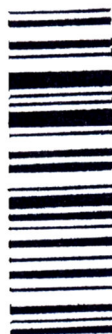




شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: 1166

دفترچه شماره ۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

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

پاسخنامه آزمون جمع بندی مباحث دهم

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۶۵ دقیقه

تعداد سوال: ۱۴۰ عدد

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۴

بر اساس شکل ۱ در صفحه ۱۸ زیست‌شناسی ۱ دیده می‌شود که طول‌ترین بخش لوله گوارش، روده باریک است. دوازدهه (بخش ابتدایی روده باریک) همانند بخش انتهایی روده باریک که به روده بزرگ ختم می‌شود، در سمت راست بدن قرار گرفته است. کیسه صفرا نیز در سمت راست بدن واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): شش چپ، دو لب دارد.

گزینه (۲): خروج غذا از کولون افقی، با ورود آن به کولون پایین‌رو همراه است. کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن است؛ درحالی‌که پیلور در سمت راست بدن قرار دارد.

گزینه (۳): آپاندیس در ابتدای روده بزرگ و در سمت راست بدن قرار می‌گیرد. با توجه به شکل ۶ صفحه ۳۷ کتاب زیست‌شناسی ۱ دیده می‌شود که نایژه اصلی راست زودتر از نایژه اصلی چپ منشعب می‌گردد. همچنین اگر به این شکل کتاب درسی خوب دقت کنید متوجه می‌شوید که قطر مجرای نایژه اصلی سمت راست در مقایسه با نایژه اصلی سمت چپ، بیشتر است.

۲ - گزینه ۴ در یاخته‌های نوع اول و دوم، ساختار حبابک‌های ریه انسان، شبکه آندوپلاسمی وجود دارد.

گزینه «۱»: درست است.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۱، فصل ۳ دهم درست است.

گزینه «۳»: در سطح یاخته‌های نوع دوم زواندریزی یافت می‌شود.

۳ - گزینه ۱

دستگاه تنفس انسان از دو بخش عملکردی هادی و مبادله‌ای تشکیل شده است. هر دو بخش دارای نایژک هستند که به علت نداشتن غضروف، می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. در مجاری هادی درون شش (نایژه اصلی تا نایژک انتهایی) هر چه به سمت انشعابات باریک‌تر می‌رویم از میزان غضروف کاسته می‌شود اما در مجاری بخش مبادله‌ای چنین چیزی صدق نمی‌کند؛ در واقع در مجاری بخش مبادله‌ای اصلاً غضروف وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): هر دو بخش به کمک ترشحات مخاطی خود قادر به مرطوب کردن هوا جهت مبادله گازها با خون هستند. بخش‌هایی از هر دو بخش عملکردی را می‌توان بالاتر از محل انشعاب نای به نایژه‌های اصلی مشاهده کرد؛ مثلاً نای در بخش هادی و گروهی از نایژک‌های مبادله‌ای در بخش مبادله‌ای که در فوقانی‌ترین بخش شش‌ها قرار گرفته‌اند.

گزینه (۳): هر دو بخش در مبارزه با عوامل بیماری‌زای هوای دمی قابلیت ایفای نقش دارند. در بخش هادی در ابتدای بینی پوست (واجد یاخته‌های سنگفرشی) و در بخش مبادله‌ای در دیواره حبابک‌ها یاخته‌های سنگفرشی دیده می‌شوند.

گزینه (۴): هر دو بخش عملکردی با نقش در ورود هوا به شش‌ها و آماده‌سازی آن برای تبادل گازها با خون، در رسیدن اکسیژن کافی به یاخته‌ها و بنابراین کاهش میزان تنفس بی‌هوازی نقش دارند. تنها در ابتدای بینی موهای تصفیه‌کننده مشاهده می‌شوند که در ساختار پوست قرار دارند؛ نه مخاط.

۴ - گزینه ۴

نایژک‌ها، تنها قسمت‌هایی از بخش هادی هستند که به دلیل نداشتن غضروف، می‌توانند قطر خود را تغییر دهند.

مخاط مؤکدار در نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد. در این بخش، ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد. مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): تمامی قسمت‌های مجاری هادی (به‌جز بخش ابتدایی بینی) با داشتن ترشحات مخاطی، در مبارزه با میکروب‌ها نقش دارند، اما نایژک‌ها فاقد بافت پیوندی غضروف در دیواره خود می‌باشند.

گزینه (۲): نای، غضروف C شکل دارد. نای در داخل شش دیده نمی‌شود.

گزینه (۳): نایژک مبادله‌ای، نایژکی است که بر روی آن حبابک وجود دارد. این بخش در خارج از مجاری هادی قرار گرفته است.

۵ - گزینه ۳

بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله هموگلوبین انجام می‌شود؛ اما هموگلوبین در ارتباط با حمل کربن دی‌اکسید نقش کمتری دارد. بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به صورت یون بیکربنات در خون حمل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در شرایط کمبود هموگلوبین، بخش اندکی از گازهای تنفسی به‌صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شود.

گزینه (۲): ممکن است اختلال در تولید هموگلوبین به علت اختلال در فعالیت کبد برای ذخیره آهن باشد.

گزینه (۴): در صورت اختلال در جذب آمینواسیدها (مثلاً بیماری سلیاک)، ممکن است تولید پروتئین‌ها از جمله هموگلوبین کاهش یابد.

۶ - گزینه ۱ تنها مورد (الف) به درستی بیان شده است.

ظرفیت حیاتی مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می‌توان از شش‌ها خارج کرد و برابر با مجموع حجم‌های جاری، ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است. هوای مرده، بخشی از هوای دمی است که در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و جزئی از حجم جاری محسوب می‌شود. باتوجه به منحنی دم‌نگاره (اسپیروگرام)، هوای باقی‌مانده بخشی از ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود؛ ظرفیت تام، حداکثر مقدار هوایی است که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند و برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی‌مانده.

بررسی همه موارد:

(الف) هوای ذخیره دمی، پس از وارد شدن هوای جاری به شش‌ها وارد می‌شود. این حجم همانند هوای باقی‌مانده بخشی از ظرفیت تام شش‌ها محسوب می‌گردد.

ب) پس از یک بازدم عادی، هوای ذخیره بازدمی و هوای باقی‌مانده درون شش‌ها باقی می‌ماند. توجه داشته باشید که هوای باقی‌مانده بخشی از ظرفیت حیاتی محسوب نخواهد شد.
ج) هوای باقی‌مانده بخشی از ظرفیت حیاتی محسوب نخواهد شد.

د) ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد و در طی بازدم هوا از شش‌ها خارج می‌گردد.

۷ - گزینه ۳: نخستین بخش عملکردی دستگاه تنفس، بخش هادی است. در صورت ثابت ماندن حجم مجاری تنفسی هادی، حجم هوای مرده نیز ثابت خواهد ماند. هوای مرده، بخشی از هوای دم است که در بخش هادی باقی مانده و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هوای مرده بخشی از حجم جاری است. می‌دانید که حجم جاری جزئی از ظرفیت حیاتی و ظرفیت تام محسوب می‌گردد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل کتاب درسی، حجم ذخیره دم از حجم باقی‌مانده بیشتر است.

گزینه «۴»: حجم جاری در طی یک دم یا بازدم معمولی جابه‌جا می‌گردد، نه در مجموع دم و بازدم. به عبارت دیگر، در مجموع دم و بازدم معمولی و متوالی، دو برابر حجم جاری جابه‌جا می‌شود.

۸ - گزینه ۱

صورت سوال به بازدم عمیق اشاره دارد. در طی بازدم، امکان انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی وجود ندارد و این ماهیچه‌ها در حال استراحت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در طی بازدم (عادی یا عمیق) دیافراگم در حال استراحت است و به‌صورت گنبدی شکل دیده می‌شود.

گزینه (۳): در طی دم عمیق، هوای ذخیره بازدمی به شش‌ها وارد شده و طی بازدم عمیق خروج هوای ذخیره بازدمی از شش‌ها دیده می‌شود.

گزینه (۴): در طی بازدم حرکت جناغ به عقب، دنده‌ها به سمت داخل و کاهش حجم قفسه سینه دیده می‌شود.

۹ - گزینه ۳

منظور از مرکز تنفسی بالاتر، مرکزی است که در پل مغزی واقع شده است. با اثر این مرکز بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. توجه داشته باشید هیچ‌گاه این مرکز نمی‌تواند پیام‌های عصبی مربوط به تنفس را به خارج از مغز ارسال کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در دم عادی (نقطه D) برخلاف بازدم عادی (نقطه B)، گروهی از ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای (خارجی) در حال انقباض و کاهش طول هستند. بازدم عادی فرآیندی غیرفعال است و هیچ ماهیچه‌ی تنفسی در طی آن منقبض نشده و خروج هوای شش‌ها صرفاً به سبب خاصیت کشسانی آنها صورت می‌گیرد.

گزینه (۲): توجه داشته باشید که باخته‌های زنده برای اکثر اعمال درونی خود، نیاز به مصرف مولکول‌های ATP دارند. بنابراین، مصرف انرژی زیستی در ماهیچه‌های گردنی به زمان خاصی محدود نشده و این اتفاق دائماً در حال رخ دادن است.

گزینه (۴): ظرفیت حیاتی شامل هوای جاری، هوای ذخیره دم و هوای ذخیره بازدمی است. در نقطه C ، هوای ذخیره بازدمی و در نقطه D ، هوای جاری دم در حال جابه‌جایی می‌باشد.

۱۰ - گزینه ۴: لوب‌های شش چپ به صورت دو لوب در عقب و جلو هستند و طبق شکل کتاب زیست دهم هر دو لوب در قسمت پایینی‌شان در تماس با دیافراگم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لوب عقبی در نزدیکی نای نیست.

(۲) قفسه سینه توسط دنده‌های میانی احاطه می‌شود.

(۳) در مورد هر دو لوب درست نیست.

۱۱ - گزینه ۱ فقط مورد «الف» نادرست بیان شده است.

بررسی همه گزینه‌ها:

الف) سوراخ‌هایی در مقطع برش‌داده‌شده شش قابل مشاهده است که شامل: نایزه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها هستند. لبه نایزه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و از رگ‌ها قابل تشخیص است. نایزه‌ها اصلاً غضروف ندارند.

ب) 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.

ج) 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.

د) نای در جلو و مری در پشت قرار گرفته است؛ بنابراین به کمک مری می‌توان سطح جلویی و پشتی نای و در نتیجه شش راست و چپ را تشخیص داد.

۱۲ - گزینه ۳

نادرست - به صورت ارادی توسط قشر مخ هم تنظیم می‌شود علاوه بر آن مدت زمان دم توسط دو مرکز تنفسی بصل‌النخاع و پل مغزی صورت می‌گیرد.

گزینه ۱: درست - افزایش CO_2 خون همانند فعالیت مرکز تنفس و بلع در بصل‌النخاع، در تنظیم تنفس نقش دارند.

گزینه ۲: درست - طی عمل دم جناغ به جلو و دیافراگم به پائین حرکت می‌کند.

گزینه ۴: درست - چون فاصله دو لایه جنب به حداقل خود می‌رسد مایع درون فضای جنب فشرده می‌شود.

۱۳ - گزینه ۴ در حشرات، ناپدیدها (لوله‌های تنفسی با قطر غیریکنواخت) مشاهده می‌شوند. در این جانوران، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرندگان به‌علت پرواز نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند. طبق شکل کتاب درسی، در پرندگان همه کیسه‌های هوا دار در جلوی نای قرار ندارند.

گزینه «۲»: دوزیستان بالغ دارای تنفس پوستی و تنفس ششی هستند. توجه کنید که پمپ فشار مثبت بر تنفس ششی مؤثر بوده، اما در تنفس پوستی نقشی ندارد.

گزینه «۳»: در دستگاه تنفس ماهی، ممکن نیست تیغه‌های آبششی در خارج از رشته‌های آبششی مشاهده شوند.

