جهت این نیرو جابه‌جا شود، کار انجام شده توسط نیروی \vec{F} چند ژول است؟

پاسخ:

$$F = ma = (75 + 15) \times (0.6) \rightarrow F = 54\text{N}$$

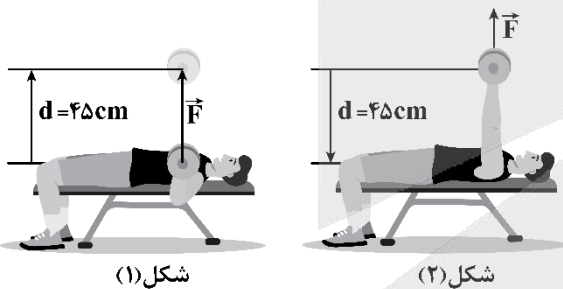
$$W = Fd = (54) \times (10) \rightarrow W = 540\text{J}$$

گروه آموزشی ماز

۴۵- مطابق شکل‌های زیر، ورزشکاری به جرم 70kg وزنه‌ای به جرم 90kg را در شکل (۱) به آرامی و به‌طور یکنواخت، 45cm بالای سر خود برده و در شکل (۲) به‌اندازه 45cm به آرامی و به‌طور یکنواخت پایین می‌آورد. اندازه اختلاف کاری که ورزشکار در این دو شکل روی وزنه انجام می‌دهد، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) صفر
- (۲) ۴۵۰
- (۳) ۶۳۰
- (۴) ۸۱۰



شکل (۱)

شکل (۲)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

در شکل (۱) نیروی ورزشکار و جابه‌جایی وزنه، هر دو در جهت قائم رو به بالا بوده و $\theta_1 = 0^\circ$ است. ولی در شکل (۲)، نیروی ورزشکار و جابه‌جایی وزنه در خلاف جهت هم هستند و $\theta_2 = 180^\circ$ است. از طرفی نیز چون نیروی ورزشکار ثابت است، بنابراین به کمک رابطه $W = Fd \cos \theta$ داریم:

$$W_1 = Fd \cos \theta_1 = Fd \cos 0^\circ = Fd$$

$$W_2 = Fd \cos \theta_2 = Fd \cos 180^\circ = -Fd$$

$$\Rightarrow |W_2 - W_1| = |-Fd - Fd| = 2Fd \quad (1)$$

در شکل (۱) وزنه به‌طور یکنواخت بالا رفته و در شکل (۲) به آرامی پایین آمده که تعبیر این جملات این است که اندازه نیروی ورزشکار برابر با وزن وزنه است و داریم:

$$F = m_{\text{وزنه}} g = 90 \times 10 = 900\text{N} \xrightarrow{(1)} |W_2 - W_1| = 2 \times 900 \times 0.45 = 810\text{J}$$

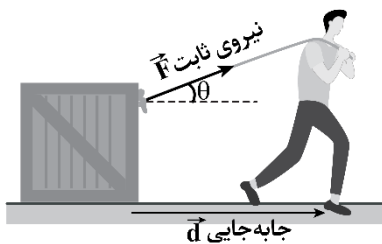
راستی بچه‌ها چرا ورزشکار جزو داده‌های اضافی مسئله بود.

دام تستی

اگر به تفاوت زاویه‌های دو حالت (۱) و (۲) دقت نکنی در دام گزینه (۱) می‌افتی و اگر به اشتباه، جرم ورزشکار رو به‌جای جرم وزنه استفاده کنی در دام گزینه (۳) می‌افتی.

گروه آموزشی ماز

۴۶- شکل زیر، شخصی را نشان می‌دهد که جعبه‌ای را با نیروی ثابتی به بزرگی $F = 280\text{N}$ بر روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز به اندازه 15m جابه‌جا می‌کند. زاویهٔ طناب با سطح افقی (θ) چند درجه باشد تا کار انجام‌شده توسط شخص در این جابه‌جایی 3822J باشد؟



$\cos 10^\circ = 0.98$	$\cos 15^\circ = 0.96$
$\cos 25^\circ = 0.91$	$\cos 30^\circ = 0.87$

- (۱) 30°
- (۲) 25°
- (۳) 15°
- (۴) 10°

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

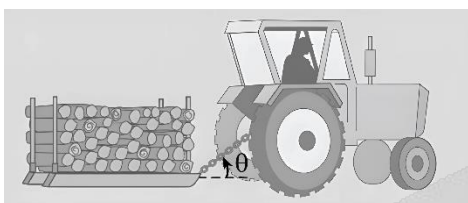
پاسخ: گزینه ۲

به کمک رابطه $W = Fd \cos \theta$ داریم:

$$W = Fd \cos \theta \Rightarrow 3822 = 280 \times 15 \times \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{3822}{280 \times 15} = \frac{42 \times 91}{60 \times 70} = 0.91 \xrightarrow{\text{با توجه به جدول داده شده}} \theta = 25^\circ$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- کشاورزی توسط تراکتور، با نیروی ثابتی به بزرگی 5000N تحت زاویه 37° بر روی یک مسیر مستقیم، سورت‌های را به همراه بارش به اندازه 150m جابه‌جا می‌کند. بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی که به سورت‌ها وارد می‌شود 1200N است. کار کل انجام‌شده روی سورت‌ها چند کیلوژول است؟



$$\left(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

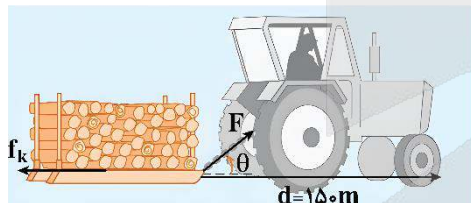
- (۱) 270
- (۲) 780
- (۳) 420

(۴) بستگی به جرم کل سورت‌ها و بار آن دارد.

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

کار انجام‌شده توسط هر نیرو را به‌طور جداگانه بررسی می‌کنیم. فقط حواستان باشد که چون نیروی وزن سورت‌ها و نیروی عمودی سطح بر جابه‌جایی عمود هستند پس کار انجام‌شده توسط آن‌ها صفر بوده و نیازی به محاسبه نیست. از طرفی هم می‌دانیم که نیروی اصطکاک، همواره مماس بر مسیر و در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌شود؛ بنابراین داریم:



$$\text{کار نیروی تراکتور: } W_1 = Fd \cos \theta_1 = 5000 \times 150 \times \frac{\cos 37^\circ}{0.8} = 600 \text{ kJ}$$

$$\text{کار نیروی اصطکاک جنبشی: } W_2 = f_k d \cos \theta_2 = 1200 \times 150 \times \frac{\cos 180^\circ}{-1} = -180 \text{ kJ}$$

می‌دانیم کار کل (W_t) انجام‌شده برابر با جمع جبری مقدار کار انجام‌شده توسط تک‌تک نیروها است؛ بنابراین داریم:

$$W_t = W_1 + W_2 = 600 - 180 = 420 \text{ kJ}$$

مشاوره

در محاسبه کار کل، حواستان باشد که باید کار تک‌تک نیروها را به‌صورت جبری جمع کنید.

دام تستی

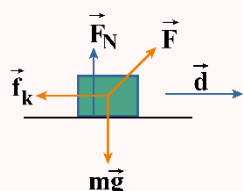
اگر $\cos 37^\circ$ را به‌اشتباه 0.6 قرار دهید به گزینه (۱) می‌رسید و نیز اگر اندازه کارها را جمع کنید به گزینه (۲) می‌رسید.

روش‌های محاسبه کار کل

۱- قضیه کار-انرژی جنبشی: اگر در سؤال، تندی یا انرژی جنبشی را بدهند، برای محاسبه کار کل بهتر است از قضیه کار-انرژی جنبشی استفاده کنیم:

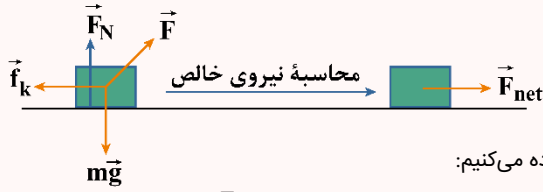
$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

۲- کار تک‌تک نیروها را جداگانه به‌دست می‌آوریم و درنهایت همه آن‌ها را جمع جبری می‌کنیم:



$$W_t = W_{mg} + W_{f_k} + W_{F_N} + W_F + \dots$$

۳- ابتدا براینده نیروهای وارد بر جسم را به دست آورده و در نهایت کار نیروی براینده (نیروی خالص) را محاسبه می‌کنیم:



$$W_t = W_{F_{net}} \rightarrow W_t = F_{net} d \cos \theta$$

✓ اگر شتاب حرکت جسم را داشته باشیم برای محاسبه کار انجام شده بر روی جسم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

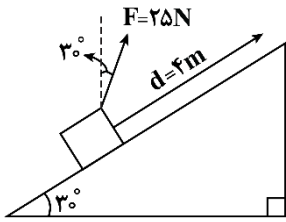
$$W_t = F_{net} d \cos \theta \xrightarrow{F_{net}=ma} W_t = ma d \cos \theta$$

نکته

در اکثر سؤالات نیاز است تا کار کل را از دو روش بالا به دست آورده و مساوی هم قرار دهیم تا مجهول مسئله محاسبه شود.

گروه آموزشی ماز

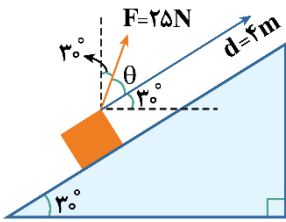
۴۸- مطابق شکل، جسمی تحت تأثیر نیروی ثابت \vec{F} که زاویه‌اش با راستای قائم 30° است، به اندازه $4m$ بر روی سطح شیب‌دار در جهت نشان داده شده جابه‌جا می‌شود. کار نیروی \vec{F} در این جابه‌جایی چند ژول است؟



- (۱) $50\sqrt{3}$
- (۲) ۵۰
- (۳) $50\sqrt{2}$
- (۴) صفر

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



ابتدا به کمک شکل مقابل، زاویه میان نیروی \vec{F} و جابه‌جایی \vec{d} را به دست می‌آوریم:

$$30^\circ + \theta + 30^\circ = 90^\circ \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

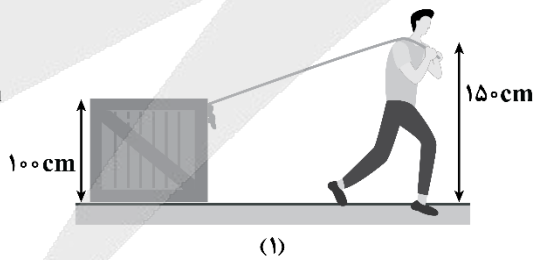
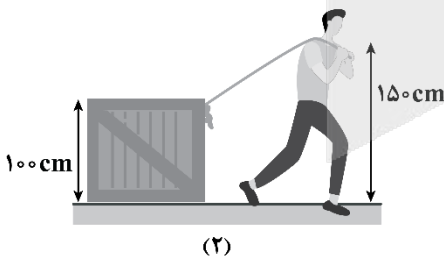
$$W_F = Fd \cos \theta = 25 \times 4 \times \cos 30^\circ = 100 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 50\sqrt{3} \text{ J}$$

دام تستی

اگر به اشتباه، زاویه میان نیرو و جابه‌جایی را 60° بگیرد به گزینه (۲) می‌رسید.

گروه آموزشی ماز

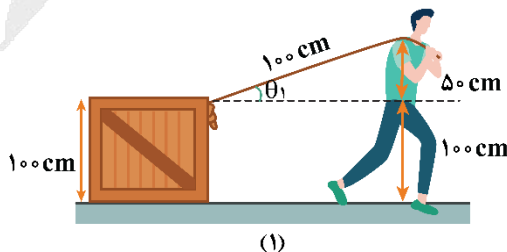
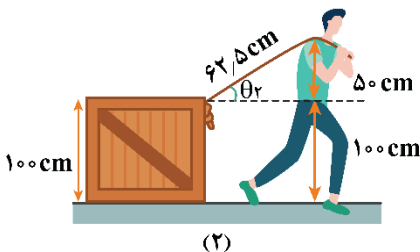
۴۹- شخصی جسمی را یک بار با طنابی بلند به طول $1m$ مطابق شکل (۱) و یک بار هم با طنابی کوتاه‌تر به طول $62/5cm$ مطابق شکل (۲) بر روی سطحی هموار می‌کشد. اگر بزرگی نیروی شخص در هر دو حالت یکسان بوده و کار انجام شده توسط شخص در حالت (۲)، ۴۰ درصد کم‌تر از حالت (۱) باشد، جابه‌جایی جسم در حالت (۱) چند برابر جابه‌جایی جسم در حالت (۲) است؟



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

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲



با توجه به شکل مقابل، برای سادگی در تحلیل، ابتدا $\sin \theta$ را به دست آورده و از روی آن، $\cos \theta$ را به دست می‌آوریم:

$$\sin \theta_1 = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos \theta_1 = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin \theta_2 = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{50}{62/5} = \frac{50}{12.4} = \frac{4}{5} \Rightarrow \cos \theta_2 = \frac{3}{5}$$

در ادامه به کمک رابطه $W = Fd \cos \theta$ داریم:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} \quad \frac{W_2 = (1-0.4)W_1 = 0.6W_1}{F_2 = F_1} \rightarrow \frac{0.6}{1} = 1 \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{3/5}{\sqrt{3}/2} \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

دام تستی

اگر به نسبت خواسته شده دقت نکنی و به اشتباه، نسبت $\frac{d_2}{d_1}$ رو حساب کنی به گزینه (۱) می‌رسی. پس صورت سؤال رو دقیق بخون.

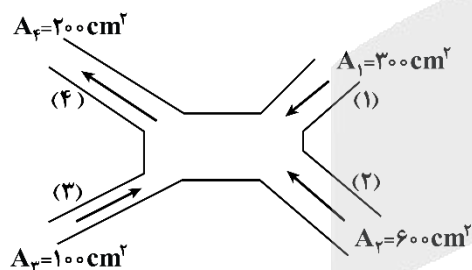
مشاوره

ایده طرح این تست مربوط به یکی از پرسش‌های کتاب درسی است که هم برای امتحان نهایی و هم برای کنکور سؤال بسیار مهمی محسوب می‌شه. حتماً به کمک پاسخ تشریحی، روند حل این سؤال رو کامل یاد بگیر. البته یه کوچولو مثلثات هم باید استفاده کنی که به‌طور کامل برات توضیح دادیم.

گروه آموزشی ماز

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون‌های گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۵۰- در شکل زیر، جریانی لایه‌ای و یکنواخت از شارش آب در تمامی لوله‌ها برقرار است. اگر $v_1 = v_3 = 2v_2 = 2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، تندی خروج آب از لوله چهارم



چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۵ (۳)
- ۷ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

به‌خاطر پیوستگی جریان آب، مجموع آهنگ شارش جریان آب در لوله‌های (۱)، (۲) و (۳) برابر با آهنگ شارش جریان آب در لوله (۴) است؛ بنابراین داریم:

$$A_1 v_1 + A_2 v_2 + A_3 v_3 = A_4 v_4 \Rightarrow (300 \times 2) + (600 \times 1) + (1000 \times 2) = 200 v_4$$

$$\Rightarrow 1400 = 200 v_4 \Rightarrow v_4 = 7 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

گروه آموزشی ماز

شیمی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در
مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از آگزوز خودروها، گاز بوده و مبدل
کاتالیستی درصد بیشتری از گاز تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

(۲) حضور - $CO - NO$

(۱) عدم حضور - $NO - NO$

(۴) حضور - $NO - CO$

(۳) عدم حضور - $CO - CO$

(آزمون ۲۲ اسفند دویینگ اردیبهشت - شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

(۴) O_2

(۳) CO_2

(۲) NO_2

(۱) NO

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - شیمی رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

دانش‌آموزان عزیز ماز

امیدوارم باتری‌تون فول شارژ باشه! یکی از مباحث مهمی که تا اینجا یاد گرفتیم، آرایش الکترونی عناصره و حالا قراره آرایش الکترونی یون‌های مختلف رو بررسی کنیم. همون‌طور که می‌بینید برای حضور قوی و مؤثر در هر آزمون، تسلط مرحله به مرحله روی مباحث، واجبه! همچنین قراره بیشتر روی ساختارهای لوویس کار کنیم؛ مبحثی که به شدت مهم و کاربردی. توی این مقطع از سال که به امتحانات میان ترم و آزمون جمع‌بندی نزدیک می‌شیم، صمیمانه توصیه می‌کنم که از هر گونه سطحی خوندن، حفظ کردن و هموار کردن مطالب روی هم برای شب امتحان و ... جداً خودداری کنید. خب دیگه وقت تحلیل آزمون!

مهسا بایمانی‌نژاد - رتبه ۳۵۱ کنکور ۹۶ و مسئول درس شیمی دهم آزمون ماز

۵۱ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

الف: در اثر سوختن زغال سنگ، اکسیدهای سه اتمی گوگرد و کربن تولید می‌شود.

ب: با افزودن مقداری سدیم اکسید به محلول منیزیم اکسید، pH محلول افزایش می‌یابد.

پ: ترتیب جداسازی سه گاز فراوان هواکره در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، مطابق ترتیب فراوانی آن‌ها در هواکره است.

ت: هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در عمق زمین تشکیل شده و با نفوذ به لایه‌های آن، به میزان یکسان در میدان‌های گازی توزیع می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

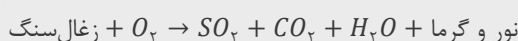
(متوسط - ترکیب اکسیژن - حفظی / مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: سوختن واکنشی شیمیایی است که در آن، یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به‌صورت گرما و نور آزاد می‌شود. علاوه بر برخی عناصرها، موادی از جمله سوخت‌های فسیلی نیز در شرایط مناسب می‌سوزند. برای نمونه، زغال سنگ در حضور اکسیژن می‌سوزد و افزون بر تولید گازهای SO_2 ، CO_2 و H_2O ، مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کند:

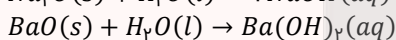
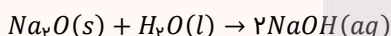


کربن ۲ نوع اکسید CO و CO_2 را دارد. کربن دی‌اکسید، دارای ۳ اتم است. هم‌چنین گوگرد دارای ۲ نوع اکسید SO_2 و SO_3 است. گوگرد دی‌اکسید نیز، اکسید ۳ اتمی محسوب می‌شود.

«ب»: به‌طور کلی اکسیدهای فلزی در آب، خاصیت بازی و اکسیدهای نافلزی در آب خاصیت اسیدی دارند. عناصر دسته S (به‌جز هلیوم و هیدروژن)، دسته d و برخی از عناصر دسته p (مانند آلومینیم) فلز و عمده عناصر دسته p، نافلز هستند. سدیم و منیزیم در دسته S قرار داشته و فلز هستند. پس اکسید حاصل از آن‌ها یعنی Na_2O و MgO در واکنش با آب، خاصیت بازی پیدا می‌کنند. pH محلول‌های بازی بالای ۷ است. پس اگر یک اکسید بازی را به محلولی که بازی است و pH آن بالای ۷ است، اضافه کنیم، pH افزایش پیدا کرده و محلول، بازی‌تر می‌شود.

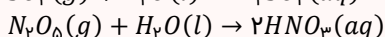
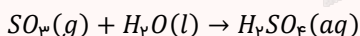
رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی

به‌طور کلی اکسیدهای فلزی (مانند Li_2O ، Na_2O ، MgO ، CaO ، BaO) در واکنش با آب، ماده‌ای با خاصیت بازی تولید می‌کنند؛ به همین دلیل به آن‌ها اکسیدهای بازی می‌گویند.



مواد $NaOH$ و $Ba(OH)_2$ خاصیت بازی دارند.

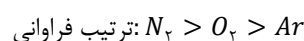
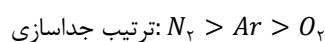
هم‌چنین به‌طور کلی، اکسیدهای نافلزی (مانند CO_2 ، N_2O_5 ، SO_2 ، SO_3) در واکنش با آب، ماده‌ای با خاصیت اسیدی تولید می‌کنند؛ به همین دلیل به آن‌ها اکسیدهای اسیدی می‌گویند.



مواد H_2SO_4 و HNO_3 خاصیت اسیدی دارند.

برای سنجش میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول، از معیار pH استفاده می‌کنیم. محلول‌های بازی دارای pH بالای ۷ و محلول‌های اسیدی دارای pH زیر ۷ هستند. کاغذ pH در محلول‌های اسیدی به رنگ سرخ و در محلول‌های بازی به رنگ آبی در می‌آید.

«پ»: در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، ابتدا دما تا $200^\circ C$ کاهش یافته و سپس با افزایش دما، به‌ترتیب گاز نیتروژن، گاز آرگون و سپس گاز اکسیژن به‌صورت گاز جداسازی می‌شوند:



در حالی که ترتیب فراوانی این سه گاز در هواکره به‌صورت روبه‌رو است:

«ت»: هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در عمق زمین تشکیل شده و با نفوذ به لایه‌های آن، در میدان‌های گازی توزیع می‌شود اما مقدار آن در میدان‌های گازی گوناگون، متفاوت است.

۵۲- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

- ۱) ۴۰ درصد از اتم‌های موجود در سنگ معدن بوکسیت را، آلومینیم تشکیل داده است.
- ۲) قرار دادن برگ گیاه در محلول هیدروکلریک‌اسید، باعث تغییر رنگ آن به قهوه‌ای می‌شود.
- ۳) اکسید دو اتمی کربن همانند اکسید دو اتمی نیتروژن، دارای ۳ جفت الکترون پیوندی در ساختار خود است.
- ۴) حداقل و حداکثر نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی، در مولکولی با ساختار فضایی مقابل به ترتیب برابر با $\frac{3}{4}$ و $\frac{3}{10}$ است.



(آسان - ترکیب اکسیژن - حفظی / مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



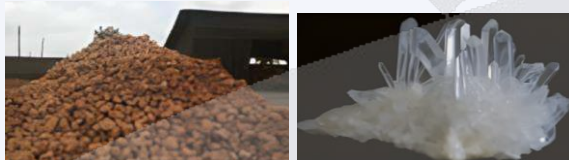
قرار دادن برگ گیاه در محلول هیدروکلریک‌اسید، باعث تغییر رنگ آن به قهوه‌ای می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فلز آلومینیم به صورت اکسید، در سنگ معدن بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) وجود دارد. اگر این سنگ کاملاً خالص بود، از هر ۵ اتم موجود در این اکسید، ۲ اتم مربوط به آلومینیم بوده و به عبارتی درصد آن برابر با $\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$ می‌شد اما این سنگ معدن ناخالص است و کمتر از ۴۰٪ اتم‌های آن مربوط به اتم آلومینیم می‌باشد.

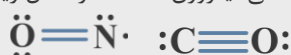


در سنگ‌کره، فلز آلومینیم به صورت سنگ معدن ناخالص و حاکی رنگ بوکسیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) و سیلیسیم به صورت بلور شفاف سیلیس دیده می‌شود.



۳

ساختار لوویس اکسید دو اتمی کربن (CO) و اکسید دو اتمی نیتروژن (NO) در شکل زیر رسم شده است:



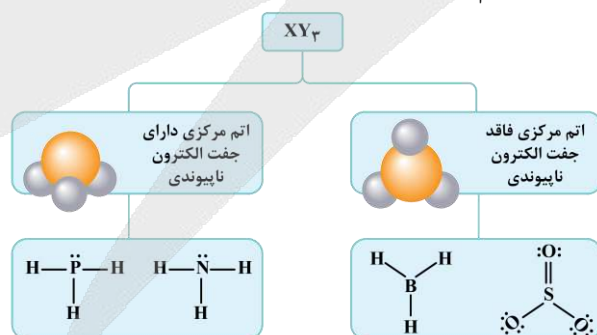
مولکول CO برخلاف NO ، دارای پیوند سه‌گانه است.

۴



مولکولی با ساختار فضایی مقابل، حداقل یک جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی خود دارد در غیر این صورت، ساختار آن مشابه SO_3 به صورت مثلث مسطح می‌شد. پس در چنین ساختاری، اگر اتم‌های پیرامون اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی باشند (مثل هیدروژن)، حداقل یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که روی اتم مرکزی قرار دارد. از آن جا که سه اتم پیرامون اتم مرکزی وجود

دارد، ۳ جفت الکترون پیوندی نیز داریم. پس حداکثر نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به ناپیوندی، برابر با $\frac{3}{10} = 3$ است. اگر اتم‌های پیرامون اتم مرکزی، از اتم‌های گروه ۱۷ باشند که هر کدام ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارند، مولکول دارای ۳ جفت الکترون پیوندی و ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی می‌شود؛ در این حالت نسبت خواسته شده برابر با $\frac{3}{10}$ است.



گروه آموزشی ماز

۵۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف: آرایش الکترونی هیچ یونی به زیرلایه $5s^2$ ختم نمی‌شود.
 ب: به هنگام تشکیل هر مول منیزیم اکسید، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.
 پ: عنصر فلزی دوره چهارم که دارای ۶ الکترون ظرفیتی است، همانند عناصر گروه ۱، یک الکترون در آخرین لایه خود دارد.
 ت: اگر آرایش الکترونی کاتیون حاصل از عنصری به زیرلایه $4p^6$ ختم شود، آن عنصر قطعاً از عناصر دسته S جدول دوره‌ای است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: آرایش الکترونی یون های H^- و Li^+ به صورت $2s^2$ است. به جز این دو یون، آرایش هیچ یونی به زیرلایه s ختم نمی شود. به جدول زیر دقت کنید:

آخرین زیرلایه موجود در آرایش الکترونی	گونه مربوطه
s^1	اتم خنثی
s^2	اتم خنثی، یون Li^+ ، یون H^-
d	کاتیون
p^6	کاتیون، آنیون، اتم خنثی

«ب»: به هنگام تشکیل ترکیب یونی منیزیم اکسید، اتم منیزیم ۲ الکترون از دست داده و به یون Mg^{2+} تبدیل می شود. این دو الکترون را اتم اکسیژن دریافت کرده و به یون O^{2-} تبدیل می شود. پس در کل ۲ الکترون مبادله می شود. راه دیگر محاسبه تعداد الکترون مبادله شده این است که بار کاتیون را در زیروند آن ضرب کنیم در این جا Mg^{2+} دارای بار ۲ و زیروند ۱ است. پس حاصل ضرب آن ها برابر با ۲ می شود.

«پ»: در عناصر گروه های ۱ تا ۱۲، شمار الکترون های ظرفیتی برابر با شماره گروه است. پس عنصر فلزی دوره چهارم که دارای ۶ الکترون ظرفیتی است، در گروه ۶ قرار دارد و Cr ۲۴ است. آرایش الکترونی آن به صورت $Cr: [Ar] 3d^5 4s^1$ است. پس در آخرین لایه خود، یعنی لایه چهارم، یک الکترون دارد. آرایش الکترونی عناصر گروه ۱ نیز، به زیرلایه s^1 ختم می شود.

«ت»: اگر آرایش الکترونی کاتیون حاصل از عنصری به زیرلایه p^6 ختم شود، آن عنصر الزاماً از عناصر دسته s جدول دوره های نیست. به عنوان مثال عنصر آلومینیم در دسته p قرار دارد اما آرایش الکترونی کاتیون آن یعنی Al^{3+} مشابه Ne بوده و به $2p^6$ ختم می شود. همچنین اسکندیم در دسته d قرار دارد اما آرایش یون Sc^{3+} مشابه Ar بوده و به $3p^6$ ختم می شود.