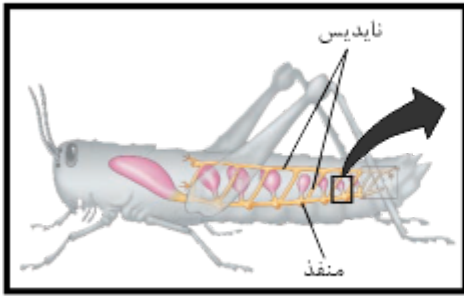
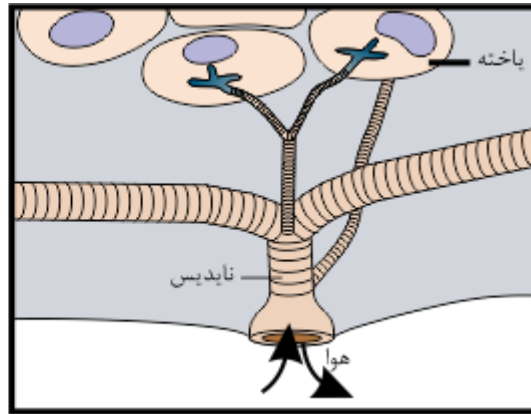
۱۴ - گزینه ۱

قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند. ماهیچه‌های دهان و حلق، بعد از بسته شدن بینی، با فشار، هوای تجمع‌یافته در حفره دهان را از طریق مری

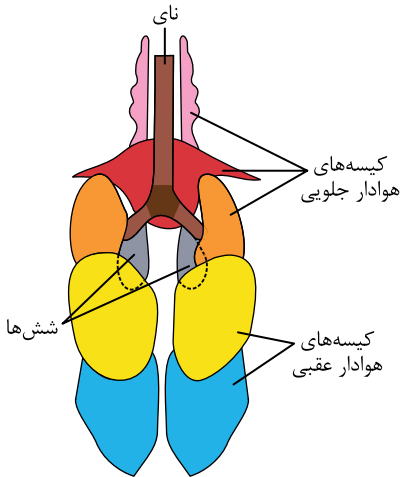
به شش‌ها منتقل می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

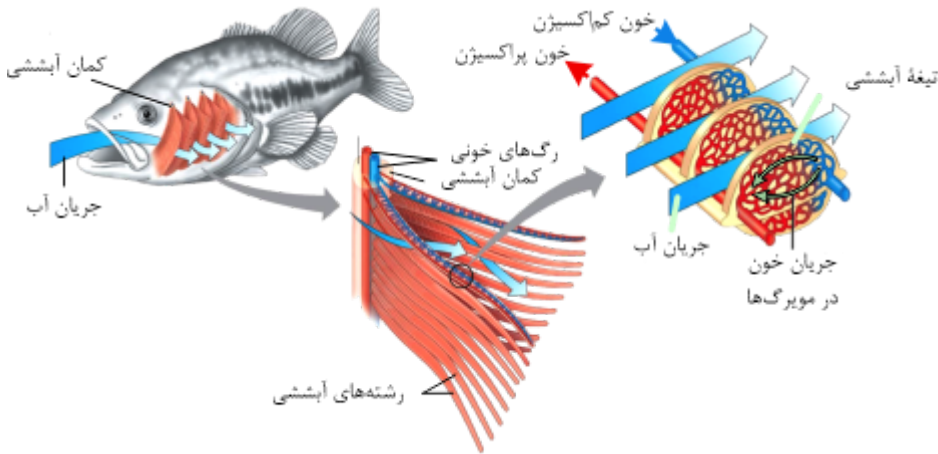
گزینه (۲): با دقت در شکل زیر، دیده می‌شود که در ابتدای یک نایدیس و پیش از ایجاد انشعابات عرضی آن، ممکن است انشعاب کوچکی که به سوی یک یاخته هوا را منتقل می‌کند، دیده شود.



گزینه (۳): بر اساس شکل دیده می‌شود که این گزینه نادرست است. حال، بد نیست بدانید که هوا پس از خروج از مجاری منشعب شده از نای ابتدا وارد کیسه‌های هوادار پشتی می‌شود.



گزینه (۴): طبق شکل، رشته‌های آبششی متصل به یک کمان آبششی ممکن است طول برابری داشته باشند.



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

۱۶ - گزینه ۴ در پیچه‌های ۱ و ۲ در پیچه‌های دولختی و سه‌لختی هستند که باز هستند و در پیچه‌های ۳ و ۴، در پیچه‌های سینی‌اند که بسته هستند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل در پیچه‌های دولختی و سه‌لختی بازند که در این حالت بطن‌ها حتماً در حالت استراحتند.

گزینه «۲»: به هنگام بسته بودن در پیچه‌های سینی دهلیزها می‌توانند در حال انقباض باشند.

گزینه «۳»: طبق شکل در پیچه‌های سینی بسته‌اند و در این حالت دهلیزها می‌توانند در حال استراحت و یا انقباض باشند.

گزینه «۴»: به هنگام باز بودن در پیچه‌های دولختی و سه‌لختی بطن‌ها حتماً در حال استراحتند و در پیچه‌های سینی بسته‌اند؛ بنابراین خون وارد سرخرگ‌های آئورت و ششی نمی‌شود.

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

۱۸ - گزینه ۲ صدای اول قلب، ناشی از بسته شدن در پیچه‌های دولختی و سه‌لختی در اثر انقباض بطن‌ها (سیستول بطن‌ها) است. صدای دوم قلب، ناشی از بسته شدن در پیچه‌های سینی پس از انقباض بطن‌ها می‌باشد.

۱۹ - گزینه ۲ بخش ۱، لایه پریکارد و بخش ۲، اپی‌کارد را نشان می‌دهد که در هر لایه بافت پوششی هم‌پیوندی دیده می‌شود. بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی به نام رشته‌های پروتئینی به نام رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان و ماده زمینه‌ای تشکیل شده‌اند. پس قطعاً بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲۷ - گزینه ۲ بیشتر سلول‌های خونی گویچه‌های قرمز هستند که هموگلوبین دارند. هموگلوبین‌ها پروتئین تنظیم کننده pH خون هستند. هموگلوبین همانند انواع گلوبین‌ها با جذب و انتقال یون‌ها در کنترل pH خون نقش دارند.

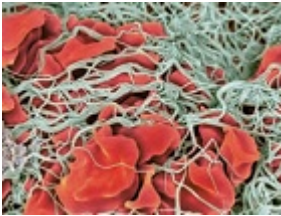
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در جنین، کبد و طحال سلول‌های بنیادی خون‌ساز دارند، اما کبد اندام لنفی نیست.

گزینه «۳» گروه هم از تجزیه هموگلوبین، گلبول‌های قرمز در کبد تولید می‌شود.

گزینه «۴» با کاهش مقدار هماتوکریت (کاهش تعداد گلبول‌ها، از جمله گلبول‌های قرمز) مقدار هموگلوبین (که درون گویچه‌های قرمز قرار دارند) نیز کاهش می‌یابد.

۲۸ - گزینه ۱ به دنبال پاره شدن مویرگ‌های خونی کبد، فرآیند تشکیل لخته ممکن است صورت بگیرد. با توجه به شکل زیر غشای گویچه‌های قرمز موجود در لخته تشکیل شده، حالت چروکیده دارند.



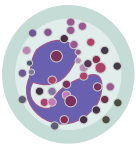
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید دیواره مویرگ‌های خونی فاقد ماهیچه بوده و هنگام خونریزی منقبض نمی‌شوند.

گزینه «۳»: ترومبین از گرده‌ها ترشح نمی‌شود.

گزینه «۴»: به دنبال تشکیل فرآیند لخته، میزان رسوب فیبرین افزایش می‌یابد. (نه کاهش)

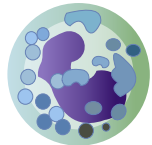
۲۹ - گزینه ۳ با توجه به شکل زیر، می‌بینید، اندازه لنفوسیت‌ها کوچک‌تر از بازوفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها است.



ائوزینوفیل



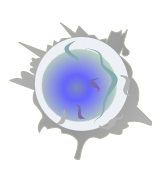
نوتروفیل



بازوفیل



مونوسیت



لنفوسیت

۳۰ - گزینه ۴ در کبد و کلیه‌ها سلول‌های تولید کننده اریتروپوئیتین وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پلاکت‌ها نتیجه تقسیم مستقیم سلول‌های بنیادی مغز استخوان نیستند. از تقسیم سلول‌های بنیادی میلوئیدی ابتدا مگاکاریوسیت‌ها به وجود می‌آیند و پس از قطعه قطعه شدن سیتوپلاسم این سلول‌ها، پلاکت‌ها به وجود می‌آیند.

گزینه ۲) کبد و طحال در دوران جنینی محل ساخت گلبول‌های قرمز هستند. همچنین گلبول‌های پیر و آسیب دیده در این دو اندام تخریب می‌شوند.

گزینه ۳) گویچه‌های قرمز که وارد خون می‌شوند، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند.

۳۱ - گزینه ۴ در گردش خون مضاعف، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندها و پستانداران دارای گردش خون مضاعف هستند.

در میان مهره‌داران، فقط در جانورانی با گردش خون ساده، نوع رگ ورودی و خروجی از دستگاه تنفسی یکسان است؛ زیرا خونی که از دستگاه تنفسی این جانوران خارج می‌شود، به اندام‌ها خون‌رسانی می‌کند و مستقیماً به قلب بازمی‌گردد. در نتیجه خون ورودی و خروجی از دستگاه تنفسی آن‌ها نوعی سرخرگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): در دوزیستان تنها یک بطن (نه بطن‌ها) وجود دارد.

گزینه ۲): جدایی کامل بطن‌ها در پرندها و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد. بنابراین گروهی از خزندگان و همچنین دوزیستان بالغ نیز فاقد جدایی کامل در بزرگ‌ترین حفرات قلبی خود هستند.

گزینه ۳): دقت کنید که از حفرات قلب مهره‌داران، خون تیره و یا روشن عبور می‌کند که در هر دو حالت اکسیژن در این خون مشاهده می‌شود.

۳۲ - گزینه ۴ خون پس از عبور از بطن وارد مخروط سرخرگی می‌شود که از دهلیز و سینوس سیاهرگی حجیم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): پایین‌ترین حفره قلب ماهی بطن است که خون پس از عبور از آن وارد مخروط سرخرگی می‌شود. طبق شکل کتاب مخروط سرخرگی ضخامت لایه ماهیچه‌ای بیشتری از سرخرگ شکمی دارد.

گزینه ۲): خون پس از عبور از سیاهرگ شکمی وارد سینوس سیاهرگی می‌شود که طبق شکل کتاب، دارای دریچه است.

گزینه ۳): دهلیز بالاترین حفره قلب ماهی است. خون پس از خروج از آن، وارد بطن می‌شود که نسبت به مخروط سرخرگی دیواره ضخیم‌تری دارد.

۳۳ - گزینه ۳ نمی‌توان گفت هر جانوری که تیغه آبششی دارد سلول دفاعی در مغز استخوان خود می‌سازد زیرا ماهی غضروفی نیز دارای تیغه‌های آبششی است اما استخوان ندارد بنابراین گزینه ۳ نادرست بوده و پاسخ تست است.

گزینه ۱ درست است؛ چون هر جانوری که ساختار ویژه تنفسی ندارد مانند هیدر، بی‌مهره بوده و ستونی از مهره‌های استخوانی ندارد و طبق متن کتاب درسی سازوکار تنفسی فقط برای مهره‌داران شش‌دار تعریف می‌شود.

گزینه ۲ درست است؛ چون طبق محدوده کتاب درسی جانورانی که تنفس پوستی دارند کرم خاکی و دوزیستان بالغ هستند که همانند جانورانی که کلیه دارند دارای گردش خون بسته بوده و تفکیک خون و لنف دارند.

گزینه ۴ درست است؛ چون جانورانی با دو دریچه دهلیزی بطنی از دوزیست بالغ به بعد هستند و هر جانور با دیواره بین بطنی می‌تواند خزنده، پرنده یا پستاندار باشد که در همه این گروه‌ها قطعاً خون تیره و روشن دهلیزها تفکیک شده است.

۳۴ - گزینه ۳ شکل، مربوط به ساختار بافتی قلب است و موارد (۱) تا (۴)، به ترتیب درون‌شامه، لایه میانی (ماهیچه قلب)، برون‌شامه و پیراشامه را نشان می‌دهند. همانطور که می‌دانید یاخته‌های ماهیچه‌ای ابتدای مری از نوع مخطط بوده و برخلاف یاخته‌های تشکیل دهنده پیراشامه، چند هسته دارند. هسته نوعی ساختار دوغشایی است که مولکول‌های دناى خطی را در خود نگهداری می‌کند.