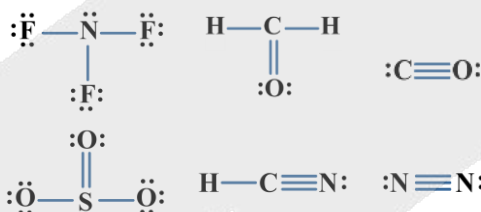
گروه آموزشی ماز

۵۴- در ساختار مولکولی چه تعداد از ترکیب های زیر، پیوند سه گانه یافت می شود؟



۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

ساختار لوویس مولکول های داده شده به صورت زیر است:



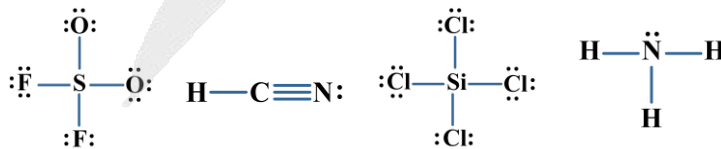
سه مولکول CO ، N_2 و HCN دارای پیوند سه گانه هستند.

گروه آموزشی ماز

۵۵- در ساختار لوویس کدام یک از مولکول های زیر، نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی، بزرگ تر است؟



ساختار لوویس مولکول های داده شده به صورت زیر است:



با توجه به ساختارهای رسم شده، نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول های $SiCl_4$ ، NH_3 ، HCN و SO_2F_2 به ترتیب برابر با ۳، $\frac{1}{3}$ ، ۴ و $\frac{1}{3}$ است. پس بزرگ ترین نسبت مربوط به HCN است.

گروه آموزشی ماز

۵۶- کدام یک از آرایش الکترونی‌های زیر مربوط به عنصری است که اکسید آن، می‌تواند pH محلولی از کلسیم اکسید را، به زیر ۷ برساند؟

- (۱) $[Ne]3s^2 3p^1$ (۲) $[Ar]3d^1 4s^2$ (۳) $[Ar]3d^1 4s^2 4p^5$ (۴) $[Kr]5s^2$

(متوسط - ترکیب اکسیژن - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

محلول کلسیم اکسید خاصیت بازی دارد و pH آن بالای ۷ است. اگر بخواهیم pH را به زیر ۷ برسانیم، باید محلول را اسیدی کنیم؛ به عبارتی اسیدی نافلز به آن بیافزاییم. از آنجا که نافلزات در دسته p جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند باید به دنبال عنصری که آرایش الکترونی آن به زیرلایه p ختم شود، باشیم. پس گزینه ۲ و ۴ رد می‌شود. البته دقت کنید که در میان عناصر دسته p ، فلز، شبه‌فلز و نافلز وجود دارد. عنصر آلومینیم که در دوره سوم و گروه ۱۳م جای دارد، عنصری فلزی است. پس گزینه ۱ نیز، رد می‌شود. آرایش الکترونی $[Ar]3d^1 4s^2 4p^5$ مربوط به Br است که در گروه ۱۷ جای داشته و عنصری نافلز است.

نوع اکسید	اکسید فلزی	اکسید نافلز
اسیدی	بازی	بازی
زیر ۷	بالای ۷	زیر ۷
سرخ	آبی	رنگ کاغذ pH

گروه آموزشی ماز

۵۷- در لایه تروپوسفر، به ازای هر کیلومتر تغییر ارتفاع، دمای هوا $6^\circ C$ تغییر می‌کند. اگر دما در وسط این لایه، $22^\circ C$ باشد، دمای هوا در ارتفاع ۹ کیلومتری از سطح زمین، به تقریب چند درجه سانتی‌گراد است؟

- (۱) -40 (۲) -54 (۳) -36 (۴) -49

(آسان - هواکره - مسئله - ۱۰۰۲)

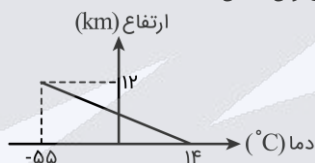
پاسخ: گزینه ۱

ارتفاع لایه تروپوسفر حدود ۱۲ کیلومتر است. اگر دما در وسط این لایه یعنی در ارتفاع ۶ کیلومتری، $22^\circ C$ باشد، با توجه به اینکه دما به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع $6^\circ C$ کاهش می‌یابد، دما در ۳ کیلومتر بالاتر از آن، یعنی ارتفاع ۹ کیلومتری، برابر است با:

$$-40 = 22 - (6 \times 3)$$

نمودار تغییرات دما

نمودار تغییرات دما برحسب ارتفاع در لایه اول را به صورت زیر می‌توان نشان داد.



رابطه کلی دما و ارتفاع را می‌توان به صورت روبه‌رو نوشت:

$$\text{ارتفاع} = 14 - 6 \times \text{دما}$$

گروه آموزشی ماز

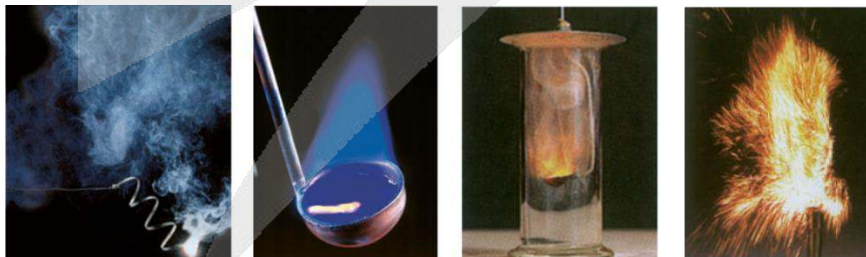
۵۸- رنگ نور حاصل از سوختن کدام فلز درست است؟

- (۱) آهن: سفید (۲) منیزیم: آبی (۳) گوگرد: زرد (۴) سدیم: زرد

(آسان - ترکیب اکسیژن - حفظی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

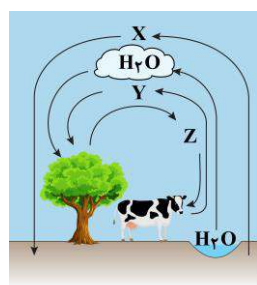
رنگ نور حاصل از سوختن عناصر آهن، سدیم، گوگرد و منیزیم، به ترتیب نارنجی، زرد، آبی و سفید است. رنگ نور حاصل از سوختن این عناصر را، از راست به چپ در شکل زیر می‌بینید:

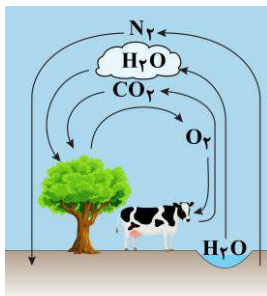


گروه آموزشی ماز

۵۹- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) در سوختن ناقص، مقدار گاز Z در دسترس و گاز Y تولید شده کمتر است.
- (۲) مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی در عناصر موجود در گاز X ، برابر با ۱۲ است.
- (۳) گازهای X و Z به ترتیب فراوان‌ترین گازهای اتمسفر در هوای پاک و خشک هستند.
- (۴) با حل شدن گاز Y در محلول حاوی کلسیم اکسید، خاصیت اسیدی محلول افزایش می‌یابد.





زندگی جانداران گوناگون در زیست کره با گازهای موجود در هوا، گره خورده است. گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی‌اکسید هواکره (که یکی از منابع تولید آن، هوای بازدمی جانوران است)، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند. جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند. پس گازهای X ، Y و Z به ترتیب گازهای نیتروژن، کربن دی‌اکسید و اکسیژن هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد؛ به طوری که اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام می‌شود و گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌گردد اما اگر مقدار اکسیژن ناکافی باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد؛ در این حالت گفته می‌شود سوختن ناقص است. پس در سوختن ناقص مقدار گاز اکسیژن در دسترس ناکافی است و گاز کربن دی‌اکسید تولید شده کمتر شده و گاز کربن مونوکسید تولید می‌شود.
- ۲ در گاز نیتروژن (N_2) دو اتم نیتروژن وجود دارد. از آن‌جا که این عنصر در گروه ۱۵ قرار دارد، ۵ الکترون ظرفیتی دارد. پس در مجموع ۱۰ الکترون ظرفیتی دارد.

۳ گاز نیتروژن با فراوانی تقریبی ۷۸ درصد و گاز اکسیژن با فراوانی تقریبی ۲۱ درصد، دو گاز فراوان هواکره هستند.

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸/۰۷۹
اکسیژن	۲۰/۹۵۲
آرگون	۰/۹۲۸
کربن دی‌اکسید	۰/۰۳۸۵
نئون	۰/۰۰۱۸
هلیوم	۰/۰۰۰۵
کریپتون	۰/۰۰۰۱
زنون و دیگر گازها	ناچیز

- ۴ مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت آهکی هستند. فرمول شیمیایی آهک به صورت CaO است. این جانداران با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب، از بین می‌روند؛ زیرا کربن دی‌اکسید، اکسید نافلز است و خاصیت اسیدی آب را افزایش می‌دهد.

گروه آموزشی ماز

۶۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) یون حاصل از عنصری از دوره دوم که تنها ۱ الکترون تک در ساختار الکترون نقطه‌ای خود دارد، هیچ‌گاه به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.
- ۲) اگر در یک ترکیب یونی، آرایش الکترونی کاتیون به آرایش گاز نجیب نرسد، عنصر مربوط به آن یون، قطعاً در عناصر دسته d قرار دارد.
- ۳) اگر همه الکترون‌های عنصری در زیر لایه‌های s وجود داشته باشد، آن عنصر در ترکیبات خود، هشت‌تایی نمی‌شود.
- ۴) اگر آلومینیم با عنصر کلر، ترکیب مولکولی آلومینیم تری کلرید را تشکیل دهد، اتم مرکزی آرایش هشت‌تایی دارد.

الکترون‌های چهار عنصر ابتدایی جدول دوره‌ای یعنی H ، He ، Li و Be در زیر لایه‌های s قرار دارند. این عناصر هیچ‌گاه در ترکیبات خود، هشت‌تایی نمی‌شوند.

یون‌های حاصل از عناصر نافلز گروه ۱۵ تا ۱۷، عناصر گروه‌های ۱ و ۲، عنصر اسکاندیم در گروه ۳ و عنصر آلومینیم در گروه ۱۳، به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند. در حالی که یون‌های حاصل از اغلب عناصر دسته d و اغلب عناصر فلزی دسته p ، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

- عناصر گروه اول و دوم
- عنصر اسکاندیم در گروه ۳
- عنصر آلومینیم در گروه ۱۳

عناصر نافلز گروه ۱۵ تا ۱۷ (در گروه ۱۵ و ۱۶ عناصر فلزی نیز وجود دارند که کاتیون حاصل از آن‌ها به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد).

مثال: آرایش الکترونی ${}_{13}Sc$ به صورت $[Ar] 3d^1 4s^2$ است. یون Sc^{3+} ، ۳ الکترون از دست داده و آرایش آن به صورت $[Ar]$ شده‌است.

عناصری که یون‌های حاصل از آن‌ها، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند:

- اغلب عناصر دسته d
- عناصر فلزی دسته p به جز آلومینیم

مثال: آرایش الکترونی ${}_{31}Ga$ به صورت $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1$ و یون Ga^{3+} نیز، به صورت $[Ar] 3d^{10}$ است. پس آرایش الکترونی یون آن، به گاز نجیب ختم نمی‌شود.

- عناصری که قادر به تشکیل یون نیستند:
- عنصر نافلز گروه ۱۴ (کربن)
- برلیم و بور
- شبه فلزات مانند سیلیسیم
- گازهای نجیب (عناصر گروه ۱۸)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ عنصری از دوره دوم که تنها ۱ الکترون تک در ساختار الکترون نقطه‌ای خود دارد، لیتیم است که آرایش الکترونی یون آن، مشابه آرایش گاز نجیب هلیم می‌شود اما هشت‌تایی نمی‌شود.
- ۲ آرایش الکترونی اکثر عناصر دسته d (به جز عناصر گروه ۳) و فلزات دسته p (به جز آلومینیم) به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند. به عنوان مثال آرایش الکترونی یون Fe^{2+} به صورت $[Ar]3d^6$ و آرایش الکترونی یون Ga^{3+} به صورت $[Ar]3d^10$ است.
- ۴ آلومینیم دارای ۳ الکترون ظرفیتی است که پس از اشتراک الکترون با ۳ اتم کلر، دارای ۳ جفت الکترون می‌شود و هشت‌تایی نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۱- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی عناصر را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	L		Q	Z
۳		M	E	

الف: شمار پیوندهای اشتراکی EQ_2 و MZ_3 با هم برابر است.

ب: نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ترکیب مولکولی MZ_3 برابر با $\frac{1}{3}$ است.

پ: به هنگام نام‌گذاری ترکیب حاصل از L و E، از پیشوندهای «مونو» و «دی» استفاده می‌شود.

ت: شمار الکترون‌های مبادله شده به هنگام تشکیل ترکیب یونی حاصل از Na و Q، برابر با ترکیب یونی حاصل از Mg و Z است.

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

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - ترکیب اکسیژن - مفهومی - ۱۰۰۲)

موارد (الف) و (ت) درست هستند. عناصر نشان داده شده به صورت زیر هستند:

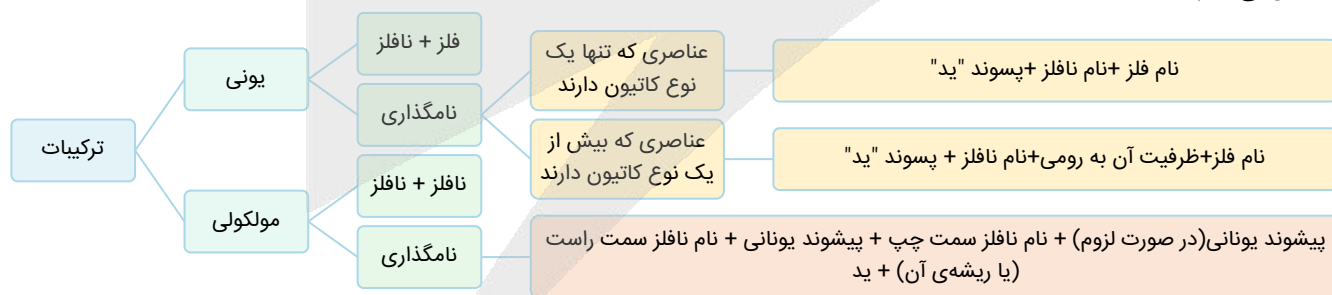
گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	C		O	F
۳		P	S	

بررسی موارد:

الف: هر کدام از مولکول‌های SO_2 و PF_3 ، پیوند اشتراکی دارند.