۳۵ - گزینه ۳ بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان، شامل حبایکها و نایژک‌های مبادله‌ای است.

دیواره حبایکها نیز از دو نوع یاخته ساخته می‌شوند: یاخته‌های سنگفرشی و یاخته‌های سازنده سورفاکتانت.

یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفاژ) ذرات گرد و غباری را که از مخاط مزک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. این یاخته‌ها را جزو یاخته‌های دیواره حبایک طبقه‌بندی نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های نوع اول که ظاهری سنگفرشی دارند، فراوان‌ترند و بیشتر سطح حبایکها را می‌پوشانند.

گزینه «۲»: در جاهای متعدد (نه همه جاها)، بافت پوششی حبایک و مویرگ هر دو غشای پایه مشترک دارند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.

گزینه «۴»: در دیواره حبایکها، یاخته‌های نوع دوم که فراوانی کمتری دارند، در ترشح سورفاکتانت نقش دارند. این یاخته‌ها با تولید سورفاکتانت و کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن حبایکها را تسهیل می‌کنند.

۳۶ - گزینه ۴ فقط مورد «الف» درست است.

بررسی گزینه‌ها:

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

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

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

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

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

۳۸ - گزینه ۱ دقت کنید این دسته تارها بین دو گره قرار دارند و ابتدا در دیواره دهلیزها گسترش نمی‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): در بین گره‌های اول و دوم، سه دسته تار مشاهده می‌شود.

گزینه (۳): دسته‌های تارهای شبکه هادی، پس از گره دهلیزی بطنی به دو مسیر چپ و راست تقسیم می‌شوند.

گزینه (۴): یک دسته تار خاص وجود دارد که پیام را از گره اول به دهلیز چپ منتقل می‌کند.

۳۹ - گزینه ۳ اکثر مویرگ‌های خونی بدن در دو طرف خود با رگ‌های خونی متفاوتی (سرخرگ و سیاهرگ) در ارتباط هستند. اما می‌دانیم که گروهی از مویرگ‌های کبد از دو طرف با سیاهرگ در ارتباط‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مویرگ‌ها، کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند؛ بنابراین این گزینه، ویژگی مشترک تمامی آنهاست.

گزینه (۲): تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن، در این رگ‌ها انجام می‌شود. دیواره نازک و جریان خون کند (نه سریع)، امکان تبادل مناسب مواد را در مویرگ‌ها فراهم می‌کند.

گزینه (۴): سطح بیرونی مویرگ‌ها را غشای پایه احاطه می‌کند؛ نه سطح درونی آنها!! این غشای پایه می‌تواند در مویرگ‌های مختلف نیز حالت‌های متفاوتی داشته باشد.

۴۰ - گزینه ۱ کمترین حجم خون درون بطن‌ها در انتهای مرحله ۳، نانه انقباض بطنی و پیش از باز شدن درجه‌های دهلیزی - بطنی است که در بخش پایین‌روی موج T مشاهده می‌شود.

۴۱ - گزینه ۴ بافت پیوندی متراکم باعث استحکام درجه‌های قلبی می‌شود. بافتی که درون‌شامه را به لایه ماهیچه‌ای قلب می‌چسباند نیز از نوع بافت پیوندی است. انواع بافت پیوندی دارای رشته‌های کلاژن هستند

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه «۱»: ماده زمینه‌ای شفاف مربوط به بافت پیوندی سست است نه رشته‌ای

گزینه «۲»: در بافت پیوندی متراکم فاصله بین یاخته‌ها زیاد است

گزینه «۳»: ضخیم‌ترین لایه قلب بافت ماهیچه‌ای است که بین یاخته‌های آن بافت پیوندی متراکم وجود دارد. این گزینه به دلیل وجود کلمه «برخلاف» غلط است

۴۲ - گزینه ۳ ابتدا توجه کنید که قالب این تست با الهام از سوال ۱۸۲ کتکور سراسری داخل ۱۴۰۰ طراحی شده است.

انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن، فقط در هنگام دم عمیق و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی نیز فقط در هنگام بازدم عمیق قابل مشاهده است. همواره فشار مایع جنب از فشار جو کمتر است؛ این موضوع باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم کاملاً جمع نشوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: استراحت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی را می‌توان در هنگام بازدم عادی نیز مشاهده کرد. در این حین، هوای درونی شش‌ها در حال کاهش است.

گزینه «۲»: در هنگام دم عادی، استراحت ماهیچه‌های ناحیه گردن دیده می‌شود؛ اما انقباض ماهیچه‌های ناحیه شکمی صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۴»: این گزینه با دلایل متفاوتی رد می‌شود؛ به‌عنوان مثال، توجه داشته باشید که در حین عمل بازدم عمیق، ماهیچه‌های ناحیه گردنی در حال استراحت هستند. در این حین، هوای ذخیره بازدمی در حال خروج از شش‌هاست و هوایی تحت عنوان هوای جاری جابه‌جا نمی‌شود؛ چرا که این هوا قبلاً در طی بازدم معمولی از دستگاه تنفس خارج شده است.

۴۳ - گزینه ۳ مورد (ب) این تست نیز از آن دسته موارد چالشی است که در ادامه به آن اشاره می‌کنیم؛ قضاوت با خودتان!!

بر اساس کلید سازمان سنجش، ظاهراً موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

می‌دانیم که نایژه اصلی چه نسبت به نایژه اصلی راست طولی‌تر و قطر کمتری دارد.

بررسی همه موارد:

الف) نایژه اصلی چه وارد شش چه می‌شود که دو لوب دارد.

ب) به این جملات کتاب درسی دقت کنید: «هر نایژه اصلی به یک شش وارد می‌شود و در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. همچنان که از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود.» اگر بخواهیم برابری از متن و شکل کتاب داشته باشیم این می‌شود که در نایژه‌های اصلی ابتدا حلقه‌های غضروفی و در بخش انتهایی و کمی قبل از منشعب شدن هر نایژه اصلی به نایژه‌های باریک‌تر، غضروف دیواره از حالت حلقه‌ای خارج می‌شود به شکل قطعات غضروفی دیده می‌شود. این‌طور که به نظر می‌رسد، طراح، حلقه را نیز نوعی قطعه فرض کرده و این مورد را درست در نظر گرفته

است.

(ج) هر نایژه اصلی انشعاباتی را ایجاد می‌کند که به بخش هادی دستگاه تنفس تعلق دارند.

(د) هوا از طریق مجاری بخش هادی به داخل شش (ریه) هدایت می‌شود. در زمان دم عمیق، علاوه بر ماهیچه‌های دیافرگم و بین دنده‌ای خارجی، ماهیچه‌های ناحیه گردن به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند.

۴۴ - گزینه ۳ کادر مشاوره: سخت‌ترین سوالات زیست؛ سوالات شمارشی!

سوالات شمارشی زیست‌شناسی از جمله سوالات چالش برانگیز و مهم کنکورهای سراسری سال‌های اخیر می‌باشند. این سوالات دارای ۴ گزینه هستند که شما باید تعداد گزینه‌های درست یا غلط را مشخص کنید. در حل این مدل از سوالات توجه به این نکته ضروری است که در مقابل هر گزینه حتماً با علامت تیک و یا ضربدر درست یا غلط بودن هر گزینه‌رو مشخص نمایید. با این کار از سردرگمی شمارش تعداد گزینه‌های درست یا غلط نجات پیدا می‌کنید.

موارد «الف» و «د» نادرست بیان شده است.

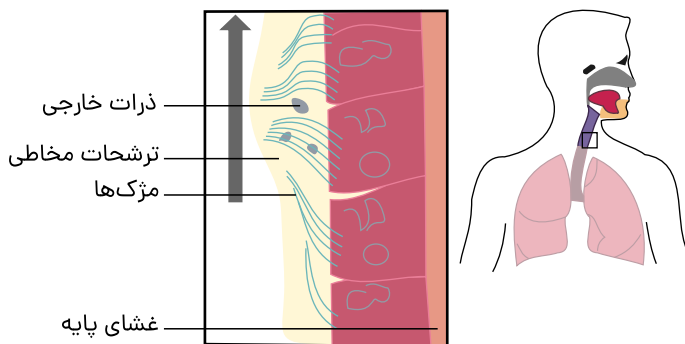
بررسی همه موارد:

(الف) بافت پوششی مخاط نای، بافت استوانه‌ای تک‌لایه بوده و همه یاخته‌ها با غشای پایه در تماس‌اند. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.

(ب) طبق شکل، یاخته‌های کوتاه برخلاف یاخته‌های طویل و بلند، با ترشحات مخاطی در تماس نمی‌باشند.

(ج) یاخته‌های پوششی استوانه‌ای در مخاط مزکدار، ترشحي هستند و ترشحات مخاطی دارند. همان‌طور که در شکل می‌بینید، ضخامت ترشحات مخاطی ثابت نیست و در برخی بخش‌ها بیشتر است.

(د) همان‌طور که در شکل مشخص است، بعضی از (نه همه) یاخته‌های پوششی مخاط نای دارای چند مزک هستند.



کالبد شناسی شکل

خب با توجه به شکل همه یاخته‌های استوانه‌ای مزکدار نیستند.

با توجه به شکل همه یاخته‌های استوانه‌ای هم‌اندازه نیستند.

همین یاخته‌های استوانه‌ای ترشحات مخاطی هم دارند.

با توجه به شکل انسانی که به سمت راست یا چپ نگاه کند نای آن حالت مستقیم خود را از دست می‌دهد و حالت انحنا دار دارد.

با توجه به شکل مزک‌ها هم‌اندازه نیستند و قسمت‌هایی که مزک بلندتر دارند، مخاط ضخیم‌تر نیز دارند.

نکته ترکیب: یاخته‌های مخاط معده و روده نیز استوانه‌ای هستند که ماده مخاطی (موسین + آب + لیوزیم) ترشح می‌کنند ولی حواستون باشه که مزکدار نیستند.

نکته ترکیب: بینی دو نوع یاخته مزکدار دارد که یکی گیرنده عصبی هستش و دیگری استوانه‌ای مزکدار (دقت کنید که در قسمتی که یاخته‌های عصبی گیرنده وجود دارند. یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مزک ندارند).

نکته: پس در بینی هم مانند نای همه یاخته‌های استوانه‌ای پوششی مزکدار نیستند.

نکته ترکیب: ابتدای بینی که پوست هستش با اینکه ترشحات مخاطی نداره هم لیوزیم ترشح می‌کند.

توجه: دقت کنید که با توجه به زیست یازدهم: پوست عرق می‌کند و عرق حاوی لیوزیم هستش.

لذا پوست نازک بینی هم می‌تواند این امکان رو داشته باشه.

نکته: زنش مزک‌های این شکل رو به بالا و به سمت حلق هستش.

یادآوری: غشای پایه از جنس گلیکوپروتئین است.

۴۵ - گزینه ۴

دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد. طبق شکل، علاوه بر نای، بخش ابتدایی نایژه‌های اصلی خارج از

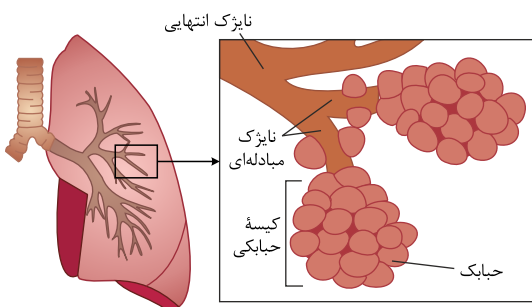
شش‌ها قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): منظور نایژک‌های موجود در بخش هادی دستگاه تنفسی است که با هوای مرده در تماس قرار دارند.

گزینه (۲): نای، نایژه‌ها و نایژک‌ها یاخته‌های استوانه‌ای مزکدار دارند. غضروف‌های نایژه، در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.

گزینه (۳): نایژک‌ها در دیواره خود غضروف ندارند. نبود غضروف به آنها این ویژگی را می‌دهد که در کنترل میزان هوای خروجی از حبابک‌ها نقش داشته باشند.



۴۶ - گزینه ۳

می‌دانیم کار برابری نیروهای وارد بر هر جسم در یک جابه‌جایی برابر است با مجموع کار تک‌تک نیروهای وارد بر همان جسم در همان جابه‌جایی.