ب: نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول PF_3 برابر با $\frac{3}{10}$ است.

پ: مولکول حاصل از کربن و گوگرد، کربن دی‌سولفید است. اگر تعداد اتم نافلز سمت چپ فرمول شیمیایی برابر با ۱ باشد، از به کار بردن پیشوند «مونو» صرف نظر می‌کنیم.



ت: به هنگام تشکیل ترکیب یونی Na_2O همانند MgF_2 ، ۲ الکترون مبادله می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۲- حداکثر شمار الکترون‌هایی با $n + l = 6$ در کدام عنصر دیده می‌شود و گنجایش الکترونی هشتمین زیرلایه آن، کدام است؟

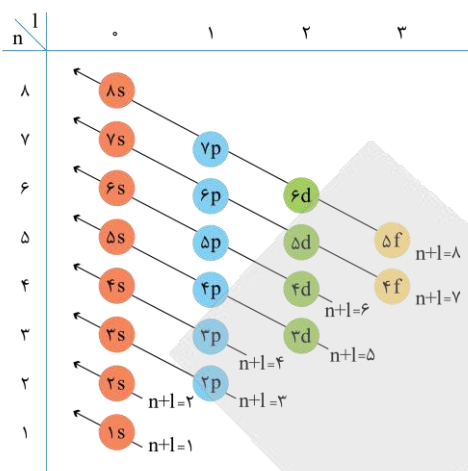
۴) $Ba_{56} - 6$

۳) $Zn_{30} - 6$

۲) $Ba_{56} - 10$

۱) $Zn_{30} - 10$

الکترون‌هایی با $n + l = 6$ در زیرلایه‌های s ، p و d قرار دارند. ابتدا زیرلایه d ، سپس p و در نهایت زیرلایه s از الکترون پر می‌شوند.



زیرلایه s در عناصر دسته s دوره ششم تکمیل می‌شود. پس عنصر مورد نظر در گروه ۲ و دوره ۶ قرار دارد. عدد اتمی چنین عنصری برابر با ۵۶ است. برای یافتن هشتمین زیرلایه این عنصر می‌توان گفت که در لایه اول، ۱ زیرلایه، در لایه دوم، ۲ زیرلایه و در لایه سوم ۳ زیرلایه وجود دارد که در مجموع شامل ۶ زیرلایه می‌شود. دو زیرلایه بعدی در لایه چهارم قرار داشته که ابتدا s و سپس p پر می‌شوند؛ پس هشتمین زیرلایه، زیرلایه $4p$ با گنجایش ۶ الکترون است.

گروه آموزشی ماز

۶۳- در جدول زیر، نقطه جوش سه گاز مشخص شده است. اگر دمای ظرف حاوی این گازها را به وسیله فشار، به‌طور پیوسته تا 185°C کاهش دهیم،

گاز	نقطه جوش ($^{\circ}\text{C}$)
A	-۱۶۰
B	-۱۷۰
C	-۱۸۰

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- در دمای 93K کلین، ماده C در حال جدا شدن از مخلوط گازی است.
- با افزایش دما ترتیب تبخیر گازهای مورد نظر، به‌صورت $A \leftarrow B \leftarrow C$ است.
- به هنگام افزایش دما، در دمای 175°C فقط ماده A به‌صورت مایع وجود دارد.
- اگر ماده C به فرم مایع در طبیعت وجود نداشته باشد، در دمای 80K کلین، به‌صورت جامد است.

به‌طور کلی مواد در پایین‌تر از نقطه جوش خود دارای حالت فیزیکی مایع و در بالاتر از آن به حالت گاز هستند (به‌جز کربن دی‌اکسید که حالت مایع ندارد و به جامد تبدیل می‌شود). به هنگام افزایش دما، در دمای 175°C فقط ماده C به‌صورت گاز جداسازی شده است و دو ماده دیگر حالت مایع دارند؛ زیرا این دما پایین‌تر از نقطه جوش دو ماده دیگر است و مواد در دماهای پایین‌تر از نقطه جوش خود، به حالت مایع هستند.

بررسی گزینه‌ها:

- رابطه کلین و درجه سانتی گراد به‌صورت $K = 273 + \theta$ است. پس دمای 93K معادل 180°C است؛ با توجه به اینکه این دما نقطه جوش ماده C است، در این دما، این ماده در حال تغییر حالت و خروج از مخلوط است.
- با افزایش دما، گازهای که نقطه جوش پایین‌تری دارند، زودتر از حالت مایع به حالت گاز تبدیل می‌شوند؛ بنابراین ترتیب تبخیر گازهای مورد نظر، به‌صورت $A \leftarrow B \leftarrow C$ است.
- اگر ماده C به فرم مایع در طبیعت وجود نداشته باشد، در دمای 80K معادل 193°C که زیر نقطه جوش آن است، به‌صورت جامد می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۶۴- اگر شمار یون‌ها در $40/2$ گرم منیزیم فسفید، $3/01 \times 10^{23}$ واحد بیشتر از شمار یون‌ها در نمونه‌ای از روی اکسید باشد، جرم این نمونه کدام است؟ ($Zn = 65, P = 31, O = 16, Mg = 24: g. mol^{-1}$)

- ۱) ۸۱ ۲) ۸۵ ۳) ۴۲/۵ ۴) ۴۰/۵

فرمول شیمیایی منیزیم فسفید و روی اکسید به‌ترتیب به‌صورت Mg_3P_4 و ZnO است. ابتدا اختلاف تعداد یون داده شده را به مول تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{1 \text{ mol یون}}{6/02 \times 10^{23} \text{ یون}} = 0/5 \times \frac{3/01 \times 10^{23} \text{ یون}}{40/5 \text{ یون}} = 0/5 \text{ mol}$$

پس منیزیم فسفید، ۰/۵ مول یون بیشتر از روی اکسید دارد. شمار یون‌ها در ۴۰/۲ گرم منیزیم فسفید برابر است با:

$$? \text{ یون } mol = \frac{40}{2} g Mg_3P_2 \times \frac{1 \text{ mol } Mg_3P_2}{134 g Mg_3P_2} \times \frac{5 \text{ mol}}{1 \text{ mol } Mg_3P_2} = 1/5$$

در نتیجه شمار مول یون‌ها در ترکیب روی اکسید برابر با $1 - 0/5 = 1/5$ است. در هر مول روی اکسید، دو مول یون وجود دارد. اکنون با استفاده از شمار یون‌ها، جرم روی اکسید را به دست می‌آوریم:

$$? g ZnO = 1 \text{ mol یون} \times \frac{1 \text{ mol } ZnO}{2 \text{ mol یون}} \times \frac{81 g ZnO}{1 \text{ mol } ZnO} = 40/5$$

جرم نمونه روی اکسید برابر با ۴۰/۵ است.

گروه آموزشی ماز

۶۵- در کدام یک از گزینه‌های زیر، شمار الکترون‌هایی با $n + l = 5$ در گونه سمت راست، دو برابر گونه سمت چپ است؟

- (۱) ${}_{28}Ni^{2+} - {}_{35}Br^{-}$ (۲) ${}_{25}Mn^{3+} - {}_{30}Zn^{2+}$ (۳) ${}_{29}Cu - {}_{56}Ba$ (۴) ${}_{31}Sc - {}_{31}Ga^{3+}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - آرایش الکترونی عناصر - مفهومی - ۱۰۰۱)

الکترون‌هایی با $n + l = 5$ در زیرلایه‌های $5s$ ، $4p$ و $3d$ قرار دارند. ابتدا زیرلایه $3d$ قرار دارند. ابتدا زیرلایه $3d$ ، سپس $4p$ و در نهایت زیرلایه $5s$ از الکترون پر می‌شوند. اکنون گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱ ${}_{35}Br^{-}$ ، زیرلایه‌های $3d$ و $4p$ خود را تکمیل کرده اما زیرلایه $5s$ آن، خالی است. پس دارای ۱۶ الکترون با $n + l = 5$ است. ${}_{28}Ni^{2+}$ دارای ۸ الکترون در زیرلایه $3d$ خود است و دو زیرلایه $5s$ و $4p$ آن خالی است. به عبارتی دارای ۸ الکترون با $n + l = 5$ است. پس گزینه مورد نظر ما همین گزینه است.

۲ ${}_{25}Mn^{3+}$ دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ است در حالی که یون ${}_{25}Mn^{3+}$ دارای ۴ الکترون در این زیرلایه است. ۱۰ دو برابر ۴ نیست.

۳ ${}_{56}Ba$ هر سه زیرلایه $5s$ ، $4p$ و $3d$ خود را پر کرده است؛ یعنی دارای ۱۸ الکترون با $n + l = 5$ است اما ${}_{29}Cu$ دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ است. ۱۸ دو برابر ۱۰ نیست.

۴ ${}_{31}Ga^{3+}$ دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ است در حالی که ${}_{31}Sc$ دارای ۱ الکترون در این زیرلایه است.

گروه آموزشی ماز

۶۶- اگر در ساختار لوویس مولکول XO_2 که همه اتم‌های آن هشت تایی شده‌اند، جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته باشد، عنصر X

(۱) ۶ - با عنصر Sn هم‌گروه است.

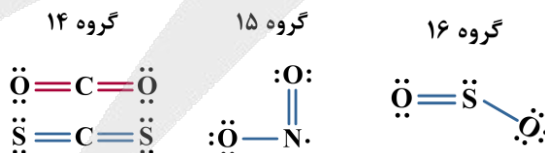
(۲) ۴ - همانند عنصر V ، دارای ۵ الکترون ظرفیتی است.

(۳) ۶ - در ساختار الکترون-نقطه‌ای خود، ۳ الکترون جفت نشده دارد.

(۴) ۴ - در ساختار الکترون-نقطه‌ای خود، دارای بیشترین شمار الکترون جفت نشده نسبت به سایر عناصر هم‌دوره خود است.

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - ترکیب اکسیژن - مفهومی - ۱۰۰۲)

عناصر گروه ۱۴، ۱۵ و ۱۶ می‌توانند اکسیدی با فرمول شیمیایی XO_2 تشکیل دهند. با توجه به شکل زیر، اگر عنصر X متعلق به گروه ۱۴ باشد، ساختار فضایی این مولکول به صورت خطی است و دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است. اگر عنصر X متعلق به گروه ۱۵ باشد، اتم مرکزی دارای ۱ الکترون جفت نشده است و هشت تایی نمی‌شود و اگر عنصر X متعلق به گروه ۱۶ باشد، ساختار فضایی این مولکول به صورت خمیده است و دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی است.



بررسی گزینه‌ها:

۱ اگر مولکول XO_2 دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی باشد، عنصر X در گروه ۱۶ قرار داشته و با Sn هم‌گروه نیست.

۲ اگر مولکول XO_2 دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی باشد، عنصر X در گروه ۱۴ قرار داشته و دارای ۴ الکترون ظرفیتی است.

۳ اگر مولکول XO_2 دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی باشد، عنصر X در گروه ۱۶ قرار داشته و در ساختار الکترون نقطه‌ای خود دارای دو جفت الکترون و دو الکترون جفت نشده است.

۴ اگر مولکول XO_2 دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی باشد، عنصر X در گروه ۱۴ قرار داشته و دارای ۴ الکترون ظرفیتی است که این مقدار، بیشترین شمار الکترون جفت نشده نسبت به سایر عناصر هم‌دوره خود است.

گروه آموزشی ماز

۶۷- نمونه‌ای از نمک $MnCl_x$ به جرم $32/3$ گرم، دارای 11 گرم کاتیون است. اختلاف شمار الکترون و نوترون در کاتیون Mn^{x+} کدام است؟
($Cl = 35/5, Mn = 55 : g. mol^{-1}$)

۸ (۴)

۹ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

(سخت - تبدیل اتم‌ها به یون‌ها - مسئله - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

هنگامی که جرم کل نمونه برابر با $32/3$ گرم و جرم کاتیون برابر با 11 گرم است، جرم آنیون برابر است با:
برای به دست آوردن مقدار x می‌توان نوشت:

$$21/3 g Cl^- = 32/3 g MnCl_x \times \frac{1 mol MnCl_x}{55 + 35/5x g MnCl_x} \times \frac{x mol Cl^-}{1 mol MnCl_x} \times \frac{35/5 g Cl^-}{1 mol Cl^-} \rightarrow x = 3$$

پس ترکیب مورد نظر به صورت $MnCl_3$ بوده و به عبارتی منگنز به صورت یون Mn^{3+} در ترکیب وجود دارد. Mn^{3+} دارای 30 نوترون و 22 الکترون است؛ بنابراین اختلاف آن‌ها برابر با 8 است.

گروه آموزشی ماز



۶۸- کدام یک از مطالب زیر، در مورد اکسیدهای کربن نادرست است؟

- ۱) اکسید حاصل از سوختن ناقص کربن، در حجم برابر، جرم بیشتری نسبت به هوای معمولی دارد.
- ۲) مدل فضا پرکن اکسیدی که شمار جفت الکترون ناپیوندی بیشتری دارد، به صورت روبه‌رو است.
- ۳) میل ترکیبی هموگلوبین خون با اکسید حاصل از سوختن ناقص کربن، بیش از 200 برابر گاز اکسیژن است.
- ۴) اکسیدی که تعداد اتم بیشتری دارد، فراوان‌ترین مولکول دوتایی هواکره در هوای پاک و خشک، محسوب می‌شود.

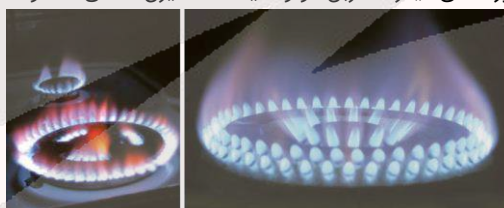
(متوسط - ترکیب اکسیژن - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد؛ به طوری که اگر اکسیژن کافی باشد، سوختن کامل انجام می‌شود و گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب تولید می‌گردد؛ اما اگر مقدار اکسیژن ناکافی باشد، گاز کربن مونوکسید به همراه دیگر فراورده‌ها تولید خواهد شد؛ در این حالت گفته می‌شود سوختن ناقص است. رنگ زرد شعله، نشان‌دهنده سوختن ناقص است و رنگ آبی شعله، نشان می‌دهد که وسیله گازسوز به درستی کار می‌کند و اکسیژن کافی در محیط واکنش وجود دارد.

بخار آب + کربن دی‌اکسید → اکسیژن کافی + سوخت

فراورده‌های دیگر + کربن مونوکسید → اکسیژن ناکافی + سوخت



کربن دارای دو نوع اکسید CO و CO_2 است. کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است. چگالی این گاز کمتر از هوا است. چگالی برابر با نسبت جرم به حجم است. پس اگر حجم دو ماده با هم برابر باشد، ماده‌ای که جرم کمتری دارد، چگالی کمتری نیز دارد. قابلیت انتشار این گاز در محیط بسیار زیاد است؛ به طوری که به سرعت در همه فضای اتاق پخش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) CO دارای 2 جفت الکترون ناپیوندی و CO_2 دارای 4 جفت الکترون ناپیوندی است. ساختار CO_2 به صورت خطی است و مدل فضاپرکن به صورت روبه‌رو است:

۳) میل ترکیبی هموگلوبین با گاز CO بسیار زیاد و بیش از 200 برابر اکسیژن است؛ به همین دلیل مولکول‌های آن پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانه عصبی را فلج می‌کند؛ به طوری که قدرت هرگونه اقدامی را از فرد مسموم می‌گیرد و بدین ترتیب باعث مرگ می‌شود.

۴) اکسیدی که تعداد اتم بیشتری دارد، CO_2 است که فراوان‌ترین مولکول دوتایی هواکره در هوای پاک و خشک، محسوب می‌شود؛ زیرا 3 گاز فراوان قبل از آن، یعنی O_2 ، N_2 و Ar ، تک عنصری هستند و دوتایی محسوب نمی‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۶۹- نام چند مورد از ترکیب‌های زیر، نادرست نوشته شده است؟

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| الف: ZnO روی (II) اکسید | ب: ScN : اسکاندیم نیتريت |
| پ: CBr_4 : مونوکلرین تترابرمید | ت: Fe_3P_2 : آهن (III) فسفید |
| ث: K_2S : پتاسیم دی سولفید | ج: CuO : مس (I) اکسید |

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

نام‌گذاری ترکیب‌های یونی

در نام‌گذاری ترکیب‌های یونی دوتایی ابتدا نام فلز و سپس نام نافلز را با پسوند «ید» می‌آوریم. برای نوشتن نام فلزات با دو دسته از آن‌ها مواجه هستیم:

- فلزاتی که تنها یک نوع بار الکتریکی دارند؛ مانند فلزات گروه اول و دوم و همچنین یون‌های Al^{3+} , Zn^{2+} , Sc^{3+} , Ga^{3+} , Ag^+ و ...
- فلزاتی که بیش از یک نوع کاتیون تشکیل می‌دهند که در جدول زیر نشان داده شده‌اند.

نام عنصر	کروم	منگنز	آهن	کبالت	نیکل	مس	قلع	سرب
انواع کاتیون‌ها	Cr^{2+}	Mn^{2+}	Fe^{2+}	Co^{2+}	Ni^{2+}	Cu^+	Sn^{2+}	Pb^{2+}
	Cr^{3+}	Mn^{3+}	Fe^{3+}	Co^{3+}	Ni^{3+}	Cu^{2+}	Sn^{4+}	Pb^{4+}

هنگام نوشتن نام این فلزات از اعداد رومی برای نشان دادن بار آن‌ها استفاده می‌شود.

مثال: CaO : کلسیم تنها یک نوع یون تشکیل می‌دهد؛ پس نام صحیح این ترکیب به صورت کلسیم اکسید است.

CuO : مس دارای دو نوع کاتیون است؛ پس در نام‌گذاری آن باید از اعداد رومی برای بیان ظرفیت آن استفاده کنیم. نام صحیح این ترکیب مس(II) اکسید است.

به طور کلی همه عناصر دسته d دوره چهارم به جز اولین و آخرین عنصر آن، یعنی اسکاندیم و روی، بیش از یک نوع یون تشکیل می‌دهند.

نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی

(پیشوند یونانی + نام عنصر سمت چپ) (پسوند یونانی + نام عنصر سمت راست + پسوند «ید»)

مثال: P_2O_5 : تتراکسید دیکاکسید NO : نیتروژن مونواکسید

دقت کنید در صورتی که تعداد عنصر سمت چپ فقط یک عدد باشد، از به کار بردن پیشوند مونو برای آن پرهیز می‌کنیم. پس نام صحیح NO ، مونونیتروژن مونواکسید نیست و به صورت نیتروژن مونواکسید نام‌گذاری می‌شود.

نام همه ترکیبات داده شده نادرست است. نام‌گذاری صحیح آن‌ها در زیر آمده است:

«الف»: ZnO : روی اکسید؛ زیرا روی تنها یک نوع یون تشکیل می‌دهد و نیازی به نوشتن ظرفیت آن نیست.

«ب»: ScN : اسکاندیم نیتريد؛ یون نیتريت با یون نیتريد تفاوت دارد.

«پ»: CBr_4 : کربن تترابرمید؛ پیشوند «مونو» در اول نام ترکیب نمی‌آید.

«ت»: Fe_3P_2 : آهن(II) فسفید؛ آهن با یون Fe^{2+} در ترکیب شرکت کرده است.

«ث»: K_2S : پتاسیم سولفید؛ در نام‌گذاری ترکیبات یونی از پیشوند استفاده نمی‌کنیم.

«ج»: CuO : مس(II) اکسید؛ مس با یون Cu^{2+} در ترکیب شرکت کرده است.

برای تمرین بیشتر مثال زیر را حل کنید.

عناصر A, B, C, D به ترتیب چهار عنصر متوالی دوره چهارم هستند (عنصر A دارای کمترین عدد اتمی میان چهار عنصر مذکور است). یون حاصل از عناصر A و D برخلاف یون حاصل از عناصر B و C ، به صورت $3+$ وجود دارند. کدام یک از مطالب زیر در مورد این عناصر درست است؟

۱. همه این عناصر، بیش از یک نوع یون تشکیل می‌دهند.

۲. در نام‌گذاری سولفید حاصل از همه آن‌ها، از اعداد رومی استفاده می‌شود.

۳. از واکنش اکسیژن با این چهار عنصر، در مجموع ۶ نوع ترکیب یونی به دست می‌آید.

۴. در آرایش الکترونی فشرده یون حاصل از همه آن‌ها، بعد از نماد گاز نجیب، الکترون‌های ظرفیتی نوشته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

عناصر فلزی گروه ۱ و ۲ و ۱۳ به ترتیب یون‌هایی با بار ۱، ۲ و ۳ بار مثبت تشکیل می‌دهند. انواع بار یون‌های حاصل از عناصر دسته d دوره چهارم نیز، در جدول زیر آمده است:

عنصر	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	V	Ti	Sc
بار یون	۲+	۱+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+ و ۲+	۳+

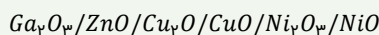
با توجه به بار یون‌ها، چهار عنصر مورد نظر به ترتیب Ni, Cu, Zn و Ga هستند؛ زیرا در میان این عناصر، مس و روی قادر به تشکیل یون سه بار مثبت نیستند.

بررسی چهار عبارت:

۱. عناصر روی و گالیم فقط یک نوع یون تشکیل می‌دهد.

۲. از آن‌جا که روی و گالیم فقط یک نوع یون دارند، در نام‌گذاری ترکیبات حاصل از آن‌ها، از اعداد رومی استفاده نمی‌کنیم.

۳. گالیم و روی هر یک دارای یک نوع اکسید و دو عنصر دیگر هر یک دارای دو نوع اکسید هستند. پس مجموعاً ۶ نوع اکسید به دست می‌آید:



۴. در آرایش الکترونی فشرده یون حاصل از گالیم، بعد از نماد گاز نجیب، الکترون‌های ظرفیتی نوشته نمی‌شود؛ زیرا آرایش الکترونی Ga به صورت $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^1$ و یون Ga^{3+} نیز، به صورت $[Ar] 3d^{10}$ است. پس آرایش الکترونی یون آن، به گاز نجیب ختم نمی‌شود.

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است.)

۷۰- با توجه به زیرلایه‌های اشغال شده در اتم عناصر موجود در جدول دوره‌ای، نمودار حداکثر مقدار $n + l$ برای زیرلایه اشغال شده در هر لایه از اتم

عنصری، برحسب شماره آن لایه، رسم شده است. کدام یک از مطالب زیر، در مورد لایه‌های n_A تا n_D

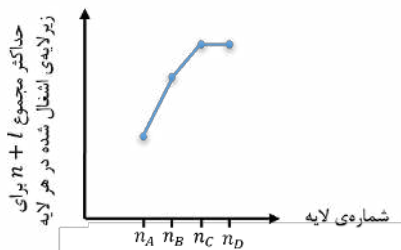
نادرست است؟

(۱) اختلاف گنجایش اولین زیرلایه لایه n_C با آخرین زیرلایه لایه n_B برابر با ۱۲ واحد است.

(۲) بر اساس قاعده آفبا، پس از پر شدن تمامی زیرلایه‌های لایه n_A لایه n_B شروع به پر شدن می‌کند.

(۳) با توجه به آرایش الکترونی عناصر جدول دوره‌ای، بخشی از گنجایش الکترونی لایه n_D خالی باقی می‌ماند.

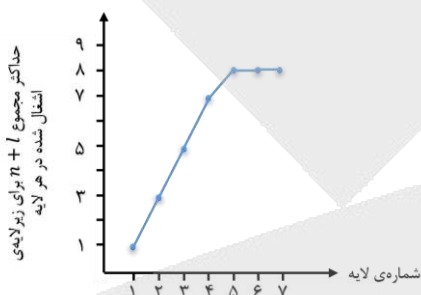
(۴) در لایه n_B با افزایش فاصله زیرلایه‌ها از هسته، گنجایش الکترونی آن‌ها، ۴ واحد نسبت به زیرلایه ماقبل خود، افزایش می‌یابد.



(سخت - آرایش الکترونی عناصر - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۲

نمودار حداکثر مجموع $n + l$ برای زیرلایه‌های اشغال شده در هر لایه، برحسب شماره لایه، به صورت زیر است:



به‌عنوان مثال در لایه اول، زیرلایه $1s$ وجود دارد. مقدار $n + l$ برای این زیرلایه، برابر با ۱ است. هم‌چنین لایه دوم، دارای ۲ زیرلایه است. حداکثر مقدار $n + l$ در این لایه، مربوط به زیرلایه $2p$ است که برابر با ۳ می‌باشد. به همین ترتیب، حداکثر مقدار $n + l$ در لایه سوم، مربوط به زیرلایه $3d$ است که برابر با ۵ است. در لایه چهارم نیز، حداکثر مقدار $n + l$ برای زیرلایه $4f$ و برابر با ۷ است. دقت کنید که در لایه ششم و هفتم، زیرلایه‌های $6f$ و $7d$ فاقد الکترون هستند. در نتیجه حداکثر مقدار $n + l$ در لایه ششم، مربوط به زیرلایه $6d$ و برابر با ۸ و در لایه هفتم، مربوط به زیرلایه $7p$ و برابر با ۸ است. با توجه به توضیحات داده شده، قسمتی از نمودار که در سؤال نشان داده شده است، مربوط به لایه‌های ۳ تا ۶ می‌باشد؛ بنابراین لایه‌های n_A ، n_B ، n_C و n_D به ترتیب لایه‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ هستند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) اولین زیرلایه لایه ۵، $5s$ با گنجایش ۲ الکترون است. آخرین زیرلایه لایه ۴، $4f$ با گنجایش ۱۴ الکترون است. اختلاف گنجایش این دو زیرلایه، برابر با ۱۲ الکترون است.

۲) زیرلایه $4s$ در لایه ۴، زودتر از زیرلایه $3d$ در لایه سوم، پر می‌شود.

۳) زیرلایه $6f$ در لایه ششم، در عناصر موجود در جدول دوره‌ای، تکمیل نمی‌شود و بخشی از گنجایش این لایه، خالی باقی می‌ماند.

۴) لایه چهارم، دارای ۴ زیرلایه $4s$ ، $4p$ ، $4d$ و $4f$ است. گنجایش هر زیرلایه، نسبت به زیرلایه قبل از خود، ۴ واحد بیشتر است. به‌عنوان مثال گنجایش زیرلایه $4p$ ، ۴ واحد بیشتر از زیرلایه $4s$ و گنجایش زیرلایه $4d$ ، ۴ واحد بیشتر از زیرلایه $4p$ است.

گروه آموزشی ماز

ریاضی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۷- اگر $\sqrt{3x+8} - \sqrt{3x-8} = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+8} + \sqrt{3x-8}$ کدام است؟

۲۴ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

(مرحله ۱ دوپینگ تیر - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+10} - \sqrt{x} = 1$ باشد، $\sqrt{x+10} + \sqrt{x}$ کدام است؟

۱۱ (۴)

۵/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a} - \sqrt{x-4} = 2$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a} + \sqrt{x-4} - 2$ کدام است؟

$\frac{a}{2}$ (۴)

$\frac{a}{4}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - ریاضی رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!