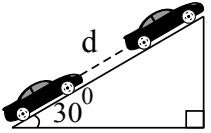
گزینه ۱: وقتی کار برابند نیروها صفر است، ممکن است که $F_{net} = 0$ یا $d = 0$ یا $\cos \theta = 0$ باشد، پس لزوماً $F_{net} = 0$ درست نیست.
گزینه ۲: ممکن است که نیروهای مقاوم هم در مسیر کار انجام دهند که باعث کاهش انرژی مکانیکی می‌شود، پس گزینه ۲ درست نیست.

۴۷ - گزینه ۲ برای محاسبه توان موتور اتومبیل، ابتدا باید کار انجام شده توسط موتور اتومبیل را محاسبه کنیم. با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i \xrightarrow{\text{تندی ثابت}} W_{\text{وزن}} + W_{\text{موتور}} + W_{\text{اصطکاک}} = 0$$

$$\Rightarrow -mgh + W_{\text{موتور}} - \frac{1}{5}W_{\text{موتور}} = 0 \Rightarrow \frac{4}{5}W_{\text{موتور}} = mgh$$

با توجه به نتایج بالا، ابتدا باید ارتفاع سطح شیب‌دار را به دست آوریم:



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{d} \Rightarrow h = \frac{d}{2}$$

پس داریم:

$$\frac{4}{5}W_{\text{موتور}} = 2 \times 10^3 \times 10 \times \frac{d}{2} = 10^4 d \Rightarrow W_{\text{موتور}} = 12500 d (J)$$

بنابراین توان متوسط موتور این اتومبیل برابر است با:

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow \bar{P} = \frac{12500 d}{\Delta t} \Rightarrow \bar{P} = 12500 \frac{d}{\Delta t} = 12500 \bar{v} = 12500 \times 10 = 125 kW$$

۴۸ - گزینه ۳ در این تست با یک نیروی متغیر روبه‌رو هستیم که به صورت خطی با زمان افزایش می‌یابد، برای محاسبه کار این نیرو باید متوسط نیرو را در ۲ ثانیه سوم حرکت یعنی بازه زمانی ۴ تا ۶ ثانیه به دست آورده و در رابطه کار قرار دهیم:

$$t_1 = 4s : F_1 = 90N \quad \bar{F} = \frac{F_1 + F_2}{2} = \frac{90 + 130}{2} = 110N$$

$$t_2 = 6s : F_2 = 130N$$

$$W = \bar{F} \cdot d \cdot \cos \theta = 110 \times 5 \times \cos 0 = 550 J$$

به‌طور کلی یادتان باشد که اگر نیرو به‌طور خطی و یکنواخت تغییر کند، باید مقدار متوسط که همان مقدار میانگین است را محاسبه کرده و در رابطه کار قرار داد.

۴۹ - گزینه ۱ درصد کاهش یا افزایش کمیتهی مانند x را به فرم زیر محاسبه می‌نمایند:

$$\frac{x_2 - x_1}{x_1} \times 100$$

بنابراین:

(به عبارتی، وقتی ۴۰ درصد از جرم جسم کاسته شده، ۶۰ درصد از جرم آن باقی می‌ماند.)

$$\frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 = -40 \Rightarrow m_2 = 0.6m_1$$

$$\frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = +50 \Rightarrow v_2 = 1.5v_1$$

(به عبارتی، وقتی ۵۰ درصد به تندی جسم افزوده می‌شود، نصف تندی جسم، به تندی اولیه افزوده شده یعنی تندی آن ۱/۵ برابر می‌شود.)

$$\frac{K_2 - K_1}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}m_2v_2^2 - \frac{1}{2}m_1v_1^2}{\frac{1}{2}m_1v_1^2} = \frac{\frac{1}{2}[(0.6m_1)(1.5v_1)^2 - m_1v_1^2]}{\frac{1}{2}m_1v_1^2} = 0.6 \times (1.5)^2 - 1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta K}{K_1} = 1.35 - 1 = +0.35 \Rightarrow \frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = +35\%$$

یا به‌صورت زیر نیز می‌توانید عمل کنید:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{6}{10} \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 1.35 = 1 + 0.35$$

در نتیجه ۳۵ درصد افزایش دارد.

۵۰ - گزینه ۳

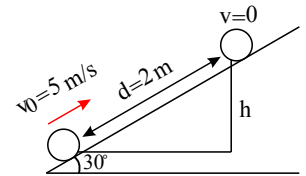
$$\frac{1}{2}mv^2 = 4 \Rightarrow \frac{1}{2}m(4)^2 = 4 \Rightarrow m = \frac{1}{2} kg$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv'^2 = 5 \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}v'^2 = 5 \Rightarrow v'^2 = 20 \Rightarrow v' = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} m/s$$

۵۱ - گزینه ۳ با استفاده از قضیه کار و انرژی می‌توان نوشت:

$$W_R = K_2 - K_1$$

$$W_{f_k} + W_{mg} = \cancel{K_2} - K_1$$



دو نیروی وزن و اصطکاک تا بالا رفتن جسم کار انجام می‌دهند و جسم تا نقطه‌ای که سرعتش صفر شود بالا می‌رود. کار نیروی وزن در بالا رفتن مخالف حرکت است و چون پایستار است، برابر است با:

$$W_{mg} = -mgh$$

$$h = d \sin 30^\circ = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ m}$$

$$W_{f_k} - mgh = -\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow W_{f_k} - 2 \times 10 \times 1 = -\frac{1}{2} \times 2 \times 5^2 \Rightarrow W_{f_k} = -5 \text{ J}$$

در برگشت نیز کار نیروی اصطکاک منفی است و برابر کار هنگام بالا رفتن است.

$$\text{در برگشت } W_{f_k} = 2 \times -5 = -10 \text{ J}$$

۵۲ - گزینه ۳ در اینجا کار برابری نیروها را از ما خواسته که با محاسبه انرژی جنبشی در ابتدا و انتهای مسیر قابل محاسبه است.

برای حل به صورت زیر عمل می‌کنیم:

(۱) ابتدا با داشتن سرعت جسم (v) و انرژی جنبشی آن (K) به محاسبه جرم آن می‌پردازیم که در محاسبه کار برابری نیروها لازم است:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \xrightarrow[v_1=10 \text{ m/s}]{K_1=100 \text{ J}} 100 = \frac{1}{2} \times m \times 100 \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

(۲) دقت کنید که انرژی جنبشی جسم به جهت حرکت بستگی ندارد و فقط اندازه سرعت (تندی) مهم است. لذا انرژی جنبشی در موقعیت بعدی برابر است با:

$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \xrightarrow[v_2=20 \text{ m/s}]{m=2 \text{ kg}} K_2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (20)^2 = 400 \text{ J}$$

(۳) طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برابری نیروهای وارد بر جسم با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است، بنابراین داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 = 400 - 100 = 300 \text{ J}$$

۵۳ - گزینه ۴

$$W_F = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W_F = 100 \cos \theta$$

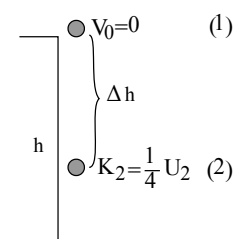
$$-1 \leq \cos \theta \leq 1 \rightarrow -100 \leq 100 \cos \theta \leq 100 \rightarrow -100 \leq W_F \leq 100$$

از بین گزینه‌ها فقط عدد گزینه «۴» در بازه بالا قرار ندارد. $100 < 100\sqrt{2}$

۵۴ - گزینه ۱ برای دو نقطه (۱) و (۲) قانون پایستگی انرژی را می‌نویسیم.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 = U_2 + K_2$$

$$\Rightarrow U_1 = U_2 + \frac{1}{4}U_2 \Rightarrow U_1 = \frac{5}{4}U_2$$



ارتفاع نقطه (۲) از سطح زمین ($h - \Delta h$) است.

$$mgh = \frac{5}{4}mgh - \frac{1}{4}mgh$$

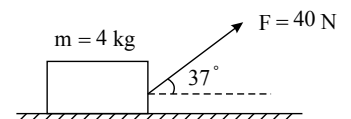
$$4h = 5h - h \Rightarrow 4h = 5h - h \Rightarrow \frac{\Delta h}{h} = \frac{1}{5}$$

۵۵ - گزینه ۲ در اینجا دو نیروی F و اصطکاک در جابه‌جایی جسم به اندازه ۱٫۶ متر، روی آن کار انجام می‌دهند، بنابراین با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$d = 1,6 \text{ m}$$

$$v_1 = 0, v_2 = 4 \text{ m/s}$$

$$W_t = \Delta K \rightarrow W_F + \underbrace{W_{F_N}}_{\text{صفر}} + \underbrace{W_{mg}}_{\text{صفر}} + W_{f_k} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

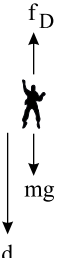


$$\rightarrow Fd \cos 37^\circ + f_k d \cos 18^\circ = \frac{1}{2} m (v_f^2 - 0^2)$$

$$\rightarrow 40 \times 1,6 \times \frac{\Lambda}{10} + f_k \times 1,6 \times (-1) = \frac{1}{2} \times 4 \times (4^2) = 32$$

$$\rightarrow 51,2 - 1,6 f_k = 32 \rightarrow \boxed{f_k = 12N}$$

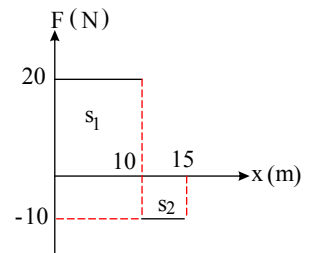
۵۶ - گزینه ۴ به چتر باز در حین حرکت دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد می‌شود.



$$\left\{ \begin{aligned} W_t &= W_{mg} + W_{f_D} = \Delta K \Rightarrow mgd \cos 0 + W_{f_D} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \\ \Rightarrow 1000 \times 500 \times (1) + W_{f_D} &= \frac{1}{2} (1000) (4,5^2 - 1,5^2) \Rightarrow W_{f_D} = 50 \underbrace{(20,25 - 2,25)}_{18} - 5 \times 10^5 \\ \Rightarrow W_{f_D} &= 900 - 500000 = -499100J = -499,1kJ \end{aligned} \right.$$

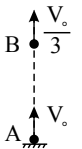
۵۷ - گزینه ۲ مساحت بین این نمودار نیرو - مکان و محور مکان برابر کار نیرو است.

$$W_F = S_1 - S_2 = 200 - 50 = 150J$$



۵۸ - گزینه ۲

$$E_A = U_A + K_A = K_A = \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (1)$$



$$E_B = U_B + K_B = U_B + \frac{1}{2} m \left(\frac{v_0}{3}\right)^2 = U_B + \frac{1}{18} m v_0^2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{1}{18} m v_0^2 + U_B = \frac{1}{2} m v_0^2 \Rightarrow U_B = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{18} m v_0^2 = \frac{\Lambda}{18} m v_0^2$$

روش دوم: انرژی مکانیکی گلوله ثابت است. سپس مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی‌اش ثابت هستند. در نقطه‌ای که تندی گلوله، $\frac{1}{3}$ تندی اولیه‌اش می‌شود، انرژی جنبشی آن $\frac{1}{9}$ انرژی اولیه (یا همان انرژی مکانیکی) می‌شود. سپس انرژی پتانسیل در این نقطه $\frac{\Lambda}{9}$ انرژی مکانیکی خواهد بود.

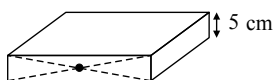
$$(U + K = E \rightarrow \frac{U}{E} + \frac{K}{E} = 1)$$

$$\Rightarrow U_B = \frac{4}{9} m v_0^2$$

$$\frac{U_B}{E} = \frac{\frac{4}{9} m v_0^2}{\frac{1}{2} m v_0^2} = \frac{\Lambda}{9}$$

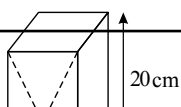
۵۹ - گزینه ۳ انرژی پتانسیل کمیتهی نسبی و مقایسه‌ای است؛ بنابراین باید انرژی پتانسیل جسم را در مکانی خاص (مبدأ پتانسیل) برابر صفر در نظر بگیریم.

در حالت «۱»: ارتفاع مرکز ثقل از سطح تکیه‌گاه (مبدأ پتانسیل) برابر $2,5cm$ است.