دانش‌آموزان عزیز مازی ما اومدیم با یکی دیگه از آزمون‌هامون توی این آزمون یه سری مباحث جدید بهمون اضافه شدن حالا اگه می‌خوای ببینی توی این آزمون چه خبره باهامون همراه باش... آقا! + بله؟
- توی این آزمون دقیقا از چه قسمت‌هایی سوال طرح کردین؟
- مباحثی که توی این آزمون ازش سوال اومده رو می‌تونی توی جدول پایینی ببینی...

تعداد سوال	مباحث	فصل	کتاب
۵	روابط بین نسبت‌های مثلثاتی	فصل دوم	ریاضی ۱
۱	ریشه نام		
۱	توان‌های گویا	فصل سوم	
۶	عبارت‌های جبری		
۷	معادله درجه دوم و روش‌های مختلف حل آن	فصل چهارم	

- آقا! + بله؟

- از این مباحثی که گفتین، کدوما مهم‌ترن؟

خب همه مباحث اهمیت خاص خودشون رو دارن و می‌تونن به صورت مجزا و یا ترکیبی با بقیه مباحث توی کنکور مطرح بشن ولی اگه بخوام مهم‌ترها رو بگم، از بین همه این مباحث، قسمت‌های "روابط بین نسبت‌های مثلثاتی" و "معادله درجه دوم و روش‌های مختلف حل آن" در ریاضی دهم اهمیت زیادتری دارن.

حالا بزن بریم که آزمون رو با هم تحلیل کنیم...

حسین شفیعزاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۷۱- اگر $\frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{2}{5}$ باشد، حاصل $\frac{1 - \cos x}{\sin x} + \frac{\sin x}{1 - \cos x}$ کدام است؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۲/۹ (۳) ۰/۴ (۴) ۱/۴

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - روابط بین نسبت‌های مثلثاتی - محاسباتی - ۱۰۰۲)

ابتدا ثابت می‌کنیم که تساوی $\frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{1 - \cos x}{\sin x}$ برقرار است:

$$\frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{1 - \cos x}{\sin x} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} \sin^2 x = \underbrace{(1 - \cos x)(1 + \cos x)}_{\text{مزدوج}} = 1 - \cos^2 x$$

$$\Rightarrow \sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

از آن جا که به یک تساوی بدیهی رسیدیم، پس این رابطه همواره برقرار است (به جز $x = 0^\circ$ و $x = 180^\circ$)

$$\frac{1 - \cos x}{\sin x} = \frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{2}{5}$$

حال می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin x}{1 - \cos x} = \frac{5}{2}$$

در نتیجه داریم:

$$\text{خواسته مسئله: } \frac{1 - \cos x}{\sin x} + \frac{\sin x}{1 - \cos x} = \frac{2}{5} + \frac{5}{2} = \frac{29}{10} = \frac{29}{10}$$

دو اتحاد مثلثاتی ضروری

تساوی‌های زیر می‌تواند در حل مسائل مثلثاتی راهگشا باشد:

$$\begin{cases} \frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{1 - \cos x}{\sin x} & (x \neq 0^\circ, x \neq 180^\circ) \\ \frac{\cos x}{1 + \sin x} = \frac{1 - \sin x}{\cos x} & (x \neq 90^\circ, x \neq 270^\circ) \end{cases}$$

توجه!

توجه شود که هر دوی این اتحادها را می‌توان با طرفین وسطین دو طرف تساوی و رسیدن به یک تساوی بدیهی اثبات کرد.

۷۲- اگر x زاویه‌ای حاده و $\sqrt{\frac{1+\sin x}{1-\sin x}} - \tan x = \sqrt{5}$ باشد، مقدار $\tan^2 x + \cot^2 x$ کدام است؟

$\frac{25}{16}$ (۴)

$\frac{17}{4}$ (۳)

$\frac{4}{17}$ (۲)

۴ (۱)

(سخت - روابط بین نسبت‌های مثلثاتی - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا عبارت زیر رادیکال را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم تا بتوانیم عبارت را از زیر رادیکال خارج کنیم:

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

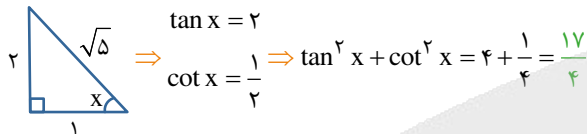
$$= \left| \frac{1+\sin x}{\cos x} \right| \xrightarrow{\text{چون } x \text{ زاویه‌ای حاده است: } \sin x > 0, \cos x > 0} \left| \frac{1+\sin x}{\cos x} \right| = \frac{1+\sin x}{\cos x}$$

در نتیجه می‌توان عبارت داده شده در صورت سوال را به شکل زیر نوشت:

$$\sqrt{\frac{1+\sin x}{1-\sin x}} - \tan x = \sqrt{5} \Rightarrow \frac{1+\sin x}{\cos x} - \tan x = \sqrt{5} \Rightarrow \frac{1}{\cos x} + \frac{\sin x}{\cos x} - \tan x = \sqrt{5} \xrightarrow{\frac{\sin x}{\cos x} = \tan x} \frac{1}{\cos x} + \tan x - \tan x = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\cos x} = \sqrt{5} \Rightarrow \cos x = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

حال با رسم یک مثلث، سایر نسبت‌ها را به دست می‌آوریم:



هم‌چنین می‌توان از اتحاد $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ استفاده کرد:

$$1 + \tan^2 x = (\sqrt{5})^2 \Rightarrow 1 + \tan^2 x = 5 \Rightarrow \tan^2 x = 4 \Rightarrow \tan x = 2$$

و از آن جا $\cot x = \frac{1}{2}$ به دست می‌آید، در نتیجه:

$$\tan^2 x + \cot^2 x = 4 + \frac{1}{4} = \frac{17}{4}$$

اتحادهای مثلثاتی

• $\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \xrightarrow{\text{نتیجه}} \begin{cases} \sin^2 x = 1 - \cos^2 x \\ \cos^2 x = 1 - \sin^2 x \end{cases}$

• $\begin{cases} \tan x = \frac{\sin x}{\cos x} \quad (\cos x \neq 0) \\ \cot x = \frac{\cos x}{\sin x} \quad (\sin x \neq 0) \end{cases} \xrightarrow{\text{نتیجه}} \tan x \cdot \cot x = 1$

• $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}, (\cos \neq 0)$

• $1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}, (\sin \neq 0)$

یادآوری

$$\sqrt{x^2} = |x|$$

گروه آموزشی ماز

۷۳- حاصل عبارت $\frac{(\sin x + \cos x)^2 + (\sin x - \cos x)^2}{\left(\frac{1}{\sin^2 x} - 1\right)\left(\frac{1}{\cos^2 x} - 1\right)}$ کدام است؟

$\sqrt{2}$ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

با استفاده از اتحاد مربع دو جمله‌ای صورت کسر را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\begin{cases} (\sin x + \cos x)^2 = \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cdot \cos x = 1 + 2 \sin x \cos x \\ (\sin x - \cos x)^2 = \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cdot \cos x = 1 - 2 \sin x \cos x \end{cases}$$

همچنین برای عبارت مخرج می‌توان از اتحادهای مثلثاتی استفاده کرد:

$$\begin{cases} 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 x} - 1 = \tan^2 x \\ 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow \frac{1}{\sin^2 x} - 1 = \cot^2 x \end{cases}$$

در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\frac{(\sin x + \cos x)^2 + (\sin x - \cos x)^2}{\left(\frac{1}{\sin^2 x} - 1\right)\left(\frac{1}{\cos^2 x} - 1\right)} = \frac{1 + 2 \sin x \cdot \cos x + 1 - 2 \sin x \cdot \cos x}{\cot^2 x \cdot \tan^2 x} = \frac{2}{(\tan x \cdot \cot x)^2} = \frac{2}{1} = 2$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- اگر $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ و $\sin \alpha - \frac{6}{\sqrt{4+4\tan^2 \alpha}} = -1$ باشد، حاصل $\tan \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $-\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $-\frac{3}{4}$

$$\sin \alpha - \frac{6}{\sqrt{4+4\tan^2 \alpha}} = \sin \alpha - \frac{6}{\sqrt{4(1+\tan^2 \alpha)}} = \sin \alpha - \frac{6}{2\sqrt{1+\tan^2 \alpha}} = \sin \alpha - \frac{3}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 \alpha}}}$$

$$= \sin \alpha - \frac{3}{|\cos \alpha|} \Rightarrow \sin \alpha - 3|\cos \alpha| = -1$$

$$|\cos \alpha| = -\cos \alpha$$

$$\sin \alpha - 3|\cos \alpha| = -1 \Rightarrow \sin \alpha + 3\cos \alpha = -1$$

از آن‌جا که در ناحیه دوم $\cos \alpha$ منفی است، پس:

در نتیجه:

طرفین تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم، در نتیجه داریم:

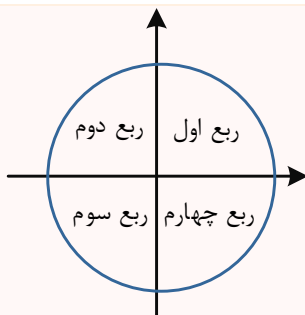
$$(\sin \alpha + 3\cos \alpha)^2 = (-1)^2 \Rightarrow \sin^2 \alpha + 9\cos^2 \alpha + 6\sin \alpha \cdot \cos \alpha = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 8\cos^2 \alpha + 6\sin \alpha \cdot \cos \alpha = 1$$

$$\Rightarrow 8\cos^2 \alpha + 6\sin \alpha \cdot \cos \alpha = 0 \Rightarrow 8\cos^2 \alpha = -6\sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 8\cos \alpha = -6\sin \alpha \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{-8}{6} = \frac{-4}{3} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{4}{3}$$

علامت نسبت‌های مثلثاتی در نواحی مختلف دایره مثلثاتی



	ربع اول	ربع دوم	ربع سوم	ربع چهارم
sin	+	+	-	-
cos	+	-	-	+
tan	+	-	+	-
cot	+	-	+	-

گروه آموزشی ماز



۷۵- اگر $\sin x + \frac{1}{\sin x} = \frac{5}{2}$ باشد، آن گاه حاصل $\tan x - \cot x$ کدام است؟ (x در ناحیه اول واقع است)

$\frac{2\sqrt{3}}{2}$ (۴)

$\frac{-2\sqrt{3}}{2}$ (۳)

$\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۲)

$\frac{-2\sqrt{3}}{3}$ (۱)

(آسان - روابط بین نسبت‌های مثلثاتی - محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

$$\sin x + \frac{1}{\sin x} = \frac{5}{2} \xrightarrow{\times \sin x} \sin^2 x + 1 = \frac{5}{2} \sin x \xrightarrow{\times 2} 2\sin^2 x + 2 = 5\sin x \Rightarrow 2\sin^2 x - 5\sin x + 2 = 0$$

با ضرب عبارت $2\sin^2 x - 5\sin x + 2$ در ۲ و کمک گرفتن از اتحاد جمله مشترک آن را تجزیه می‌کنیم:

$$4\sin^2 x - 10\sin x + 4 = 0 \Rightarrow (2\sin x)^2 - 5(2\sin x) + 4 = 0 \Rightarrow (2\sin x - 4)(2\sin x - 1) = 0$$

حال چون عبارت را در ۲ ضرب کرده بودیم تا بتوانیم آن را تجزیه کنیم باید عبارت تجزیه شده را بر ۲ قسمت کنیم. با کمی دقت متوجه می‌شویم که می‌توان عبارت $2\sin x - 4$ را به صورت $2(\sin x - 2)$ نوشت، سپس آن را بر ۲ تقسیم می‌کنیم تا نتیجه تجزیه نهایی عبارت (و متعاقباً معادله داده شده) به صورت زیر درآید:

$$(2\sin x - 4)(2\sin x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x - 2 = 0 \Rightarrow \sin x = 2 \text{ غ قی} \\ 2\sin x - 1 = 0 \Rightarrow \sin x = \frac{1}{2} \checkmark \end{cases}$$

$$\sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos^2 x = 1 - \sin^2 x = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{در ناحیه اول}} \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \cot x = \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \tan x - \cot x = \frac{1}{\sqrt{3}} - \sqrt{3} = \frac{1-3}{\sqrt{3}} = \frac{-2}{\sqrt{3}} = \frac{-2\sqrt{3}}{3}$$

تجزیه با استفاده از اتحاد جمله مشترک

در تجزیه عباراتی مثل $3x^2 - 5x + 2$ یا $2x^2 + 7x + 5$ که در آن‌ها ضریب x^2 مربع کامل نیست می‌توان عبارت را به کمک اتحاد جمله مشترک تجزیه کرد:

$$\begin{aligned} 3x^2 - 5x + 2 &\xrightarrow{\times x} 9x^2 - 15x + 6 = (3x)^2 - 5(3x) + 6 \\ &= (3x - 3)(3x - 2) = 3(x - 1)(3x - 2) \xrightarrow{\div 3} (x - 1)(3x - 2) \\ 2x^2 + 7x + 5 &\xrightarrow{\times 2} 4x^2 + 14x + 10 = (2x)^2 + 7(2x) + 10 \\ &= (2x + 2)(2x + 5) = 2(x + 1)(2x + 5) \xrightarrow{\div 2} (x + 1)(2x + 5) \end{aligned}$$

گروه آموزشی ماز

۷۶- اگر $3^a = 2$ و $5^b = 3$ باشد، حاصل $\frac{45^{ab}}{3^b}$ کدام است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

(آسان - ریشه و توان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{45^{ab}}{3^b} = \frac{(9 \times 5)^{ab}}{3^b} = \frac{9^{ab} \times 5^{ab}}{3^b} = \frac{(3^2)^{ab} \times (5^b)^a}{3^b} = \frac{(3^a)^{2b} \times 3^a}{3^b} = \frac{(3)^{2b} \times 3}{3^b} = \frac{(3^2)^b \times 3}{3^b} = \frac{3^b \times 3}{3^b} = 3$$

گروه آموزشی ماز



۷۷- حاصل عبارت $(\sqrt[3]{2}-1)^4(\sqrt[3]{2}+1)^4(\sqrt[3]{4}+\sqrt[3]{2}+1)^4$ کدام است؟

$\sqrt[3]{6}$ (۴)

$\sqrt[3]{4}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - عبارتهای جبری - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از اتحاد مزدوج می توان نوشت:

$$(\sqrt[3]{2}-1)^4(\sqrt[3]{2}+1)^4 = ((\sqrt[3]{2}-1)(\sqrt[3]{2}+1))^4 = ((\sqrt[3]{2})^2-1)^4 = (\sqrt[3]{2}-1)^4$$

در نتیجه عبارت خواسته شده به صورت زیر درمی آید:

$$(\sqrt[3]{2}-1)^4(\sqrt[3]{4}+\sqrt[3]{2}+1)^4 = ((\sqrt[3]{2}-1)(\sqrt[3]{4}+\sqrt[3]{2}+1))^4 = ((\sqrt[3]{2})^3-1)^4 = (2-1)^4 = 1$$

اتحاد چاق و لاغر

اتحاد چاق و لاغر (فیل و فنجان)

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

گروه آموزشی ماز

۷۸- اگر $a^2-\sqrt{3}a-1=0$ باشد، حاصل $\sqrt{a}+\frac{1}{\sqrt{a}}$ کدام است؟

$\sqrt{\sqrt{2}+2}$ (۴)

$\sqrt{\sqrt{5}+2}$ (۳)

$\sqrt{\sqrt{5}-2}$ (۲)

$\sqrt{\sqrt{2}-2}$ (۱)

(متوسط - عبارتهای جبری - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

طرفین تساوی داده شده را بر a تقسیم می کنیم:

$$a^2-\sqrt{3}a-1=0 \xrightarrow{\div a} a-\sqrt{3}-\frac{1}{a}=0 \Rightarrow a-\frac{1}{a}=\sqrt{3} \xrightarrow{\text{توان } 2} a^2+\frac{1}{a^2}-2=3 \Rightarrow a^2+\frac{1}{a^2}=5 \quad (*)$$

اگر خواسته مسئله را برابر با متغیری مثل A قرار دهیم، خواهیم داشت:

$$A=\sqrt{a}+\frac{1}{\sqrt{a}} \xrightarrow{\text{توان } 2} A^2=a+\frac{1}{a}+2 \Rightarrow A^2-2=a+\frac{1}{a} \xrightarrow{\text{توان } 2} (A^2-2)^2=a^2+\frac{1}{a^2}+2 \xrightarrow{(*)} (A^2-2)^2=5+2=7 \Rightarrow A^2-2=\pm\sqrt{7}$$

$$\Rightarrow A^2=2\pm\sqrt{7} \xrightarrow{A^2>0} A^2=2+\sqrt{7} \Rightarrow A=\pm\sqrt{2+\sqrt{7}}$$

از آن جا که $A=\sqrt{a}+\frac{1}{\sqrt{a}}$ ، پس باید $A > 0$ باشد، در نتیجه: $A=\sqrt{2+\sqrt{7}}$

جرقه ذهنی

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

گروه آموزشی ماز

۷۹- اگر $x = \frac{1}{2-\sqrt{3}}$ باشد، آن گاه $x+x^2+x^3 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3}$ کدام است؟

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

(سخت - عبارتهای جبری - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا $x = \frac{1}{2-\sqrt{3}}$ را گویا می کنیم:

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

$$\frac{1}{x} = 2-\sqrt{3}$$

$$x + \frac{1}{x} = 2+\sqrt{3} + 2-\sqrt{3} = 4$$

همچنین داریم:

در نتیجه:

همچنین می‌توان نوشت:

$$x^2 + \frac{1}{x^2} = (x + \frac{1}{x})^2 - 2 = 4^2 - 2 = 16 - 2 = 14$$

$$x^3 + \frac{1}{x^3} = (x + \frac{1}{x})^3 - 3 \times x \times \frac{1}{x} \times (x + \frac{1}{x}) = 4^3 - 3 \times 4 = 64 - 12 = 52$$

$$x + x^2 + x^3 + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3} = (x + \frac{1}{x}) + (x^2 + \frac{1}{x^2}) + (x^3 + \frac{1}{x^3}) = 4 + 14 + 52 = 70$$

پس داریم:

اتحاد مکعب دوجمله‌ای

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

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

$$\bullet (a+b)^3 = a^3 + 3ab(a+b) + b^3$$

$$\bullet (a-b)^3 = a^3 - 3ab(a-b) - b^3$$

$$\bullet a^3 + b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b)$$

$$\bullet a^3 - b^3 = (a-b)^3 + 3ab(a-b)$$

نتایج این اتحاد

گروه آموزشی ماز

۸۰- حاصل $\frac{2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \sqrt{5-2\sqrt{6}}$ کدام است؟

(۴) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(۳) $\frac{-2\sqrt{2}}{3}$

(۲) صفر

(۱) ۱

(متوسط - عبارتهای جبری - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا حاصل کسر را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \frac{2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}} &= \frac{2\sqrt{2}}{1+\sqrt{2}+\sqrt{3}} \times \frac{(1+\sqrt{2})-\sqrt{3}}{(1+\sqrt{2})-\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2}(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(1+\sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2} \\ &= \frac{2\sqrt{2}(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{1+2+2\sqrt{2}-3} = \frac{2\sqrt{2}(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})}{2\sqrt{2}} = 1+\sqrt{2}-\sqrt{3} \end{aligned}$$

اکنون حاصل عبارت رادیکالی را محاسبه می‌کنیم:

$$\sqrt{5-2\sqrt{6}} = \sqrt{3+2-2\sqrt{3} \times \sqrt{2}} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + (\sqrt{2})^2 - 2\sqrt{3} \times \sqrt{2}} = \sqrt{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2} = |\sqrt{3}-\sqrt{2}| = \sqrt{3}-\sqrt{2}$$

$$1+\sqrt{2}-\sqrt{3} + \sqrt{3}-\sqrt{2} = 1$$

حاصل عبارت رادیکالی حاصل کسر

در نتیجه حاصل عبارت داده شده به صورت مقابل به دست می‌آید:

فرم رادیکال مرکب $\sqrt{A \pm 2\sqrt{B}}$

برای ساده کردن عبارتهای رادیکالی به این فرم باید عبارت زیر رادیکال را به کمک اتحاد مربع دوجمله‌ای به صورت مربع کامل نوشته و آن را از زیر رادیکال خارج کنیم:

$$\sqrt{A \pm 2\sqrt{B}} = |\sqrt{x} \pm \sqrt{y}| \quad (x+y=A, xy=B)$$

به عنوان مثال

$$\sqrt{7+2\sqrt{6}} = |\sqrt{6} + \sqrt{1}| = \sqrt{6} + 1$$

$$x+y=7, xy=6 \Rightarrow x=6, y=1$$

گروه آموزشی ماز

۸۱- حاصل عبارت $A = \frac{1+x}{1-x} - \frac{1-x}{1+x}$ ، به ازای $x = \sqrt[3]{9} + \sqrt[3]{3} + 1$ کدام است؟

(۴) $2+2\sqrt{3}$

(۳) $2\sqrt{3}-2$

(۲) $\sqrt{3}-1$

(۱) $1+\sqrt{3}$

ابتدا عبارت A را ساده می‌کنیم:

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

$$= \frac{4x}{1-x^2} \times \frac{1-x^2}{2x^2} = \frac{4x}{2x^2} = \frac{2}{x}$$

$$A = \frac{2}{x} = \frac{2}{\sqrt{9} + \sqrt{3} + 1} \times \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1} = \frac{2(\sqrt{3} - 1)}{3 - 1} = \sqrt{3} - 1$$

حال به جای x، مقدار $x = \sqrt{9} + \sqrt{3} + 1$ را جایگذاری کرده و مخرج آن را گویا می‌کنیم:

گویا کردن

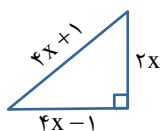
رادیکال‌های مزدوج‌خور: اگر در مزدوج، یک رادیکال با فرجه زوج، با عدد یا رادیکالی دیگر با فرجه زوج، جمع یا تفریق شده بود، برای گویا کردن، صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم.

رادیکال‌های چاق و لاغرطلب: اتحاد چاق و لاغر را در ذهن‌تان مجسم کنید. اگر در مخرج، قسمت چاق (یا لاغر) را دیدیم، برای گویا کردن، صورت و مخرج را در لاغر (یا چاق) آن عبارت ضرب می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

۸۲- اختلاف محیط و مساحت مثلث زیر کدام است؟

- ۱۹ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۲۱ (۴)



(آسان - معادله درجه دوم - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا به کمک رابطه فیثاغورس، مقدار x و اضلاع مثلث را به دست می‌آوریم:

$$(2x)^2 + (4x-1)^2 = (4x+1)^2 \Rightarrow 4x^2 + 16x^2 - 8x + 1 = 16x^2 + 8x + 1$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 8x = 8x \Rightarrow 4x^2 - 16x = 0 \Rightarrow 4x(x-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 4 \end{cases}$$



$$\Rightarrow \text{مساحت} - \text{محیط} = 60 - 40 = 20$$

گروه آموزشی ماز

۸۳- در حل معادله $3x^2 + 4x + 1 = 0$ به روشی مربع کامل کردن، به عبارت $(x - \frac{2m}{3})^2 = \frac{2}{6n}$ رسیده‌ایم. مقدار $m+n$ کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

(آسان - معادله درجه دوم - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

برای حل معادله درجه دوم به روش مربع کامل کردن به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

$$3x^2 + 4x + 1 = 0 \xrightarrow{\text{عدد ثابت را به راست منتقل می‌کنیم}} 3x^2 + 4x = -1 \xrightarrow{\text{کل عبارت را بر ضرب } x^2 \text{ تقسیم می‌کنیم}} x^2 + \frac{4}{3}x = -\frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{ضرب } x \text{ را نصف کرده و به توان } 2 \text{ می‌رسانیم}} \frac{4}{3} \rightarrow \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \rightarrow \frac{2}{3} \rightarrow \frac{4}{9}$$

عدد حاصل، یعنی $\frac{4}{9}$ را، به دو طرف تساوی اضافه می‌کنیم:

$$x^2 + \frac{4}{3}x + \frac{4}{9} = -\frac{1}{3} + \frac{4}{9} \rightarrow (x + \frac{2}{3})^2 = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow -2m = 2, \frac{2}{6n} = \frac{1}{9} \Rightarrow m = -1, n = 3 \Rightarrow m+n = 2$$

روش مربع کامل در حل معادله درجه دوم

این روش را با یک مثال توضیح می‌دهیم:

برای حل معادله درجه دوم $2x^2 + 5x - 3 = 0$ ، به روش مربع کامل مراحل زیر را به ترتیب انجام می‌دهیم:
 (۱) عدد ثابت معادله را به طرف راست تساوی منتقل می‌کنیم.

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

(۲) اگر ضریب x^2 عددی غیر از یک باشد، طرفین تساوی را بر ضریب x^2 تقسیم می‌کنیم.

$$2x^2 + 5x = 3 \xrightarrow{\div 2} x^2 + \frac{5}{2}x = \frac{3}{2}$$

(۳) ضریب x را نصف کرده و حاصل را به توان دو می‌رسانیم و سپس آن را به طرفین تساوی اضافه می‌کنیم.

$$x^2 + \frac{5}{2}x = \frac{3}{2} \xrightarrow{+(\frac{5}{4})^2} x^2 + \frac{5}{2}x + \frac{25}{16} = \frac{3}{2} + \frac{25}{16}$$

(۴) عبارت سمت چپ تساوی را به صورت مربع کامل نوشته و عبارت سمت راست تساوی را به ساده‌ترین شکل می‌نویسیم.

$$\underbrace{x^2 + \frac{5}{2}x + \frac{25}{16}}_{=(x+\frac{5}{4})^2} = \frac{3}{2} + \frac{25}{16} \Rightarrow (x + \frac{5}{4})^2 = \frac{49}{16}$$

(۵) در نهایت از طرفین تساوی جذر گرفته و معادله را حل می‌کنیم.

$$(x + \frac{5}{4})^2 = \frac{49}{16} \Rightarrow \begin{cases} x + \frac{5}{4} = \frac{7}{4} \Rightarrow x = \frac{7}{4} - \frac{5}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \\ x + \frac{5}{4} = -\frac{7}{4} \Rightarrow x = -\frac{7}{4} - \frac{5}{4} = \frac{-12}{4} = -3 \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۸۴- اگر دو برابر یک عدد مثبت، از ثلث مربع خود، ۹ واحد کمتر باشد، ریشه سوم آن عدد کدام است؟

$\frac{4}{9^{\frac{1}{3}}}$ (۴)

$\frac{2}{9^{\frac{1}{3}}}$ (۳)

$\frac{1}{3^{\frac{1}{3}}}$ (۲)

$\frac{2}{3^{\frac{1}{3}}}$ (۱)

(آسان - معادله درجه دوم - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا عبارت گفته شده را به زبان ریاضی می‌نویسیم:

$$2x = \frac{1}{3}x^2 - 9 \Rightarrow \frac{1}{3}x^2 - 2x - 9 = 0 \xrightarrow{\times 3} x^2 - 6x - 27 = 0 \xrightarrow{\text{تجزیه}} (x-9)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 9 \checkmark \\ x = -3 \text{ غ قق} \end{cases}$$

حال ریشه سوم آن را می‌نویسیم: $9 = \sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{3^2} = 3^{\frac{2}{3}}$



اگر A و B دو عبارت جبری بوده و $AB = 0$ باشد، آنگاه حداقل یکی از این دو عبارت برابر صفر است، یعنی:

$$AB = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 0 \\ \text{یا} \\ B = 0 \end{cases}$$

روش تجزیه در حل معادله درجه دوم

با توجه به نکته گفته شده در بالا، برای حل یک معادله درجه دوم به روش تجزیه، ابتدا سعی می‌کنیم که معادله را به کمک فاکتورگیری، اتحاد مزدوج و یا اتحاد جمله مشترک به حاصل ضرب دو عبارت تبدیل کنیم و سپس از ویژگی فوق استفاده کرده و هر یک از عبارتها را برابر صفر قرار داده و جوابهای معادله را به دست آوریم.