(1)

در حالت «۲»: ارتفاع مرکز ثقل از سطح تکیه‌گاه (مبدأ پتانسیل) برابر $10cm$ است.



$$\Delta U_g = 2 \times 10 \times (10 - 2.5) \times 10^{-2} = 1.5 J$$

۶۰ - گزینه ۲ با توجه به اینکه کار نیروی وزن همواره برابر با قرینه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است، داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U \Rightarrow W_{mg} = -(U_B - U_A) = -(32 - 12) = -20 J$$

۶۱ - گزینه ۱ جابه‌جایی در راستای قائم از نقطه A تا نقطه B معادل ۴ متر است. بنابراین با توجه به اینکه جسم از A تا B، به طرف پایین جابه‌جا شده داریم:

$$W_{mg} = +mgh_{AB} = 4 \times 10 \times 4$$

$$\rightarrow W_{mg} = 160 J$$

۶۲ - گزینه ۴ با توجه به اینکه اتلاف انرژی ناچیز است، مقدار انرژی مکانیکی (E) در همه حالات و مکان‌ها باید ثابت باشد، بنابراین گزینه‌های ۱ و ۲ به لحاظ علمی ایرادی ندارند. از طرفی با توجه به تعریف انرژی مکانیکی داریم:

$$E = K + U \rightarrow K = E - U$$

اگر K را معادله y و U را معادله x در ریاضی تصور نماییم، معادله $y = E - x$ خطی مایل با شیب -۱ و عرض از مبدأ E خواهد بود و بنابراین گزینه ۳ نیز ایرادی ندارد؛ ولی گزینه ۴ جواب تست است. زیرا $U = E - K$ نموداری همانند نمودار گزینه ۳ دارد و نمودار ارائه شده در گزینه ۴ اشتباه می‌باشد.

۶۳ - گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} K_1 &= \frac{1}{2}mv^2, \quad K_2 = \frac{1}{2}\left(\frac{m}{2}\right)(2v)^2 = mv^2 \\ K_3 &= \frac{1}{2}\left(m\right)\left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}mv^2, \quad K_4 = \frac{1}{2}(3m)\left(\frac{v}{3}\right)^2 = \frac{1}{3}mv^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_2 > K_1 > K_4 > K_3$$

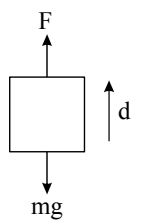
$$W_F = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W_F = 6 \times 10 \times \cos 0 = 60 J$$

$$W_{mg} = mg \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W_{mg} = (5 \times 10) \times 10 \times \cos 180^\circ$$

$$\rightarrow W_{mg} = -500 J$$

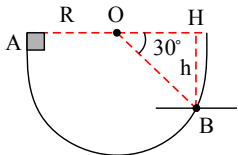
$$W_t = W_F + W_{mg} \rightarrow W_t = +60 + (-500) \rightarrow W_t = -440 J$$

۶۴ - گزینه ۴



با توجه به محاسبات بالا، تنها گزینه «۴» نادرست است.

۶۵ - گزینه ۴ کار نیروی وزن، به جابه‌جایی در راستای قائم بستگی دارد. در اینجا، جابه‌جایی در راستای قائم از A تا B به صورت زیر محاسبه می‌شود.



$$h = R \sin 30^\circ$$

$$h = 60 \times \frac{1}{2} = 30 \text{ cm} = \frac{30}{100} \text{ m}$$

$$W_{mg} = +mgh = +2 \times 10 \times \frac{30}{100} = +6 J$$

گام اول گزینه ۳ - ۶۶

$$\frac{1}{2}mv^2 + mg(0) = mgh + \frac{1}{2}mv_0^2 \rightarrow v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

گام دوم:

$$\left\{ \begin{aligned} v_2 &= \sqrt{v_{02}^2 + 2gh_2} = \sqrt{4v_0^2 + 2g(2h_1)} \\ v_1 &= \sqrt{v_{01}^2 + 2gh_1} = \sqrt{v_0^2 + 2gh_1} \end{aligned} \right\} k = \frac{\sqrt{2}\sqrt{2v_0^2 + 2gh_1}}{\sqrt{v_0^2 + 2gh_1}}$$

$$v_0^2 = a > 0, 2gh_1 = b > 0 \Rightarrow 1 < \frac{2a+b}{a+b} < 2 \Rightarrow 1 < \sqrt{\frac{2a+b}{a+b}} < \sqrt{2} \xrightarrow{\times \sqrt{2}} \sqrt{2} < K < 2$$

۶۷ - گزینه ۴ اگر پایین سطح شیب‌دار را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، با تعیین ارتفاع نقطه شروع حرکت تا مبدأ پتانسیل داریم:

$$d = 10m, h_1 = d \sin 30^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5m$$

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow K_2 - (U_1 + K_1) = fd \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow K_2 - (mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2) = 5 \times 10 \times (-1) \Rightarrow K_2 - (20 \times 5 + \frac{1}{2} \times 2 \times 4^2) = -50$$

$$\Rightarrow K_2 = 66 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = 66 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times v_2^2 = 66 \Rightarrow v_2 = \sqrt{66} \frac{m}{s}$$

۶۸ - گزینه ۱ با بررسی گزاره‌ها، تعداد موارد درست را تعیین می‌کنیم. قبل از آن، می‌دانیم که چون جسم با تندی ثابت در امتداد سطح شیب‌دار به پایین می‌لغزد، نیروی اصطکاک جلوی شتاب گرفتن جسم را می‌گیرد، پس نیروی اصطکاک داریم. از طرف دیگر می‌دانیم که در حرکت در امتداد یک سطح، نیروی سطح دارای دو مؤلفه، یکی عمود بر سطح و دیگری در امتداد سطح (نیروی اصطکاک) است که چون کار نیروهای عمود بر جابه‌جایی صفر است، کار نیروی سطح با کار نیروی اصطکاک برابر است. بنابراین داریم:

(الف) نادرست. در اینجا کار نیروی سطح با کار نیروی اصطکاک برابر است و کار نیروی اصطکاک نیز در اینجا صفر نیست.

(ب) درست. به دلیل وجود نیروی اصطکاک که در اینجا کار انجام می‌دهد، انرژی مکانیکی به اندازه کار نیروی اصطکاک، کاهش می‌یابد.

(پ) نادرست. چون جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل (کار نیروی خالص) صفر است.

(ت) نادرست. همان‌گونه که در مورد «ب» توضیح دادیم، انرژی مکانیکی کاهش می‌یابد.

۶۹ - گزینه ۴ در رابطه مربوط به تعیین انرژی جنبشی، جرم و تندی بر حسب kg و $\frac{m}{s}$ است. بنابراین داریم:

$$m = 400g \stackrel{+1000}{=} 0,4kg$$

$$v = 90 \frac{km}{h} = \frac{90}{3,6} = 25 \frac{m}{s}$$

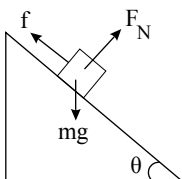
$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0,4 \times 25^2 = 125J$$

۷۰ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به دلیل وجود اصطکاک، انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد. (نادرست)

گزینه «۲»: جسم با تندی ثابت به سمت پایین حرکت می‌کند. طبق رابطه $W_T = \Delta K$ و چون $\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \Delta K$ است پس کار برآیند برابر صفر است. (نادرست)

گزینه «۳»: جسم به سمت پایین حرکت می‌کند و کار نیروی وزن $W_{mg} = +mgh$ است. (نادرست)



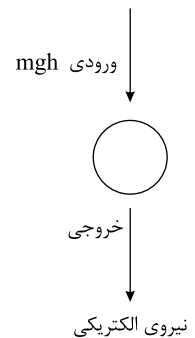
۷۱ - گزینه ۲

ابتدا کار مفید، سپس انرژی کل را محاسبه می‌کنیم، پس از آن جرم آب را به دست می‌آوریم.

$$W = Pt$$

$$W_{\text{خروجی}} = 200 \times 10^6 \times 60 = 12 \times 10^9 J$$

$$R_a = \frac{60}{100} = \frac{12 \times 10^9}{W_{\text{کل}}} \rightarrow W_{\text{کل}} = 2 \times 10^{10}$$



این کار از وزن آبی که سقوط می‌کند به دست می‌آید.

$$W = mgh \rightarrow 2 \times 10^1 = m \times 10 \times 100 \rightarrow m = 2 \times 10^2$$

اینجا برخلاف بقیه حالات mgh (ورودی) و الکتریکی خروجی است.

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow 1000 = \frac{2 \times 10^2}{V} \rightarrow V = 2 \times 10^4 m^3$$

۷۲ - گزینه ۳ بنا به قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده (شامل کار نیروی وزن و کار نیروی پمپ) برابر تغییر انرژی جنبشی آن است. بنابراین داریم:

$$W_t = K_f - K_1 \rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{پمپ}} = K_f - K_1 \xrightarrow{K_f=K_1} -mg\Delta h + W_{\text{پمپ}} = 0 \Rightarrow -\rho V g \Delta h + W_{\text{پمپ}} = 0$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} = \rho V g \Delta h = 10^3 \times 2 \times 10 \times 30 (J) \Rightarrow (P_{av})_{\text{پمپ}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} = \frac{2 \times 30 \times 10^4}{60} = 10^4 W = 10 kW$$

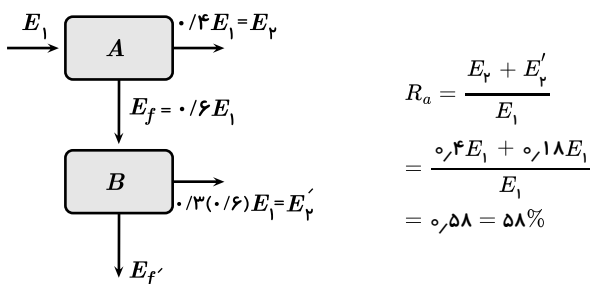
۷۳ - گزینه ۲ برای هریک از ماشین‌ها، بازده را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مفید}} + P_{\text{تلف}}} \times 100 \Rightarrow \begin{cases} \text{ماشین اول: } R_{a_1} = \frac{3}{3+1} \times 100 = 75\% \\ \text{ماشین دوم: } R_{a_2} = \frac{7}{7+3} \times 100 = 70\% \end{cases} \Rightarrow \frac{R_{a_1}}{R_{a_2}} = \frac{75}{70} = \frac{15}{14}$$

۷۴ - گزینه ۴ با توجه به تعریف توان داریم:

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow \frac{P_f}{P_1} = \frac{W_f}{W_1} \times \frac{t_1}{t_f} = \frac{mgh}{Fd} \times \frac{t_1}{t_f} = \frac{50 \times 10 \times 10}{100 \times 20} \times \frac{1}{\frac{1}{2}} = 5$$

۷۵ - گزینه ۲ با توجه به شکل بازده مجموعه برابر است با:



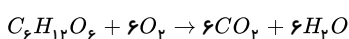
۷۶ - گزینه ۲ ابتدا همه اتم‌ها را هشت تایی می‌کنیم:

$$[: N \equiv N - N \equiv N - \ddot{N}:]^q$$

این ترکیب از ۵ اتم نیتروژن (N) تشکیل شده است و هر اتم نیتروژن در حالت خنثی ۵ الکترون در لایه ظرفیت دارد، بنابراین این گونه در حالت خنثی باید دارای $5 \times 5 = 25$ الکترون باشد. با شمارش تعداد الکترون‌ها، مشاهده می‌شود که این گونه فقط ۲۴ الکترون دارد، بنابراین بار الکتریکی این یون (q) برابر ۱+ است.

$$\Rightarrow q = (5 \times 5) - 24 = +1$$

۷۷ - گزینه ۳



روش اول:

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

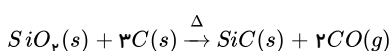
روش دوم:

$$C_6H_{12}O_6 \sim 6O_2$$

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

۷۸ - گزینه ۲

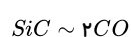
ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



روش اول:

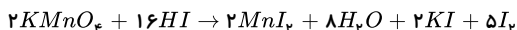
$$? LCO = 1kg SiC \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1 \text{ mol } SiC}{40g SiC} \times \frac{2 \text{ mol } CO}{1 \text{ mol } SiC} \times \frac{28.01g \text{ } CO}{1 \text{ mol } CO} = 1120 L CO$$

روش دوم:

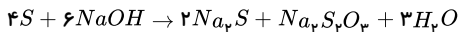


$$\frac{1000g}{1 \times 40} = \frac{x(L)}{2 \times 22,4} \Rightarrow x = 1120 LCO$$

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

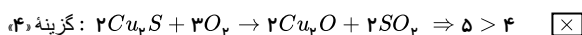
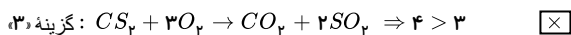
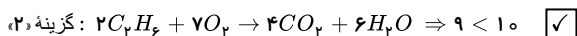
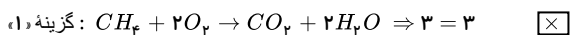


برای موازنه واکنش (II) ابتدا باید هیدروژن‌ها را موازنه کرد، یعنی به H_2O ضریب ۱ و به $NaOH$ ضریب ۲ داده و در مرحله بعدی، اکسیژن را موازنه نمود. موازنه معادله (II) به صورت زیر است:

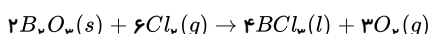


$$II \text{ و } I \text{ در واکنش‌های } H_2O \text{ مجموع ضرایب } = 8 + 3 = 11$$

۸۰ - گزینه ۲

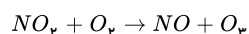
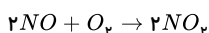
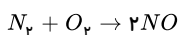


۸۱ - گزینه ۱ ابتدا واکنش را به صورت زیر موازنه می‌کنیم:



$$\frac{1 \text{ mol}}{2} = \frac{V}{3 \times 22,4} \Rightarrow V = 33,6L$$

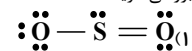
۸۲ - گزینه ۱ ابتدا واکنش‌های موازنه‌شده تشکیل اوزون تروپوسفری را می‌نویسیم:



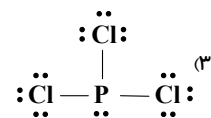
$$480mgO_3 \times \frac{1gO_2}{1000mgO_3} \times \frac{1molO_2}{48gO_2} \times \frac{1molNO_2}{1molO_2} \times \frac{2molNO}{2molNO_2} \times \frac{1molN_2}{2molNO} \times \frac{28gN_2}{1molN_2} = 0,14gN_2$$

۸۳ - گزینه ۴ در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب «ساختار لوویس، نام CO_2 و ساختار لوویس PCl_3 » نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:



۲) کربن دی‌اکسید



در ساختار لوویس، الکترون‌های ناپیوندی هم باید نشان داده شوند.

۸۴ - گزینه ۳ عبارت‌های (ب) و (پ) و (ت) درست‌اند.

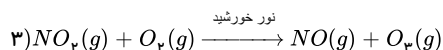
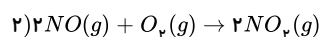
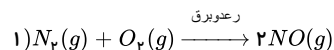
آ) تا ارتفاع ۸۰ کیلومتری، ۳ لایه در هواکره وجود دارد.

ب) با افزایش ارتفاع، فشار هوا کاهش می‌یابد.

پ) در لایه دوم برخلاف لایه اول و سوم، با افزایش ارتفاع دمای هوا افزایش می‌یابد.

ت) در چهارمین لایه هواکره، یون‌هایی از جمله O^+ , O_2^+ , N^+ , He^+ و H^+ وجود دارد.

۸۵ - گزینه ۲ مطابق سه واکنش انجام‌شده، عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.



بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: فقط NO_2 گاز قهوه‌ای‌رنگ است.

عبارت دوم: واکنش اول برای انجام، نیاز به دمای خیلی بالا یا رعدوبرق دارد، پس واکنش بین گازهای N_2 با O_2 نسبت به واکنش‌های دیگر با میل کمتری انجام می‌شود.

عبارت سوم: در واکنش اول با مصرف یک مول O_2 ، دو مول NO تولید می‌شود. در واکنش دوم نیز با مصرف یک مول O_2 و دو مول NO ، دو مول NO_2 تولید می‌شود. در واکنش سوم دو مول NO_2 مربوط

به واکنش دوم با دو مول O_2 واکنش داده و دو مول O_3 تولید می‌کند. در مجموع ۴ مول O_2 مصرف و ۲ مول O_3 تولید شده است.

عبارت چهارم: مطابق واکنش‌ها، ضریب استوکیومتری NO_2 در واکنش‌های دوم و سوم به ترتیب برابر ۱ و ۲ است.

۸۶ - گزینه ۴ هر چهار مورد درست هستند.

۸۷ - گزینه ۴ در فشار ثابت، حجم با دما رابطه مستقیم دارد و با n برابر شدن دما در مقیاس کلوین، حجم n برابر می‌شود و چون دما برحسب سلسیوس است، برای محاسبه تغییرات حجم به اطلاعات بیشتری نیاز داریم. (در مقیاس درجه سلسیوس، چند برابر شدن حجم به مقدار دماهای اولیه و ثانویه وابسته است.)

۸۸ - گزینه ۱ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بین گزینه‌ها تنها گزینه «۱» درست است.

۸۹ - گزینه ۱ (آ) انرژی گرمایی مولکول‌ها، سبب می‌شود مولکول‌های گازی در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

(ب) Ar ، فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره است.

(پ)

$$27^\circ C \xrightarrow{\text{تبدیل به } K} 27 + 273 = 300K \Rightarrow 300 \times \frac{5}{100} = 15K$$

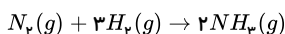
$$\frac{1km}{x} \left| \frac{6K}{15K} \right. \Rightarrow x = 2,5km = 2500m$$

در لایه تروپوسفر، به‌ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ یا $6K$ کاهش می‌یابد.

۹۰ - گزینه ۳ موارد «الف»، «ت» و «ث» عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

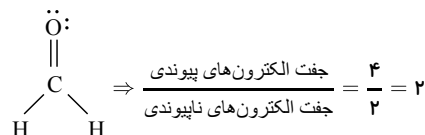
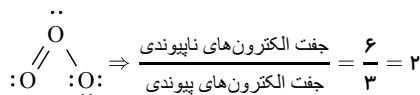
کمترین دما در لایه تروپوسفر نمی‌باشد. ذرات باردار در ارتفاعات بالای هواکره ایجاد می‌شود نه در لایه تروپوسفر.

۹۱ - گزینه ۳ در دما و فشار معین، نسبت حجمی گازها با نسبت مولی آن‌ها برابر است؛ بنابراین خواهیم داشت:



$$10LH_2 \times \frac{2LNH_3}{3LH_2} \approx 6,66LNH_3$$

۹۲ - گزینه ۱



۹۳ - گزینه ۳ موارد (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

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

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

۹۴ - گزینه ۱ در هر ساختار، تعداد الکترون‌های ظرفیتی را شمرده و تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های اکسیژن موجود در آن ساختار را از آن کم می‌کنیم. الکترون‌های باقی مانده مربوط به الکترون‌های ظرفیتی عنصر مجهول بوده و با شماره گروه آن برابر است.

مولکول	تعداد الکترون‌های ظرفیتی	تعداد الکترون‌های ظرفیتی مربوط به اتم‌های اکسیژن	تعداد الکترون‌های ظرفیتی مربوط به عنصر مجهول
XO_2	۱۶	$2 \times 6 = 12$	$16 - 12 = 4$
YO_3	۲۴	$3 \times 6 = 18$	$24 - 18 = 6$

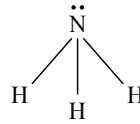
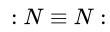
۹۵ - گزینه ۴ نام شیمیایی ترکیب N_2O ، دی‌نیتروژن مونوکسید است.

۹۶ - گزینه ۳ عبارت‌های (پ) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) افزایش طول عمر لاستیک و کاهش جرم گاز درون تایر از فواید تنظیم باد تایر با استفاده از گاز نیتروژن است.

(ب) N_2 و H_2 در فرآیند هابر، واکنش‌دهنده هستند، درحالی‌که NH_3 فرآورده است:



دو اتمی

دو اتمی

۴ اتمی

۳ پیوند

۱ پیوند

۳ پیوند

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{گزینه ۱ در فشار ثابت، حجم و دما رابطه مستقیم دارند.}$$

$$T_1 = 25^\circ C + 273 = 298K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{4}{298} = \frac{6}{T_2} \Rightarrow T_2 = 447K$$

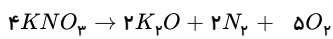
$$\Delta T = T_2 - T_1 \Rightarrow 447 - 298 = 149K$$

چون میزان افزایش دما موردنظر است، پس اختلاف دما را محاسبه می‌کنیم:

۹۸ - گزینه ۴ موارد «ب» و «پ» صحیح هستند، مورد «آ»:

<ul style="list-style-type: none"> - محیط بی‌اثر در جوشکاری - برش فلزات - ساخت لامپ‌های رشته‌ای 	<ul style="list-style-type: none"> آرگون حاصل تقطیر جز به جز
<ul style="list-style-type: none"> - پر کردن بالن‌ها - جوشکاری - کیسول غواصی - خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI 	<ul style="list-style-type: none"> هلیوم حاصل واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین

مورد «پ»:



بیشترین ضریب استوکیومتری

مورد «ت»: وجود یون‌های Fe^{2+} در آب و تبدیل آن به یون‌های Fe^{3+} ، سبب می‌شود هنگام چکه کردن شیرهای منزل پس از مدتی رسوب قهوه‌ای رنگ به وجود آید.

۹۹ - گزینه ۳ در دما و فشار یکسان، نسبت تعداد مول گازها با حجم آن‌ها رابطه مستقیم دارد:

$$\frac{CO_2 \text{ مول}}{He \text{ مول}} = \frac{CO_2 \text{ مولکول}}{He \text{ اتم}} = \frac{CO_2 \text{ حجم}}{He \text{ حجم}} = \frac{560}{224} = 2,5$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حجم‌های یکسان از گازهای موردنظر، مولکول‌های برابری دارند نه اتم‌های برابر.

(۲) حجم مولی همه گازها در شرایط STP یکسان است.

(۴)

$$0,5 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol atom } O}{1 \text{ mol } O_2} = 1 \text{ mol atom } O$$

$$0,25 \text{ mol } O_3 \times \frac{3 \text{ mol atom } O}{1 \text{ mol } O_3} = 0,75 \text{ mol atom } O$$

۱۰۰ - گزینه ۳ عبارتهای الف، پ و ت درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) بخش کوچکی نه بخش عمده‌ای.

(ث) بخش قابل توجهی نه بخش اندکی.

۱۰۱ - گزینه ۴ فقط عبارت (پ) درست است.

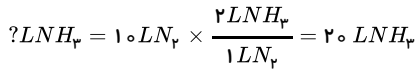
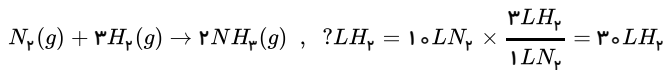
بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) اکسیدهای فلزی و نافلزی در آب به ترتیب بازی و اسیدی هستند.

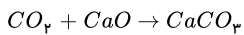
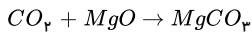
(ب) از آهک (CaO) برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌هایی استفاده می‌شود که خاصیت اسیدی دارند.

ت) گستره pH محلول‌های آبی در دمای اتاق از صفر تا ۱۴ است.

۱۰۲ - گزینه ۱ برای گازها، نسبت‌های مولی با نسبت‌های حجمی برابر است؛ بنابراین خواهیم داشت:



۱۰۳ - گزینه ۲ در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی به کمک منیزیم اکسید (MgO) و کلسیم اکسید (CaO) گاز کربن‌دی‌اکسید را به مواد معدنی تبدیل می‌کنند.



۱۰۴ - گزینه ۴ زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده را به شکل پرتوهای با طول موج بلندتر از دست می‌دهد. این پرتوها که از جنس امواج الکترومغناطیس می‌باشند، مربوط به ناحیه فرورسوخ هستند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: همه امواج فرورسوخ گسیل‌شده از زمین از هواکره عبور نمی‌کنند.

گزینه ۲: اثر گلخانه‌ای مربوط به پرتوهای فرورسوخ است که از زمین تابش شده و به وسیله برخی از مولکول‌های هواکره مانند آب و کربن‌دی‌اکسید به دام می‌افتند و بدین ترتیب زمین را گرم‌تر می‌کنند.

گزینه ۳: بیشتر پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می‌شوند، به وسیله زمین جذب می‌شوند و زمین بخش زیادی از گرمای جذب‌شده را به شکل پرتوهای فرورسوخ از دست می‌دهد.

۱۰۵ - گزینه ۳ عبارت‌های A ، B و C درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

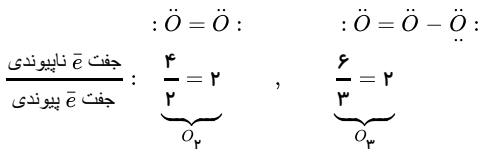
ا) در دما و فشار یکسان، حجم مولی گازها با هم برابر است. از آن جایی که جرم مولی O_3 بیشتر از O_2 است؛ چگالی آن هم بیشتر است. $\uparrow d = \frac{M}{V}$

ب) گاز اوزون واکنش‌پذیرتر از اکسیژن است.

پ)

$$\frac{\text{جرم مولی } O_3}{\text{جرم مولی } O_2} = \frac{3 \times O}{2 \times O} = \frac{3}{2} = 1,5$$

ت)



۱۰۶ - گزینه ۳ تغییرات دما بر حسب کلوین و سلسیوس برابر است و خواهیم داشت: $186 - 280 = -94K = -94^\circ C$

$$?km \text{ (روش اول)} = \frac{1km}{-3,75^\circ C} \times -94^\circ C \approx 25km$$

$$\frac{1km}{x} = \frac{-3,75^\circ C}{-94} \Rightarrow x \approx 25km \text{ (روش دوم)}$$

۱۰۷ - گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در واکنش هابر، آمونیاک به‌صورت گاز تهیه می‌شود و در انتها با ایجاد سرما به مایع تبدیل می‌شود.

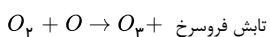
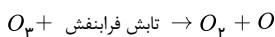
۳) تهیه آمونیاک از N_2 و H_2 ، یک واکنش برگشت‌پذیر است.

۴) فرآیند هابر در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

۱۰۸ - گزینه ۱ با توجه به نقطه جوش گازها، ابتدا اوزون، سپس اکسیژن و در نهایت آرگون مایع می‌شود. هر چه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، در شرایط یکسان، آسان‌تر مایع می‌شود.

نام گاز	اکسیژن	اوزون	آرگون
نقطه جوش ($^\circ C$)	-183	-112	-186

۱۰۹ - گزینه ۳ $\left. \begin{array}{l} O_2 : A \\ \text{تابش فرابنفش} : B \\ O_2 : C \\ \text{تابش فرورسوخ} : D \end{array} \right\}$



۱۱۰ - گزینه ۱ با توجه به داده‌های مسأله می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22,4}{1 \times 273} = \frac{1 \times 10^{-3} \times 1}{n_2 \times 250} \Rightarrow n_2 = \frac{0,273}{250 \times 22,4} = 4,875 \times 10^{-5} mol O_2$$

و در ادامه داریم:

$$?O_p \text{ مولکول} = 4,875 \times 10^{-5} \text{ mol } O_p \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } O_p} \approx 2,93 \times 10^{19} \text{ مولکول}$$

۱۱۱ - گزینه ۴ توان‌های x همگی زوج‌اند پس حاصل $3x^{10} + 2x^8 + 3x^6$ همواره بزرگتر یا مساوی صفر است.

پس حاصل $2 + 3x^6 + 2x^8 + 3x^{10}$ به ازای تمام مقادیر x همواره بزرگتر یا مساوی ۲ است.

بنابراین به ازای هیچ مقداری از x معادله $0 = 2 + 3x^6 + 2x^8 + 3x^{10}$ برقرار نیست.

۱۱۲ - گزینه ۱

$$x^2 + bx + c = 0 \xrightarrow{b=c+1} x^2 + (c+1)x + c = 0 \xrightarrow{\text{اتحاد جمله مشترک}} (x+1)(x+c) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+1=0 \Rightarrow x=-1 \\ x+c=0 \Rightarrow x=-c \end{cases}$$

۱۱۳ - گزینه ۱

$$\frac{2x^2 - 10x}{x^2 - 5x} = x - 3 \Rightarrow \frac{2(x^2 - 5x)}{x^2 - 5x} = x - 3 \Rightarrow 2 = x - 3 \Rightarrow x = 5$$

این جواب مخرج را صفر می‌کند؛ بنابراین معادله ریشه ندارد.

۱۱۴ - گزینه ۲

$$1 - \frac{4}{x} + \frac{4}{x^2} = 0 \Rightarrow 1^2 - 2 \times \frac{2}{x} + \left(\frac{2}{x}\right)^2 = 0 \Rightarrow \left(1 - \frac{2}{x}\right)^2 = 0 \Rightarrow 1 - \frac{2}{x} = 0 \Rightarrow \frac{2}{x} = 1$$

۱۱۵ - گزینه ۱ پاسخ: وقتی $\Delta = 0$ شود معادله ریشه مضاعف خواهد داشت.

$$1) \Delta = 144 - 4(4)(9) = 144 - 144 = 0 \rightarrow \text{ریشه مضاعف}: (2x - 3)^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$2) \Delta = 16 - 4(3)(-2) = 16 + 24 = 40 > 0 \text{ دو جواب } 0$$

$$3) \Delta = 4 - 4(1)(3) = 4 - 12 = -8 < 0 \text{ جواب ندارد } 0$$

$$4) \Delta = 9 - 4(1)(-2) = 9 + 8 = 17 > 0 \text{ دو جواب } 0$$

۱۱۶ - گزینه ۲

$$2x(4x - 3) = 13 \Rightarrow 8x^2 - 6x - 13 = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{3}{4}x = \frac{13}{8}$$

$$x^2 - \frac{3}{4}x + \frac{9}{64} = \frac{13}{8} + \frac{9}{64} \Rightarrow \left(x - \frac{3}{8}\right)^2 = \frac{104 + 9}{64} = \frac{113}{64}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{8} \\ b = \frac{113}{64} \end{cases} \Rightarrow \frac{b}{a^2} = \frac{113}{64} \times \frac{64}{9} = \frac{113}{9}$$

۱۱۷ - گزینه ۴

$$x(6x + 5) = 4 \Rightarrow 6x^2 + 5x = 4 \Rightarrow 6x^2 + 5x - 4 = 0 \xrightarrow{x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}}$$

$$x_1, x_2 = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - (4 \times 6 \times -4)}}{2 \times 6} = \frac{-5 \pm \sqrt{121}}{12} = \frac{-5 \pm 11}{12}$$

$$\text{جواب کوچک: } \frac{-5 - 11}{12} = \frac{-16}{12} = -\frac{4}{3}$$

۱۱۸ - گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} y = 2x &\xrightarrow{\text{توان } 2} y^2 = (2x)^2 = 4x^2 \\ y^2 &= x^3 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow x^3 = 4x^2 \Rightarrow x^3 - 4x^2 = 0 \xrightarrow{\text{فکتور } x^2} x^2(x - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \\ x - 4 = 0 \Rightarrow x = 4 \end{cases}$$

برای لا داریم:

$$y = 2x \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow \frac{x+y}{2} = \frac{0+0}{2} = 0 \\ x = 4 \Rightarrow y = 8 \Rightarrow \frac{x+y}{2} = \frac{4+8}{2} = 6 \end{cases}$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2x = 2 \pm \sqrt{3} \Rightarrow 2x - 2 = \pm \sqrt{3} \xrightarrow{\text{توان } 2} (2x - 2)^2 = 3$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 8x + 4 = 3 \Rightarrow 4x^2 - 8x + 1 = 0 \xrightarrow{\div 4} x^2 - 2x + \frac{1}{4} = 0$$

۱۲۰ - گزینه ۴ معادله درجه دومی که ریشه مضاعف دارد، دلتای آن صفر است. بنابراین:

$$mx^2 - mx + 1 = 0 \quad \Delta = b^2 - 4ac = m^2 - (4 \times m \times 1) = 0$$

$$m^2 - 4m = 0 \Rightarrow m(m - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \times \text{ معادله به ازای } m = 0 \text{ درجه دو نیست.} \\ m - 4 = 0 \Rightarrow m = 4 \checkmark \end{cases}$$

$$4x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow (2x - 1)^2 = 0 \Rightarrow 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

۱۲۱ - گزینه ۳ رأس سهمی f نقطه $(-1, 3)$ است. چون $f(2) = 0$ پس سهمی محور x ها را در نقطه‌ای با طول ۲ قطع می‌کند. با توجه به آن که تابع نسبت به خط $x = 3$ متقارن است، پس تابع محور x ها را در نقطه $(4, 0)$ نیز قطع می‌کند، بنابراین $b = 4$ است.

$$f(x) = a(x - 3)^2 - 1$$

$$f(2) = 0 \Rightarrow 0 = a(2 - 3)^2 - 1 \Rightarrow a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \xrightarrow{x=0} f(0) = c = 1(0 - 3)^2 - 1 = 9 - 1 = 8 \Rightarrow c + b = 8 + 4 = 12$$

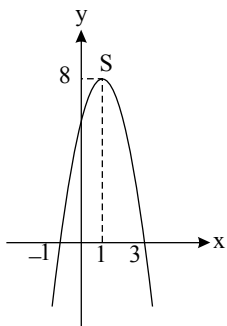
۱۲۲ - گزینه ۱ از آنجایی که سهمی محور طولها را در نقاطی به طولهای ۱ و ۳ قطع می‌کند، معادله آن به صورت زیر است:

$$y = a(x + 1)(x - 3) \xrightarrow{\left[\begin{smallmatrix} 0 \\ 6 \end{smallmatrix} \right] \in \text{سهمی}} 6 = a(0 + 1)(0 - 3) = a(1)(-3) \Rightarrow -3a = 6 \Rightarrow a = -2$$

$$y = -2(x + 1)(x - 3) = -2(x^2 - 2x - 3) \Rightarrow y = -2x^2 + 4x + 6$$

$$\begin{cases} \text{طول رأس سهمی: } x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-2)} = 1 \\ \text{عرض رأس سهمی: } y_s = -2(1)^2 + 4(1) + 6 = -2 + 4 + 6 = 8 \end{cases}$$

پس فاصله رأس سهمی از محور طولها ۸ واحد است و گزینه «۱» صحیح است.



۱۲۳ - گزینه ۴ معادله سهمی به صورت زیر در نظر می‌گیریم؛ داریم:

$$y = f(x) = ax^2 + bx + c$$

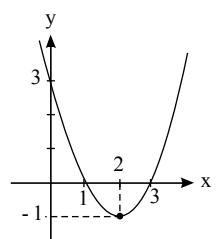
$$\begin{cases} (1, 0) \in y = f(x) \Rightarrow a + b + c = 0 \\ (2, -1) \in y = f(x) \Rightarrow 4a + 2b + c = -1 \\ (0, 3) \in y = f(x) \Rightarrow 0 + 0 + c = 3 \Rightarrow c = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b = -3 \\ 4a + 2b = -4 \end{cases}$$

از حل دستگاه $a = 1$ و $b = -4$ می‌باشد.

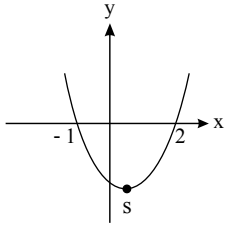
شکل زیر را در نظر بگیرید:

$$y = x^2 - 4x + 3 = (x^2 - 4x + 4) - 1 = (x - 2)^2 - 1$$

$$\text{برد: } R_f = [-1, +\infty)$$



با توجه به شکل $x = -1$ و $x = 2$ ریشه‌های معادله $2x^2 + bx + c = 0$ می‌باشند. از طرفی وسط دو ریشه طول رأس سهمی است پس:



$$x_s = \frac{-1 + 2}{2} = \frac{1}{2}$$

$$x_s = \frac{-b}{2a}$$

$$x_s = \frac{-b}{2(2)} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = -2$$

$$2x^2 + bx + c = 0 \xrightarrow[x=-1]{b=-2} 2 + 2 + c = 0 \Rightarrow c = -4$$

$$y = 2x^2 - x + b \xrightarrow[b=-2]{c=-4} y = -4x^2 - x - 2$$

$$y_s \text{ چید} = \frac{4a'c'}{4a'} = \frac{4(-4)(-2) - (-1)^2}{4(-4)} = \frac{-31}{16}$$

پس:

در نتیجه:

۱۲۵ - گزینه ۴ طول رأس سهمی برابر است با:

$$x = \frac{-b'}{2a'} = \frac{-2a}{2a} = -1$$

$$\xrightarrow{x=-1} y = a(-1)^2 + 2a(-1) - 3 \Rightarrow y = -a - 3$$

با جای گذاری $x = -1$ در ضابطه سهمی، عرض رأس آن را به دست می‌آوریم:

بنابراین مختصات رأس سهمی $(-1, -a - 3)$ است.

چون رأس سهمی روی نیمساز ناحیه‌های اول و سوم است، پس:

$$\xrightarrow{y=x} -a - 3 = -1$$

$$\Rightarrow -a = 2 \Rightarrow a = -2 \quad (1)$$

مقدار $a = -2$ را در ضابطه سهمی جای گذاری می‌کنیم.

$$\xrightarrow[a=-2]{x=0} y = -2x^2 - 4x - 3 \xrightarrow{x=0}$$

محل برخورد سهمی با محور y ها

$$y = -3 \Rightarrow b = -3 \quad (2)$$

در نتیجه بنابر (۱) و (۲) داریم:

$$a \times b = (-2)(-3) = 6$$

۱۲۶ - گزینه ۳ اگر رأس سهمی نقطه (h, k) باشد، معادله آن را به صورت $y = a(x - h)^2 + k$ می‌توان نوشت. پس:

$$\xrightarrow{(h,k)=(2,-1)} y = a(x - 2)^2 - 1 \quad (1)$$

نقطه $(3, 2)$ در معادله سهمی صدق می‌کند. پس:

$$2 = a(3 - 2)^2 - 1 \Rightarrow 2 = a - 1 \Rightarrow a = 3 \quad (2)$$

در نتیجه بنابر (۱) و (۲) داریم:

$$\Rightarrow y = 3(x - 2)^2 - 1$$

که در این صورت عرض از مبدأ آن برابر است با:

$$\xrightarrow{x=0} y = 3(-2)^2 - 1 = 11$$

۱۲۷ - گزینه ۱ می‌دانیم طول رأس سهمی به معادله $y = a'x^2 + b'x + c'$ به صورت $\frac{-b'}{2a'}$ است، پس:

$$\text{طول رأس سهمی} = \frac{-(-a)}{\frac{1}{2}} = 2 \Rightarrow \frac{a^2}{\frac{1}{2}} = 2 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = 2 \text{ یا } a = -2$$

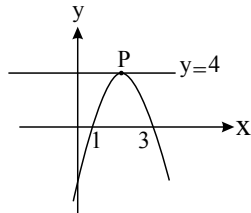
چون سهمی رو به بالا است یعنی ضریب x^2 مثبت است، پس a نیز مثبت است.

$$\begin{aligned} a=2 \rightarrow y = \frac{x^2}{2} - 2x + b &\xrightarrow{\text{سهمی } (2,-1) \in} \frac{2^2}{2} - 2(2) + b = -1 \Rightarrow 2 - 4 + b = -1 \Rightarrow -2 + b = -1 \Rightarrow b = 1 \xrightarrow{b=1, a=2} ab = 2 \times 1 = 2 \end{aligned}$$

۱۲۸ - گزینه ۴

سهمی مورد نظر به صورت مقابل است:

معادله این سهمی به صورت $y = k(x-1)(x-3)$ است.



از طرفی طول نقطه P ، طول رأس سهمی است و از آنجاکه وسط دو ریشه است، برابر با ۲ است. عرض P هم (چون روی خط $y = 4$ است) برابر با ۴ است؛ حال مختصات P را در سهمی قرار می‌دهیم:

$$4 = k(2-1)(2-3) \Rightarrow 4 = -k \Rightarrow k = -4$$

پس معادله سهمی عبارت است از:

$$y = -4(x-1)(x-3) \xrightarrow{x=0} y = -4(-1)(-3) = -12 = \text{عرض از مبدأ}$$

<p>۱۲۹ - گزینه ۲ می‌دانیم:</p> <p>در سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ رأس سهمی نقطه $S \left(\frac{-b}{2a}, f\left(\frac{-b}{2a}\right) \right)$ است.</p>	
--	--

$$S \left\{ \begin{aligned} -\frac{4a}{2(1)} &= -2a \\ f(-2a) &= 0 \Rightarrow (-2a)^2 + 4a(-2a) + 1 = 0 \Rightarrow 4a^2 - 8a^2 + 1 = 0 \Rightarrow -4a^2 + 1 = 0 \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow 4a^2 = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{2} \xrightarrow{-2a < 0} a = \frac{1}{2}$$

۱۳۰ - گزینه ۳

ریشه‌های سهمی باتوجه به شکل برابر است با ۵ و -۱ بنابراین داریم:

از آن جایی که سهمی دارای ماکزیمم است پس ضریب x^2 (a) باید منفی باشد تنها گزینه ۳ در این شرایط صدق می‌کند.

۱۳۱ - گزینه ۱

می‌دانیم: معادله سهمی به صورت $ax^2 + bx + c$ است.

$$y = ax^2 + bx + c \xrightarrow{(0,-2)} c = -2$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{(-1,0)} a - b - 2 = 0 &\Rightarrow a - b = 2 \\ \xrightarrow{(3,0)} 9a + 3b - 2 = 0 &\Rightarrow 9a + 3b = 2 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} 3a - 3b = 6 \\ 9a + 3b = 2 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 12a = 8 \Rightarrow a = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \\ a = \frac{2}{3} \rightarrow 2 - 3b = 6 \Rightarrow -3b = 4 \Rightarrow b = \frac{-4}{3} \end{aligned}$$

$$y = \frac{2}{3}x^2 - \frac{4}{3}x - 2$$

۱۳۲ - گزینه ۲

<p>می‌دانیم:</p> <p>فاصله ریشه‌ها از رأس سهمی یکسان است و رأس سهمی نقطه $S \left(\frac{-b}{2a}, \frac{-\Delta}{4a} \right)$ است.</p>	
--	--

معادله سهمی به ریشه‌های x_1 و x_2 برابر است با $y = a(x-x_1)(x-x_2)$

$$\text{طول رأس} = \frac{1+3}{2} = 2 \Rightarrow \frac{-b}{2a} = 2, \quad y = a(x-1)(x-3)$$

$$\text{عرض از مبدأ } C = 2 \Rightarrow 2 = a(0-1)(0-3) \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

$$\frac{-b}{2a} = \frac{-b}{\frac{4}{3}} = \frac{-3b}{4} = 2 \Rightarrow b = \frac{-8}{3}$$

$$y = ax^2 + bx + c \Rightarrow y = \frac{2}{3}x^2 - \frac{8}{3}x + 2$$

$$\Rightarrow y_{\min} = f(2) = \frac{2}{3} \times 2 \times 2 - \frac{8}{3} \times 2 + 2 = \frac{8}{3} - \frac{16}{3} + \frac{6}{3} = \frac{-2}{3}$$

۱۳۳ - گزینه ۴

$$|x| \geq a \xrightarrow{a > 0} \begin{cases} x \geq a \\ \text{یا} \\ x \leq -a \end{cases}$$

$$\left| \frac{x-1}{2} - 2 \right| \geq 2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x-1}{2} - 2 \geq 2 \Rightarrow \frac{x-1}{2} \geq 2+2 \Rightarrow \frac{x-1}{2} \geq 4 \xrightarrow{\times 2} x-1 \geq 8 \Rightarrow x \geq 9 \\ \frac{x-1}{2} - 2 \leq -2 \Rightarrow \frac{x-1}{2} \leq 2-2 \Rightarrow \frac{x-1}{2} \leq 0 \xrightarrow{\times 2} x-1 \leq 0 \Rightarrow x \leq 1 \end{cases}$$

اجتماع
 \rightarrow مجموعه جواب $= (-\infty, 1] \cup [9, +\infty)$

۱۳۴ - گزینه ۲

$$\text{بازه } [\alpha, \beta] \text{ را می‌توان به صورت } \left| x - \frac{\alpha + \beta}{2} \right| \leq \frac{\beta - \alpha}{2} \text{ با قدر مطلق نوشت.}$$

بازه $[-3, 2]$ با بیان قدر مطلق به صورت زیر است:

$$\left| x - \frac{-3+2}{2} \right| \leq \frac{2 - (-3)}{2} \Rightarrow \left| x + \frac{1}{2} \right| \leq \frac{5}{2}$$

پس بازه $[-3, 2] - \mathbb{R}$ عبارتست از:

$$\left| x + \frac{1}{2} \right| > \frac{5}{2}$$

برای آن که بتوانیم این رابطه را با $|ax + b| > 5$ مقایسه کنیم، طرفین را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\times(2)} 2 \left| x + \frac{1}{2} \right| > 5 \Rightarrow |2x + 1| > 5 \left. \begin{array}{l} \text{مقایسه} \\ |ax + b| > 5 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow a + b = 2 + 1 = 3$$

۱۳۵ - گزینه ۱

$$3 - \frac{x}{2} > 1 \Rightarrow 2 > \frac{x}{2} \Rightarrow x < 4$$

فقط دو عدد اول ۲ و ۳ از ۴ کوچکترند.

۱۳۶ - گزینه ۳ عدد ۳ ریشه صورت و عدد ۶ ریشه مخرج است، پس:

$$x - 2b = 0 \Rightarrow 6 - 2b = 0 \Rightarrow b = 3$$

$$a(3) + b = 0 \Rightarrow 3a + 3 = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$Q = x^2 - x - 2$$

پس:

$$Q = 0 \Rightarrow x = -1, x = 2$$

x	-1	2
Q	+	-

در گزینه «۴» باید به جای کروه پراتز قرار می‌داد تا جواب صحیح می‌شود!

۱۳۷ - گزینه ۴ پله یکم: بازه $[-1, \frac{1}{2}]$ را محدوده بین دو ریشه معادله $ax^2 + x + b = 0$ در نظر می‌گیریم. پس $x = \frac{1}{2}$ و $x = -1$ ریشه‌های این معادله هستند. معادله را تشکیل می‌دهیم:

$$(x+1)\left(x - \frac{1}{2}\right) = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{1}{2} = 0$$

برای اینکه فرم معادله به صورت $ax^2 + x + b = 0$ در بیاید، معادله را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$2x^2 + x - 1 = 0$$

پله دوم: بنابراین $a = 2$ و $b = -1$ به دست می‌آید. حاصل $a^2 b^3$ برابر است با:

$$a^2 b^3 = 2^2 (-1)^3 = 4(-1) = -4$$

۱۳۸ - گزینه ۲ از آنجا که $a > 0$ و $b < 0$ پس $ab < 0$ پس طرفین نامساوی را می‌توان در ab ضرب کرد ولی جهت نامساوی عوض می‌شود:

$$\frac{2}{a} > \frac{-1}{b} \xrightarrow{\times ab} 2b < -a \Rightarrow 2b + a < 0$$

$$b < 0 \rightarrow 2b + a + b < 0 \Rightarrow 3b + a < 0$$

۱۳۹ - گزینه ۳ با توجه به جدول تعیین علامت، عبارت A ، یک عبارت درجه دوم همواره نامنفی است، پس ریشه مضاعف -2 دارد.

$$\begin{cases} y = (x + 2)^2 = x^2 + 4x + 4 \\ y = x^2 + ax + b \end{cases} \Rightarrow a = 4, b = 4$$

$$\Rightarrow ab = 4 \times 4 = 16$$

۱۴۰ - گزینه ۳

تابع در اطراف ریشه های ساده و مکرر مرتبه فرد، تغییر علامت می دهد.
و در اطراف ریشه های مضاعف و مکرر مرتبه زوج، تغییر علامت نمی دهد.
می دانیم:

بنابراین $x = -2$ ریشه مضاعف و $x = 1$ ریشه ساده است و داریم:

$$y = (x + 2)^2(x - 1) = (x^2 + 4x + 4)(x - 1) = x^3 + 4x^2 + 4x - x^2 - 4x - 4$$

$$\Rightarrow y = x^3 + 3x^2 - 4$$