گروه آموزشی ماز

۸۵- اگر $x_1 = -\frac{7}{4}$ و x_2 ریشه‌های معادله درجه دوم $4x^2 + (m-3)x - 1 - m = 0$ باشند، حاصل $x_2 + m$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

(متوسط - حل معادله به روش دلتا - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

از آنجا که $x = -\frac{7}{4}$ یکی از ریشه‌های معادله می‌باشد، بنابراین در معادله صدق می‌کند:

$$4x^2 + (m-3)x - 1 - m = 0 \xrightarrow{x = -\frac{7}{4}} 4\left(-\frac{7}{4}\right)^2 + (m-3)\left(-\frac{7}{4}\right) - 1 - m = 0$$

$$\Rightarrow 4\left(\frac{49}{16}\right) - \frac{7}{4}m + \frac{21}{4} - 1 - m = 0 \Rightarrow \frac{49}{4} + \frac{21}{4} - 1 = m + \frac{7}{4}m$$

$$\Rightarrow \frac{66}{4} = \frac{11}{4}m \Rightarrow 11m = 66 \Rightarrow m = 6$$

حال به ازای $m = 6$ معادله را بازنویسی کرده و ریشه دوم معادله را پیدا می‌کنیم:

$$4x^2 + (m-3)x - 1 - m = 0 \xrightarrow{m=6} 4x^2 + 3x - 7 = 0$$

$$\Delta = 3^2 - 4 \times (4) \times (-7) = 9 + 112 = 121$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{121}}{2 \times 4} = \begin{cases} x_1 = \frac{-3 - 11}{8} = \frac{-14}{8} = -\frac{7}{4} \\ x_2 = \frac{-3 + 11}{8} = \frac{8}{8} = 1 \end{cases}$$

$$x_2 + m = 1 + 6 = 7$$

بنابراین حاصل عبارت خواسته شده به صورت مقابل است:

روش فرمول کلی (دلتا)

برای حل یک معادله درجه دوم به فرم $ax^2 + bx + c = 0$; ($a \neq 0$) به روش فرمول کلی، ابتدا دلتای این معادله را به کمک رابطه $\Delta = b^2 - 4ac$ به دست می‌آوریم که در این شرایط با سه حالت روبه رو می‌شویم:

$\Delta < 0$	$\Delta = 0$	$\Delta > 0$	$\Delta = b^2 - 4ac$
معادله ریشه حقیقی ندارد	معادله یک ریشه مضاعف دارد	معادله ۲ ریشه حقیقی و متمایز دارد	تعداد ریشه‌ها
_____	$x = \frac{-b}{2a}$	$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$	ریشه‌ها

گروه آموزشی ماز

۸۶- معادله درجه دوم $mx^2 + 2(m-1)x + (m+1) = 0$ ، دو جواب حقیقی و متمایز دارد. مجموعه مقادیر m کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(-\infty, \frac{1}{3})$ (۳) $(\frac{1}{3}, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 0)$

(متوسط - حل معادله به روش دلتا - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

برای آن که معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی متمایز باشد، باید $\Delta > 0$ باشد، پس داریم:

$$\Delta > 0 \Rightarrow b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow (2(m-1))^2 - 4 \times m \times (m+1) > 0$$

$$4(m-1)^2 - 4m(m+1) > 0 \xrightarrow{\div 4} (m-1)^2 - m(m+1) > 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m + 1 - m^2 - m > 0 \Rightarrow -3m + 1 > 0 \Rightarrow m < \frac{1}{3}$$

از طرفی، چون معادله داده شده از درجه دوم است، پس ضریب x^2 نباید صفر باشد و داریم: $m \neq 0$

با توجه به آن چه گفته شده، مجموعه مقادیر قابل قبول برای m به صورت زیر است:

$$m \in (-\infty, \frac{1}{3}) - \{0\}$$

اما توجه داشته باشید که هر زیرمجموعه از جواب بالا نیز قابل قبول است که با توجه به گزینه‌ها، مجموعه $(-\infty, 0)$ جواب مسأله می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۸۷- اگر معادله $4x^2 - (k+1)x + k - 2 = 0$ دارای ریشه مضاعف باشد، اختلاف مقادیر ممکن برای k کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

(آسان - حل معادله به روش دلتا - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم شرط داشتن ریشه مضاعف برای معادله درجه دوم، آن است که $\Delta = 0$ باشد، پس داریم:

$$4x^2 - (k+1)x + k - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = -(k+1) \xrightarrow{\Delta=0} b^2 - 4ac = 0 \\ c = k - 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (-(k+1))^2 - 4 \times 4 \times (k-2) = 0 \Rightarrow k^2 + 2k + 1 - 16k + 32 = 0$$

$$\Rightarrow k^2 - 14k + 33 = 0 \Rightarrow (k-11)(k-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 11 \\ k = 3 \end{cases}$$

$$k \text{ اختلاف مقادیر } k = 11 - 3 = 8$$

گروه آموزشی ماز

۸۸- دو معادله $x^2 + 3x - 7m = 0$ و $x^2 + 2x - 5m = 0$ دارای یک ریشه مشترک و غیرصفر هستند. حاصل جمع ریشه‌های غیرمشترک این دو معادله

کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) -۶ (۴) ۶

(متوسط - حل معادله به روش دلتا - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

از آن جا که این دو معادله یک ریشه مشترک غیرصفر دارند، پس آن‌ها را با یکدیگر برابر قرار می‌دهیم:

$$x^2 + 2x - 5m = x^2 + 3x - 7m \Rightarrow x = 2m$$

مقدار $x = 2m$ را در یکی از معادلات قرار می‌دهیم:

$$4m^2 + 4m - 5m = 0 \Rightarrow 4m^2 - m = 0 \Rightarrow m(4m - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 0 \xrightarrow{x \neq 0} \text{ غ ق ق} \\ 4m - 1 = 0 \Rightarrow m = \frac{1}{4} \xrightarrow{x = 2m} x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

بنابراین ریشه مشترک معادله‌ها برابر $x = \frac{1}{2}$ است. حال به ازای $m = \frac{1}{4}$ ریشه‌های غیرمشترک را پیدا می‌کنیم:

$$x^2 + 2x - 5m = 0 \xrightarrow{m = \frac{1}{4}} x^2 + 2x - \frac{5}{4} = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 2^2 - 4 \times 1 \times \left(-\frac{5}{4}\right) = 4 + 5 = 9$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{9}}{2 \times 1} = \frac{-2 \pm 3}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-2+3}{2} = \frac{1}{2} \\ x_2 = \frac{-2-3}{2} = \frac{-5}{2} \end{cases}$$

$$x^2 + 3x - 7m = 0 \xrightarrow{m = \frac{1}{4}} x^2 + 3x - \frac{7}{4} = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 3^2 - 4 \times 1 \times \left(-\frac{7}{4}\right) = 9 + 7 = 16$$

$$\Rightarrow x_{1,2} = \frac{-3 \pm \sqrt{16}}{2 \times 1} = \frac{-3 \pm 4}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-3+4}{2} = \frac{1}{2} \\ x_2 = \frac{-3-4}{2} = \frac{-7}{2} \end{cases}$$

بنابراین $x = -\frac{5}{2}$ و $x = -\frac{7}{2}$ ریشه‌های غیرمشترک دو معادله هستند و مجموع آن‌ها -6 است.

گروه آموزشی ماز

۸۹- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$$(۲) \cos^5 29^\circ > \cos^3 29^\circ$$

$$(۴) \cot^2 40^\circ > \cot^4 40^\circ$$

$$(۱) \sqrt{\sin 22^\circ} < \sqrt[4]{\sin 22^\circ}$$

$$(۳) \sqrt{\tan 7^\circ} < \sqrt{\tan 7^\circ}$$

(متوسط - ریشه نام - مفهومی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ می‌دانیم که انتهای زاویه 22° در ربع سوم مثلثاتی قرار دارد و در این ناحیه $\sin x < 0$ است، از طرفی، می‌دانیم که همواره $-1 \leq \sin x \leq 1$ است، لذا $-1 < \sin 22^\circ < 0$ می‌باشد، حال اگر $\sin 22^\circ = a$ فرض کنیم خواهیم داشت:

گزینه ۱ نادرست است. $\Rightarrow \sqrt[4]{a} < \sqrt{a} \Rightarrow -1 < a < 0$ طبق درسنامه
- ۲ می‌دانیم که انتهای زاویه 29° در ربع چهارم مثلثاتی قرار دارد و در این ناحیه $\cos x > 0$ است، از طرفی، می‌دانیم که همواره $-1 \leq \cos x \leq 1$ است، لذا $0 < \cos 29^\circ < 1$ می‌باشد، حال اگر $\cos 29^\circ = b$ فرض کنیم خواهیم داشت:

گزینه ۲ نادرست است $\Rightarrow b^3 > b^5 \Rightarrow 0 < b < 1$ طبق درسنامه
- ۳ می‌دانیم که $\tan 45^\circ = 1$ است، بنابراین $\tan 7^\circ > 1$ است، حال اگر $\tan 7^\circ = c$ فرض کنیم، داریم:

گزینه ۳ درست است $\Rightarrow \sqrt{c} > \sqrt[3]{c} \Rightarrow c > 1$ طبق درسنامه
- ۴ می‌دانیم که $3^\circ < 40^\circ < 45^\circ$ و نیز $\cot 45^\circ = 1$ و $\cot 3^\circ = \sqrt{3} \approx 1/7$ ، بنابراین $\cot 40^\circ > 1$ است، لذا اگر $\cot 40^\circ = d$ فرض کنیم، داریم:

گزینه ۴ نادرست است $\Rightarrow d^4 > d^2 \Rightarrow d > 1$ طبق درسنامه

الف) علامت نسبت‌های مثلثاتی در ناحیه‌های مختصاتی

ناحیه نسبت	اول $0^\circ < \alpha < 90^\circ$	دوم $90^\circ < \alpha < 180^\circ$	سوم $180^\circ < \alpha < 270^\circ$	چهارم $270^\circ < \alpha < 360^\circ$
$\sin \alpha$	+	+	-	-
$\cos \alpha$	+	-	-	+
$\tan \alpha$	+	-	+	-
$\cot \alpha$	+	-	+	-

ب) مقایسه توان‌ها و ریشه‌های یک عدد

$$1 < \dots < \sqrt[5]{a} < \sqrt[4]{a} < \sqrt[3]{a} < \sqrt{a} < a < a^2 < a^3 < a^4 < a^5 < \dots$$

$$0 < \dots < a^6 < a^4 < a^3 < a^2 < a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a} < \sqrt[5]{a} < \dots < 1$$

$$\begin{cases} -1 < \dots < \sqrt[5]{a} < \sqrt[4]{a} < a < a^3 < a^5 < \dots < 0 \\ 0 < \dots < a^6 < a^4 < a^2 < 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dots < a^5 < a^3 < a < \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a} < \dots < -1 \\ 1 < a^2 < a^4 < a^6 < \dots \end{cases}$$

(۱) اگر $a > 1$ باشد:

(۲) اگر $0 < a < 1$ باشد:

(۳) اگر $-1 < a < 0$ باشد:

(۴) اگر $a < -1$ باشد:

یادآوری و مرور (یک سؤال برگزیده و نکته‌دار آزمون(های) گذشته که نیازمند مرور و یادآوری است)

۹۰- حاصل $(\sqrt[3]{3\sqrt{3}})^{-1}(\sqrt{14-4\sqrt{6}} - \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}})$ کدام است؟

۳ (۴)

۱ (۳)

$\sqrt{3}$ (۲)

$2\sqrt{6}$ (۱)

(سخت - عبارت‌های جبری - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

هر کدام از عبارت‌ها را به صورت زیر نام‌گذاری کرده و حاصل هر یک را به صورت جداگانه محاسبه می‌کنیم:

$$\underbrace{(\sqrt[3]{3\sqrt{3}})^{-1}}_A \underbrace{(\sqrt{14-4\sqrt{6}})}_B - \underbrace{\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}}_C$$

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

$$B = \sqrt{14-4\sqrt{6}} = \sqrt{2(7-2\sqrt{6})} = \sqrt{2} \times \sqrt{7-2\sqrt{6}} = \sqrt{2} \times \underbrace{|\sqrt{6}-\sqrt{1}|}_{+} = \sqrt{2} \times (\sqrt{6}-1) = \sqrt{12}-\sqrt{2} = 2\sqrt{3}-\sqrt{2}$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{(\sqrt{2})^2 - (\sqrt{3})^2} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\underbrace{2-3}_{-1}} = \sqrt{3}-\sqrt{2}$$

در نتیجه حاصل عبارت خواسته شده به صورت زیر می‌باشد:

$$A(B-C) = \frac{\sqrt{3}}{3} ((2\sqrt{3}-\sqrt{2}) - (\sqrt{3}-\sqrt{2})) = \frac{\sqrt{3}}{3} (\sqrt{3}) = \frac{3}{3} = 1$$

گویا کردن مخرج

رادیکال‌های مزدوج خور: اگر در مخرج، یک رادیکال با فرجه زوج، با عدد یا رادیکالی دیگر با فرجه زوج، جمع یا تفریق شده بود، برای گویا کردن، صورت و مخرج را در مزدوج ضرب می‌کنیم.

رادیکال‌های چاق و لاغر طلب: اتحاد چاق و لاغر را در ذهن‌تان مجسم کنید. اگر در مخرج، قسمت چاق (یا لاغر) را دیدیم، برای گویا کردن، صورت و مخرج را در لاغر (یا چاق) آن عبارت ضرب می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز