

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۱۴۰۱/۱۱/۲۱



آزمون‌های سرانسر
گاج

گزینه درسته را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۸۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۳۰ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	ریاضی ۱	۱
۲۰ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زیست‌شناسی ۱	۲
۲۵ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	فیزیک ۱	۳
۲۰ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	شیمی ۱	۴



۱- برای حل معادله درجه دوم $x(x + \sqrt{6}) - 8 = 0$ به روش مربع کامل، کدام مقدار را به طرفین تساوی اضافه می‌کنیم؟

- (۱) $\frac{13}{2}$ (۲) $\frac{19}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۳

۲- اگر معادله $ax^2 - 4x + 3 = 0$ دارای دو جواب برابر باشد، این جواب کدام است؟

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

۳- تعداد جواب‌های معادله $(x^2 - x)^2 + 2\sqrt{3}(x^2 - x) = 6$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۴- اگر $x = -2$ یکی از جواب‌های معادله $2mx^2 + 7x + 2m = 1$ باشد، جواب دیگر کدام است؟

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

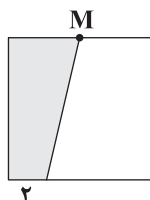
۵- به ازای کدام مقدار a ، معادله درجه دوم $3x^2 + ax + 3 = 0$ دارای دو ریشه متمایز است؟

- (۱) $a = \frac{\sqrt{5}}{2}$ (۲) $a = -\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۳) $a = 5 - \sqrt{2}$ (۴) $a = 5 + \sqrt{2}$

۶- مجموع دو عدد صحیح متمایز از نصف حاصل ضرب آن‌ها، ۲ واحد بیشتر است. اگر یکی از اعداد ربع عدد دیگر باشد، تفاضل این دو عدد کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۶

۷- اگر نقطه M وسط ضلع مربع و مساحت ناحیه رنگی ۱۰ واحد مربع باشد، طول ضلع مربع کدام است؟



(۱) $\sqrt{11} - 1$

(۲) $2\sqrt{11} - 2$

(۳) $\sqrt{11} + 1$

(۴) $2\sqrt{11} + 2$

۸- اگر $x = 1$ محور تقارن سهمی $y = 2(x - m)^2 - 3$ باشد، مجموع طول و عرض رأس سهمی کدام است؟

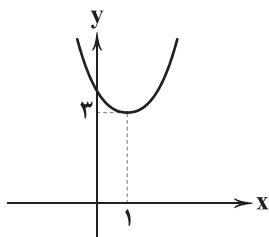
- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

۹- اگر $S(m, 1 - m)$ رأس سهمی $y = x^2 + 2x + n$ باشد، مقدار n کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) -۳ (۴) ۳

۱۰- اگر عرض رأس سهمی $y = ax^2 - 20x + 20$ برابر با ۸۰ باشد، مقدار a کدام است؟

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



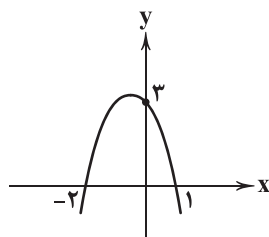
۱۱- شکل زیر مربوط به سهمی $y = x^2 + mx + n$ است، حاصل $m \times n$ کدام است؟

(۱) ۸

(۲) -۸

(۳) -۴

(۴) ۴



۱۲- معادله سهمی زیر کدام است؟

(۱) $y = -\frac{3}{4}x^2 + \frac{3}{4}x + 3$

(۲) $y = -\frac{3}{4}x^2 - x + 3$

(۳) $y = -\frac{3}{4}x^2 - \frac{3}{4}x + 3$

(۴) $y = -\frac{3}{4}x^2 + 3x + 3$

۱۳- نمودار سهمی $y = -4(x-1)^2 + 3$ از کدام ناحیه مختصاتی نمی‌گذرد؟

(۱) اول

(۲) دوم

(۳) سوم و سوم

(۴) از هر ۴ ناحیه می‌گذرد.

۱۴- دو سهمی $y = x^2 - 3x$ و $y = -x^2 + 4x - 4$ در چند نقطه با طول مثبت یکدیگر را قطع می‌کنند؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) بی‌شمار

۱۵- سهمی $y = x^2 + 2x - 4$ محور تقارن خود را در کدام نقطه قطع می‌کند؟

(۱) (۱, ۱)

(۲) (-۱, -۷)

(۳) (۱, -۱)

(۴) (-۱, -۵)

۱۶- اگر سهمی $y = (m+1)x^2 - 2x + 1$ همواره بالای محور xها باشد، حدود m کدام است؟

(۱) $-1 < m < 0$ (۲) $m > -1$ (۳) $m > 0$ (۴) $-1 < m < 2$

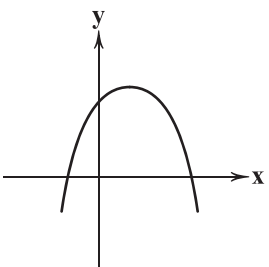
۱۷- سهمی $y = \frac{1}{4}x^2 + mx + n$ و خط $x + y = 10$ یکدیگر را در ۲ نقطه به طول‌های -۱ و ۵ قطع می‌کنند. طول رأس سهمی کدام است؟

(۱) ۰/۷۵

(۲) -۰/۷۵

(۳) ۳

(۴) -۳



۱۸- اگر نمودار زیر مربوط به سهمی $y = ax^2 + bx + c$ باشد، کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) $ac < 0$ (۲) $bc < 0$ (۳) $ab < 0$ (۴) $abc < 0$

محل انجام محاسبات



۱۹- به ازای کدام مقادیر صحیح x ، عبارت $P(x) = \frac{x^3 + x}{x^2 + 2x - 2}$ عددی نامثبت است؟

(۱) $\{0, -3, -4, -5, \dots\}$ (۲) $\{-3, -4, -5, \dots\}$

(۳) $\{-2, -3, \dots\} \cup \{0\}$ (۴) $\{-2, -3, \dots\}$

۲۰- اگر $3 \geq 2 - \frac{x+1}{2}$ باشد، x چند مقدار صحیح نمی‌تواند اختیار کند؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۲ (۳) ۱۱ (۴) ۱۰



۲۱- هر لایه از بین برون‌شامه و پیراشامه در قلب انسان که قطعاً
(۱) بافت پیوندی با مادهٔ زمینهٔ زیاد، چسبنده و شفاف دارد - هنگام انقباض بطن دچار تغییر شکل می‌شود.
(۲) بر روی خود برمی‌گردد - دارای دو نوع بافت مختلف با فضای بین یاختهٔ زیاد در ساختار خود است.
(۳) به ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب اتصال دارد - با لایهٔ پیوندی خود با رگ‌های تغذیه‌کنندهٔ قلب در تماس است.
(۴) ضخامت بیشتری دارد - فاقد شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در از سمت ، بافتی وجود دارد که»

(۱) لایهٔ سوم سرخرگ‌ها - داخل - در کوچک‌ترین رگ‌های بدن مانند صافی برای عبور مولکول‌ها عمل می‌کند.

(۲) اولین لایهٔ رودهٔ باریک - داخل - یاخته‌های آن توسط غشای پایه به بافت پیوندی سست متصل شده‌اند.

(۳) سومین لایهٔ معده - خارج - توسط شبکه از یاخته‌های عصبی، حرکت معده را سازماندهی می‌کند.

(۴) اولین لایهٔ قلب - داخل - بین یاخته‌های آن، فضای بین یاخته‌ای بسیار زیادی وجود دارد.

۲۳- چند مورد دربارهٔ بخش‌های مختلف قلب انسان صحیح است؟

(الف) حفره‌ای که بیشترین رگ‌های قلبی به آن متصل است، همانند قوی‌ترین حفرهٔ قلبی در سمت چپ قلب قرار دارد.

(ب) قوی‌ترین حفرهٔ قلبی، خونی با اکسیژن کم‌تر نسبت به حفرهٔ قلبی واجد گره‌های شبکهٔ هادی را درون خود جای داده است.

(ج) حفرهٔ قلبی مرتبط با مدخل بزرگ سیاهرگ زیرین، از نظر داشتن طناب‌های ارتجاعی مشابه بزرگ‌ترین حفرهٔ قلبی است.

(د) سرخرگ آئورت در سطح بالاتری نسبت به محل انشعاب اولیهٔ سرخرگ متصل به بطن راست، دارای سه انشعاب سرخرگی است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به صورت مناسب کامل می‌کند؟

«از میان دریچه‌های قلبی که در نمای بالایی مقطع عرضی قلب دیده می‌شوند، دریچه‌ای که»

(۱) محل منشعب شدن رگ‌های تغذیه‌کنندهٔ قلب در نزدیکی آن قرار دارد، به منظور ممانعت از بازگشت خون به عقب، قطعات خود را به سمت پایین حرکت می‌دهد.

(۲) نسبت به سایر دریچه‌ها در بخش مرکزی‌تری قابل مشاهده است، از بازگشت خون تیره همزمان با دیاستول قلب به بطن راست جلوگیری می‌کند.

(۳) در قسمت جلوتری نسبت به سایر دریچه‌ها قرار گرفته است، متشکل از یاخته‌های بافت پوششی است که سه قطعهٔ آویخته تشکیل داده‌اند.

(۴) در فاصلهٔ نزدیک‌تری نسبت به نخاع قرار دارد، بیشترین میزان فشار را در یک چرخهٔ قلبی از طرف خون متحمل می‌شود.



۲۵- چند مورد در ارتباط با بدن فردی سالم، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر دریچه قلبی که می‌شود نسبت به سایر دریچه‌های آن»

(الف) در ابتدای انقباض بطن‌ها بسته - در سطح بالاتری قرار گرفته است.

(ب) مانع بازگشت خون روشن به قلب - در سطح جلوتری قرار گرفته است.

(ج) با طناب‌های ارتجاعی بیشتری به دیواره بطن متصل - اندازه کوچک‌تری دارد.

(د) مانع بازگشت خون تیره به دهلیز - از تعداد قطعات کم‌تری تشکیل شده است.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۲۶- کدام گزینه در ارتباط با نوار قلب یک انسان سالم و بالغ صحیح می‌باشد؟

(۱) در فاصله بین موج P تا Q، باز بودن کوچک‌ترین دریچه قلبی ممکن می‌باشد.

(۲) در فاصله بین موج S تا T، حفراتی که محل ورود سیاهرگ‌های ششی هستند، منقبض می‌باشند.

(۳) در فاصله بین موج P تا Q، ورود خون به سرخرگی با خون تیره ممکن نمی‌باشد.

(۴) در فاصله بین موج S تا T، انتشار پیام الکتریکی از طریق صفحات بینابینی از دهلیزها به بطن‌ها صورت می‌گیرد.

۲۷- چند مورد فقط دربارهٔ مراحل از چرخه ضربان قلب انسان که در آن میوکارد برخی از حفرات قلب در حال انقباض است، عبارت زیر را به

درستی کامل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که»

(۱) حجم خون درون قلب در حال کاهش است، امکان عبور خون تیره از مرکزی‌ترین دریچه قلبی وجود دارد.

(۲) خون به درون همهٔ حفرات قلبی وارد می‌گردد، بزرگ‌ترین گره شبکهٔ هادی قلب فعالیت خود را از سر می‌گیرد.

(۳) در اوایل آن گروهی از دریچه‌های قلب به دلیل تجمع خون در سطح بالایی آن بسته می‌شوند، ثبت بخشی از موج P ممکن است.

(۴) در اوایل آن، صدایی از سمت چپ قفسهٔ سینه شنیده می‌شود، میزان فشار خون حفرات بالایی قلب از حفرات پایینی آن کم‌تر است.

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با نوعی حجم تنفسی در انسان که بخش عمدهٔ ظرفیت حیاتی شش‌ها را به خود اختصاص می‌دهد، درست است؟

(۱) همانند هوایی که تنها در مجاری بخش هادی دستگاه تنفس قرار دارد، با گنبدی‌شکل شدن میان‌بند (دیافراگم) به شش‌ها وارد می‌شود.

(۲) همانند هوایی که با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود، به دنبال انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن در شش‌ها جابه‌جا می‌شود.

(۳) برخلاف هوایی که باعث باز ماندن همیشگی حبابک‌ها می‌شود، به تبادل گازهای تنفسی با مویرگ‌های خونی می‌پردازد.

(۴) برخلاف هوایی که جزو ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود، با استراحت ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) از شش‌ها خارج می‌گردد.

۲۹- در انعکاس ، برخلاف انعکاس ، جهت فرارگیری به سمت بالا است.

(۱) بلع - عطسه - زبان کوچک (۲) عطسه - سرفه - زبان کوچک

(۳) بلع - سرفه - اپی‌گلوت (برچاکنای) (۴) سرفه - عطسه - اپی‌گلوت (برچاکنای)

۳۰- در یک انسان سالم، در فاصلهٔ بین صدای قلب، قابل انتظار

(۱) اول تا دوم - خروج خون از بطن چپ به سرخرگ ششی - است.

(۲) دوم تا اول - افزایش حجم خون درون بطن راست - نیست.

(۳) اول تا دوم - ورود خون از سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ - است.

(۴) دوم تا اول - ورود خون از بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین به دهلیز راست - است.

۳۱- چند مورد تنها در ارتباط با بعضی از مهره‌دارانی که نسبت به سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند، صادق است؟

(الف) جریان هوا در دستگاه تنفسی آن‌ها فقط به صورت یک‌طرفه است و از سمت عقب به جلو می‌باشد.

(ب) واجد کیسه‌های هوادار جهت گرم کردن هوای دمی و انجام تبادلات گازهای تنفسی هستند.

(ج) دارای ۹ عدد کیسهٔ هوادار هستند که یکی از آن‌ها بین دو نیمهٔ بدن مشترک است.

(د) در بخش حجیم قرارگرفته در انتهای مری، غذا ذخیره و نرم می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۳۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار تنفسی ویژه»

- (۱) ماهی، حرکت خون فاقد اکسیژن و غنی از اکسیژن در یک کمان آبششی، در خلاف جهت هم صورت می‌گیرد.
- (۲) ستاره دریایی، فرورفتگی‌های محدود در بخشی از بدن جانور، محل تبادل گازهای تنفسی هستند.
- (۳) کرم خاکی، ارتباط یاخته‌های بدن با محیط به کمک ساختار تنفسی ویژه انجام می‌شود.
- (۴) ملخ، انشعابات تنفسی بن‌بست در مجاورت بیشتر یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

«جانوری که دستگاه تنفسی آن دارای ساختاری نردبان‌مانند در درون بدن است»

- (الف) همانند مهره‌دار بالغی که دارای دو دستگاه تنفسی است، ماده مخاطی روی پوست به افزایش کارایی سازوکار تهویه‌ای کمک می‌کند.
- (ب) برخلاف مهره‌داری که کارایی تنفسی آن نسبت به پستانداران بیشتر است، هوا را از حلق خود به لوله تنفسی وارد می‌کند.
- (ج) همانند جانوری که سطوح تنفسی آن به درون بدن کشیده شده است، دارای مایعی برای انتقال گازهای تنفسی است.
- (د) برخلاف جانوری که پمپ فشار منفی را دارد، فاقد پروتئین انتقال‌دهنده گازهای تنفسی است.

- (۱) مورد «د» برخلاف مورد «ب» نادرست است.
- (۲) مورد «ج» همانند مورد «د» درست است.
- (۳) مورد «ب» برخلاف مورد «الف» درست است.
- (۴) مورد «الف» همانند مورد «ج» نادرست است.

۳۴- چند مورد در ارتباط با افراد مبتلا به سرفه‌های مکرر نادرست است؟

- (الف) حالت بازگشت شیره معده به مری در آن‌ها شدت یافته است.
- (ب) یاخته‌های مزگدار مخاط در کیسه‌های حبابکی آن‌ها از بین رفته است.
- (ج) در این افراد، فشار واردشده بر روی رگ‌ها از سوی انقباض بطن‌ها افزایش یافته است.
- (د) طی بریدگی سرخرگ‌ها در این افراد، خون با سرعت کم‌تری نسبت به فرد طبیعی خارج می‌شود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳۵- در ارتباط با لوله‌های منشعب و مرتبط به هم در ملخ، کدام گزینه درست است؟

- (۱) به کمک دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی شرکت می‌کنند.
- (۲) تنها با تقسیم شدن به انشعابات کوچک‌تر، تبادلات گازی را ممکن می‌کنند.
- (۳) منافذ نایدیس‌ها در سطح شکمی بدن و دور از سر قرار دارند.
- (۴) از طریق منافذ انتهایی خود به خارج راه دارند.

۳۶- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک انسان سالم، خون را از / به می‌کند (می‌کنند).»

- (الف) سرخرگ آئورت - روشن - بطنی با دیواره ضخیم‌تر دریافت
- (ب) سیاهرگ ششی - روشن - کوچک‌ترین حفره قلب وارد
- (ج) سرخرگ ششی - تیره - بطنی با فضای درونی بیشتر دریافت
- (د) سیاهرگ‌های اکلیلی - تیره - دهلیزی با فضای درونی بیشتر وارد

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در مرحله چرخه ضربان قلب یک انسان سالم،»

- (۱) استراحت عمومی - تمام قلب در حال استراحت است.
- (۲) استراحت عمومی - بطن‌ها در حال خون‌گیری هستند.
- (۳) انقباض دهلیزی - صدای طولانی‌تر قلب شنیده می‌شود.
- (۴) انقباض بطنی - دریچه‌هایی با قطعه‌های آویخته بسته هستند.



۳۸- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول یکی از شرایط است.»

- (الف) افزایش فاصله میان دیافراگم و راست‌روده، افزایش فاصله میان دو لایه پرده جنب و کاهش فشار ساختارهای قرارگرفته در انتهای نایژک مبادله‌ای
(ب) خروج ذرات مضر به صورت مؤثر در افراد مصرف‌کننده دخانیات، پایین آمدن ساختاری در بالای پرده‌های صوتی
(ج) تولید صدا به کمک پرده‌های صوتی در ابتدای مجرای تنفسی واجد غضروف C شکل، ارتعاش یاخته‌هایی با قابلیت انقباض و چین‌خورده به سمت درون این مجرا
(د) باز شدن حبابک‌ها و تبادل گازهای تنفسی در فاصله میان انجام دو تنفس، وجود هوایی در تماس مستقیم با یاخته‌های یکی از بخش عملکردی دستگاه تنفس

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«در شبکه هادی قلب در بدن فردی سالم و بالغ، به منظور لازم است تا»

- (۱) آماده شدن بزرگ‌ترین حفرات قلب برای انقباض - پیام الکتریکی توسط گره بزرگ‌تر در پشت دیواره دهلیز راست تولید شود.
(۲) ارسال پیام تحریکی به دیواره میان دو بطن - جریان الکتریکی از گره تولیدکننده تکانه‌های منظم به گره دیگر هدایت شود.
(۳) هدایت جریان الکتریکی در سراسر دیواره بطن‌ها - رشته خارج‌کننده جریان الکتریکی از گره کوچک‌تر در نوک قلب به دو دسته تار منشعب شود.
(۴) انتقال پیام انقباض مربوط به لایه داخلی دیواره دهلیز چپ - آخرین بخش رشته‌ای از شبکه هادی در مجاورت مدخل سیاهرگ‌های ششی قرار بگیرد.
۴۰- با توجه به موارد مطرح‌شده، کدام گزینه در ارتباط با فرایند تشریح اندام‌های مختلف گوسفند به درستی بیان شده است؟
«به طور معمول طی فرایند تشریح»

(الف) قلب، به دنبال برش دیواره سرخرگ ششی و بطن راست در امتداد سوند شیاردار، طناب‌های ارتجاعی دریچه سینی سرخرگ ششی مشاهده می‌شود.

(ب) شش، مجرای تنفسی که دارای لبه‌هایی زیر است، در تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی از ساختارهای اسفنج‌گونه دستگاه تنفس نقش ایفا می‌کند.

(ج) شش، در صورت برش نای از قسمت فاقد غضروف آن، انشعابی از نای پیش از تقسیم به دو نایژه اصلی، به شش واجد سه لوب وارد می‌شود.
(د) قلب، سطحی از قلب که سرخرگ‌های کرونری به شکل مورب قرار داشته و انشعابات متعدد سیاهرگ‌های کرونری وجود دارد، به صورت فرورفته و مقعر مشاهده می‌شود.

(۱) مورد «الف» همانند مورد «د» درست است. (۲) مورد «ب» برخلاف مورد «ج» نادرست است.
(۳) مورد «ج» همانند مورد «الف» نادرست است. (۴) مورد «د» برخلاف مورد «ب» درست است.



DriQ.com

فیزیک

۴۱- در نوسان آونگ ساده، کار کدام‌یک از نیروهای وارد بر وزنه آونگ از لحظه رها شدن تا لحظه رسیدن به وضعیت قائم، صفر است؟

(۱) کشش نخ (۲) وزن (۳) مقاومت هوا (۴) هیچ‌کدام

۴۲- جسم A به جرم ۳ kg با تندی $10 \frac{m}{s}$ به جسم ساکن B به جرم ۲ kg برخورد می‌کند. اگر در این برخورد بدون اتلاف انرژی، ۹۶ درصد انرژی جنبشی جسم A به جسم B منتقل شود، تندی جسم A و جسم B به ترتیب پس از برخورد به چند متر بر ثانیه می‌رسند؟

(۱) ۲ - ۲ (۲) ۱۲ - ۲ (۳) ۲ - ۱۲ (۴) ۱۲ - ۱۲

محل انجام محاسبات



۴۳- انرژی جنبشی جسم A نصف انرژی جنبشی جسم B و جرم جسم B نصف جرم جسم A است. وقتی تندی جسم A، $1 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی هر دو جسم با هم برابر می‌شود. تندی اولیه جسم A چند متر بر ثانیه بوده است؟

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

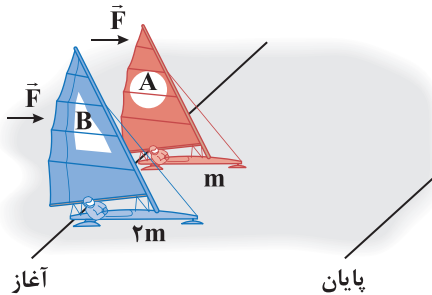
۴۴- مطابق شکل زیر، مجموعه دو جسم را با نیروی \vec{F} به حرکت در می‌آوریم. هنگامی که تندی جسم با جرم 5 kg به $3 \frac{m}{s}$ می‌رسد، انرژی جنبشی کل مجموعه دو جسم چند برابر انرژی جنبشی جسم با جرم 5 kg است؟ (دو جسم به وسیله نخ سبکی به هم متصل شده‌اند.)



(۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{8}{5}$

۴۵- دو قایق بادبانی دارای A و B به ترتیب جرم‌های m و $2m$ روی دریاچه‌ای افقی و بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان \vec{F} با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود. اگر قایق با جرم کم‌تر پس از مسافت d_1 به تندی v و قایق با جرم بزرگ‌تر پس از مسافت d_2 به تندی v برسد، نسبت $\frac{d_2}{d_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) ۴

(۴) ۲

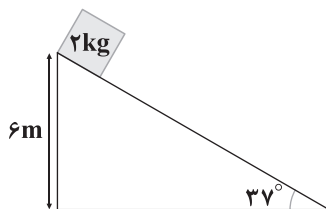
۴۶- چتربازی به جرم کل 100 kg از بالن ساکنی در ارتفاع 500 متری از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $1/5 \frac{m}{s}$ به بیرون بالن می‌پرد. اگر او با سرعتی

به بزرگی $4/5 \frac{m}{s}$ به سطح زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول بوده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) -9000 (۲) $-500/9$ (۳) -500 (۴) $-499/1$

۴۷- مطابق شکل زیر، جسمی از بالاترین نقطه سطح شیب‌داری رها می‌شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک بین جسم و سطح در طول مسیر برابر

با 4 N باشد، تندی جسم در لحظه رسیدن به پایین سطح چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $4\sqrt{5}$

(۲) $4\sqrt{10}$

(۳) $2\sqrt{5}$

(۴) $2\sqrt{10}$



۴۸- دو نیروی افقی و ثابت $F_1 = 25\text{ N}$ و \vec{F}_2 در امتداد محور x به صورت هم‌زمان به جسم ساکنی وارد می‌شوند و آن را به حرکت در می‌آورند.

اگر پس از 12 m جابه‌جایی در جهت نیروی \vec{F}_2 ، انرژی جنبشی جسم به 240 J برسد، نیروی \vec{F}_2 بر حسب نیوتون در کدام گزینه به درستی

آمده است؟ (از اصطکاک بین جسم و سطح افقی صرف‌نظر کنید).

(۱) 5 N و هم‌جهت با نیروی \vec{F}_1 (۲) 5 N و در خلاف جهت نیروی \vec{F}_1

(۳) 45 N و هم‌جهت با نیروی \vec{F}_1 (۴) 45 N و در خلاف جهت نیروی \vec{F}_1

۴۹- نمودار سرعت - زمان جسمی که روی یک مسیر افقی و مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی داده‌شده در کدام گزینه

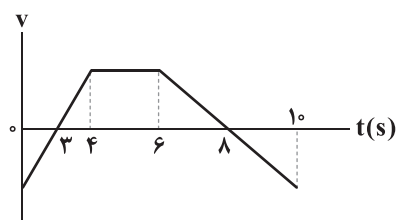
کار کل انجام‌شده روی جسم مقداری مثبت است؟

(۱) ۰ تا ۴s

(۲) ۴s تا ۸s

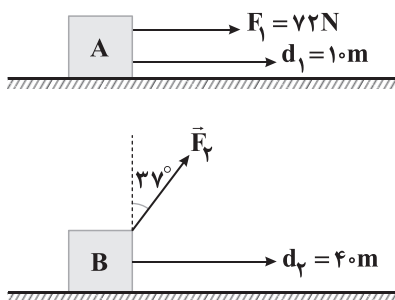
(۳) ۳s تا ۴s و ۸s تا ۱۰s

(۴) ۶s تا ۱۰s



۵۰- مطابق شکل زیر، به دو جسم A و B به ترتیب با جرم‌های m و $2m$ فقط نیروی ثابت \vec{F}_1 و \vec{F}_2 وارد می‌شوند. تندی جسم A پس از این جابه‌جایی از v

به $2v$ و تندی جسم B پس از این جابه‌جایی از صفر به v می‌رسد. بزرگی نیروی \vec{F}_2 چند نیوتون است؟ $(\cos 53^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8)$



(۱) ۴۰

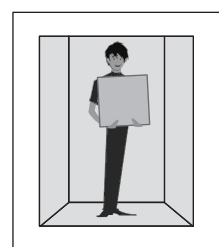
(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

۵۱- مطابق شکل زیر، شخصی که درون یک آسانسور قرار دارد، وزنه‌ای به جرم 2 kg را کف دستش نگه داشته است و آسانسور با شتاب

ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و حرکت تندشونده تا ارتفاع h بالا می‌رود. اگر بزرگی کار نیروی گرانش روی وزنه در این جابه‌جایی برابر W و کاری که کف دست



شخص روی وزنه انجام می‌دهد، برابر W' باشد، نسبت $\frac{W'}{W}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) صفر

(۲) 0.7

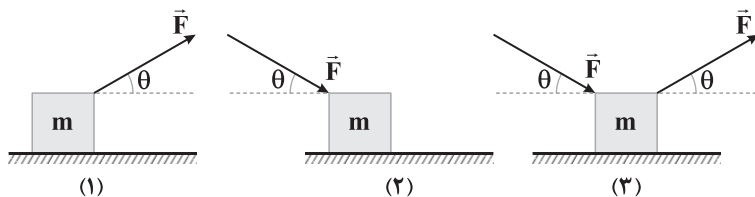
(۳) ۱

(۴) $1/3$

محل انجام محاسبات



۵۲- در جابه‌جایی به اندازه d به سمت راست، کار کل انجام‌شده توسط نیروهای نشان داده‌شده وارد بر جسم در شکل‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب W_1 ، W_2 و W_3 است. کدام گزینه صحیح است؟

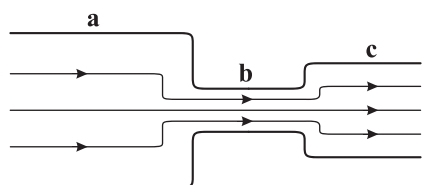


- (۱) $W_2 < W_3 < W_1$
 (۲) $W_1 = W_2 < W_3$
 (۳) $W_1 = -W_2$ و $W_3 = 0$
 (۴) $W_3 < W_2 < W_1$

۵۳- درون لوله‌ای پر از مایعی است که به صورت آرام و لایه‌ای در حال شارش است. قطر مقطع سمت راست این لوله، $\frac{3}{4}$ برابر قطر مقطع سمت چپ این لوله است. به ترتیب (از راست به چپ) تندی شارش مایع و آهنگ شارش حجمی این مایع در نقاط سمت راست لوله چند برابر نقاط سمت چپ لوله است؟

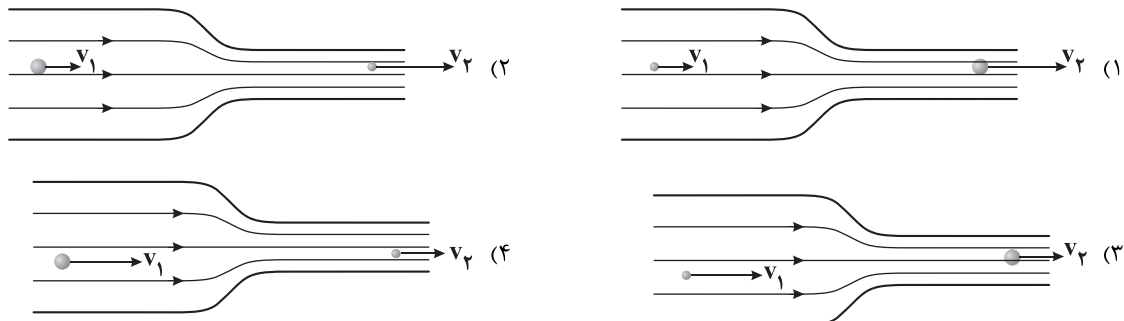
- (۱) $\frac{4}{9}$ و ۱
 (۲) $\frac{4}{9}$ و $\frac{3}{2}$
 (۳) $\frac{9}{4}$ و ۱
 (۴) $\frac{9}{4}$ و $\frac{3}{2}$

۵۴- مایعی در ظرفی مطابق شکل زیر، به صورت آرام و لایه‌ای در حال شارش است. اگر مساحت قسمت‌های a، b و c ظرف به ترتیب 40 cm^2 ، 10 cm^2 و 30 cm^2 و اختلاف تندی شاره در قسمت‌های b و c برابر با $12 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، تندی شارش این مایع در قسمت a چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

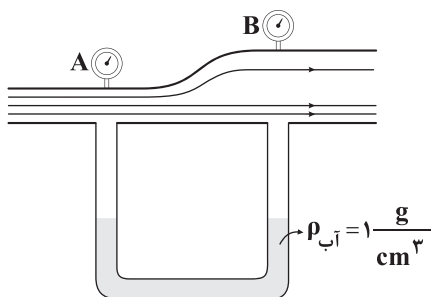


- (۱) $4/5$
 (۲) ۹
 (۳) $1/5$
 (۴) ۳۶

۵۵- در لوله‌ای آب از چپ به راست جریان دارد. در آب این لوله یک حباب هوا وجود دارد. کدام گزینه اندازه و تندی حباب هوا را در دو قسمت لوله به درستی نشان می‌دهد؟



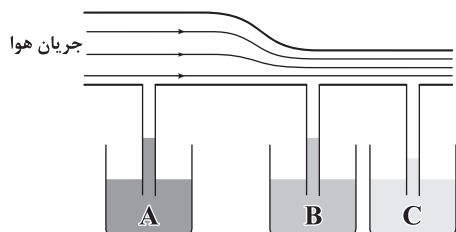
۵۶- در شکل زیر، یک جریان لایه‌ای و افقی هوا در لوله ایجاد می‌کنیم. اگر اختلاف فشاری که دو فشارسنج بوردون نشان می‌دهند برابر با 2 kPa شود، کدام گزینه درست است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ارتفاع آب در شاخه سمت چپ 20 cm بالاتر از شاخه دیگر قرار می‌گیرد.
 (۲) ارتفاع آب در شاخه سمت چپ 10 cm بالاتر از شاخه دیگر قرار می‌گیرد.
 (۳) ارتفاع آب در شاخه سمت راست 20 cm بالاتر از شاخه دیگر قرار می‌گیرد.
 (۴) ارتفاع آب در شاخه سمت راست 10 cm بالاتر از شاخه دیگر قرار می‌گیرد.



۵۷- مطابق شکل زیر، لوله‌ای با سطح مقطع‌های متفاوت که در آن هوا به صورت لایه‌ای و افقی جریان دارد، در اختیار داریم. با توجه به سطح مایع‌های A، B و C در لوله‌های عمودی، در کدام گزینه مقایسه بین چگالی سه مایع به درستی آمده است؟



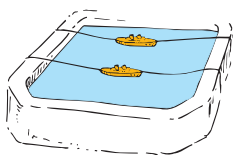
$$\rho_C > \rho_B > \rho_A \quad (۱)$$

$$\rho_B > \rho_A > \rho_C \quad (۲)$$

$$\rho_A = \rho_B > \rho_C \quad (۳)$$

$$\rho_C > \rho_A = \rho_B \quad (۴)$$

۵۸- مطابق شکل زیر، دو قایق را با نخ‌هایی شل روی سطح آب بسته و سپس به کمک شیلنگ، جریان آبی را بین آن‌ها برقرار می‌کنیم. کدام گزینه در ارتباط با این دو قایق درست است؟



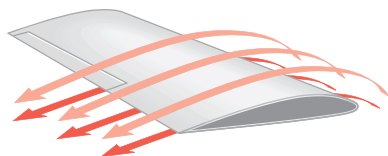
(۱) دو قایق وضعیت خاصی نسبت به هم ندارند.

(۲) قایق‌ها از هم دور می‌شوند.

(۳) فاصله قایق‌ها از یکدیگر تغییر نمی‌کند.

(۴) قایق‌ها به هم نزدیک می‌شوند.

۵۹- شکل زیر، تصویر بال یک هواپیمای در حال حرکت را نشان می‌دهد. کدام گزینه نادرست است؟



(۱) تندی جریان هوا در روی بال بیشتر از زیر بال است.

(۲) فشار جریان هوا در روی بال کم‌تر از زیر بال است.

(۳) اختلاف فشار هوا در بالا و پایین بال، نیرویی به سمت بالا ایجاد می‌کند.

(۴) فشار و تندی جریان هوا در بالا و پایین بال، یکسان است.

۶۰- اگر برابند نیروهای وارد بر جسمی همواره بر سرعت جسم عمود باشد، کدام گزینه در ارتباط با تندی این ذره درست است؟

(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) هر سه گزینه امکان‌پذیر است.



۶۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• نیتروژن و اکسیژن، تنها گازهای هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.

• زندگی جانداران گوناگون در زیست‌کره با گازهای موجود در هوا، گره خورده است.

• گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید، اکسیژن مورد نیاز خود را تولید می‌کنند.

• جانداران ذره‌بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶۸- کدام یک از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان با اسکلت دارای خاصیت بازی هستند.

(ب) هر اکسید فلزی را می‌توان یک اکسید بازی در نظر گرفت، زیرا از واکنش آن‌ها با آب، باز تولید می‌شود.

(پ) کاغذ pH در آب گازدار و مخلوط آب و سدیم اکسید به ترتیب به رنگ قرمز و آبی درمی‌آید.

(ت) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب، خاصیت اسیدی آب و pH آن افزایش می‌یابد.

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

۶۹- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، ضریب آب بزرگ‌تر از سه واکنش دیگر است؟



۷۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• ردپای دی‌اکسید حاصل از نفت خام (به عنوان منبع تولید برق) در مقایسه با زغال‌سنگ و گاز طبیعی به ترتیب کم‌تر و بیشتر است.

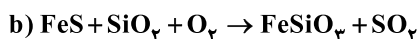
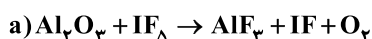
• ردپای کربن دی‌اکسید حاصل از انرژی خورشید (به عنوان منبع تولید برق) در مقایسه با گرمای زمین و نیز باد بیشتر است.

• سوختی که در هواپیماها استفاده می‌شود از نفت سفید بوده و ردپای کربن دی‌اکسید آن ناچیز است.

• یکی از راه‌های کاهش ردپای کربن دی‌اکسید، استفاده از انرژی الکتریکی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۱- با توجه به معادله‌های زیر، چه تعداد از عبارتهای پیشنهادشده در ارتباط با این دو معادله، پس از موازنه درست است؟



• نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش a برابر ۲ است.

• نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش b برابر ۱/۷۵ است.

• مجموع ضرایب ترکیب‌های یونی در واکنش a برابر ۶ است.

• ضریب اکسیژن در دو واکنش با هم برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- نمونه‌ای از پروپان که شامل $1/655 \times 10^{25}$ اتم است، بر اثر سوختن کامل، $7/5$ مول کربن دی‌اکسید و $6/02 \times 10^{24}$ مولکول آب تولید می‌کند. جرم اکسیژن مصرف شده چند گرم است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۲۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۳۸۴ (۴) ۴۰۰

۷۳- کدام مطالب زیر در ارتباط با گازهای آرگون و هلیوم درست‌اند؟

(آ) تاکنون در ایران گاز هلیوم از گاز طبیعی جداسازی نشده، در صورتی که در پتروشیمی شیراز گاز آرگون از تقطیر هوای مایع تهیه می‌شود.

(ب) هر دو گاز، بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی هستند.

(پ) گازهای آرگون و هلیوم به ترتیب نخستین و دومین گاز نجیب فراوان لایه تروپوسفر هواکره هستند.

(ت) هر دو به صورت تک‌اتمی در طبیعت یافت شده و جزو عنصرهای دسته p هستند.

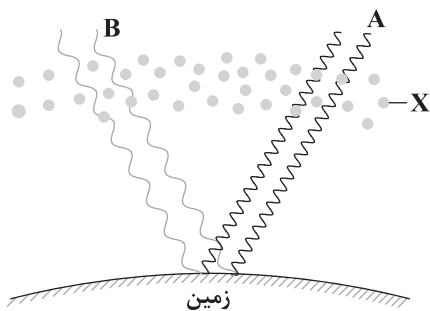
(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

محل انجام محاسبات



۷۴- شکل زیر عملکرد مولکول‌های گازهای گلخانه‌ای را در برابر پرتوهای خورشیدی نشان می‌دهد. با توجه به آن، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- جهت حرکت پرتوهای A برخلاف پرتوهای B از بالا به پایین است.
- مولکول‌های X به طور حتم یکی از گازهای H_2O و CO_2 هستند.
- طول موج پرتوهای A و B به ترتیب می‌تواند 460 و 860 نانومتر باشد.
- مولکول‌های X موجب خارج شدن گرمای آزاد شده از سطح زمین شده و بدین ترتیب زمین را گرم می‌کنند.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۷۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نوع فراورده‌ها در واکنش سوختن سوخت‌های فسیلی، به مقدار اکسیژن در دسترس بستگی دارد.
- (۲) از سوختن زغال‌سنگ می‌توان دو گاز با خاصیت اسیدی تولید کرد.
- (۳) برخی کشاورزان، آهک را به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به گیاهان تزریق می‌کنند.
- (۴) استفاده از گاز آرگون برای جوشکاری فلزها، بر استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده می‌افزاید.

۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- هواکره برای زمین همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است و سبب گرم شدن کره زمین می‌شود.
- اگر هواکره وجود نداشت، دمای هر نقطه از کره زمین به $18^\circ C$ - یا پایین‌تر از آن کاهش می‌یافت.
- هنگامی که پرتوهای خورشیدی به زمین تابیده می‌شود، بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله هواکره جذب می‌شود.
- در یک روز زمستانی، تغییر دمای درون گلخانه، کم‌تر از بیرون گلخانه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی این است که همه آن‌ها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.
- در معادله واکنش، رسوب، مذاب و بخار به ترتیب با نمادهای (s)، (aq) و (g) نشان داده می‌شود.
- فلز پلاتین کاتالیزگر مناسبی برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن است.
- هر تغییر شیمیایی شامل یک واکنش شیمیایی است که می‌توان آن را با یک معادله نشان داد.

۳ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۷۸- برای کاهش رد پای CO_2 تولید شده توسط یک خانه در سال به 200 درخت تنومند نیاز است که هر کدام سالانه 1200 مول CO_2 مصرف می‌کنند. اگر منبع تولید برق این خانه، نفت خام باشد، این خانه در ماه چند کیلووات ساعت برق مصرف می‌کند؟ (مقدار CO_2 تولیدشده در ماه (برحسب

کیلوگرم) در فرایند تولید برق به وسیله نفت خام، $7/0$ میزان برق مصرفی ماهیانه (برحسب کیلو وات ساعت) است. ($\text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)


۱۱۲۲ (۱) ۵۴۴ (۲) ۶۱۶ (۳) ۱۲۵۸ (۴)

۷۹- روند کلی کدام یک از موارد زیر در صد تا صد و پنجاه سال گذشته، افزایشی بوده هر چند در برخی دهه‌ها با کاهش نیز همراه بوده است؟

- (۱) مساحت سطح برف در نیمکره شمالی
(۲) میانگین جهانی دمای سطح زمین
(۳) میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد
(۴) میانگین جهانی کربن دی‌اکسید در هوا کره

۸۰- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با گاز گوگرد تری‌اکسید درست است؟

- فراورده واکنش سوختن گوگرد است.
- با حل شدن در آب باران به سولفوریک اسید (H_2SO_4) تبدیل می‌شود.
- آن را می‌توان از دهانه آتشفشان‌های فعال جمع‌آوری کرد.

• مدل فضاپرکن آن به صورت  است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۵

جمعه ۱۴۰۱/۱۱/۲۱



آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک ۱	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی ۱	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	ندا فرهختی	مریم ولی عابدینی - مینا نظری پریا ابریشم‌کار - مینا مقدسی
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی آراد فلاح - محمدرضا عبدالهی علی مغربی - مهدی گوهری	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	مروارید شاه‌حسینی	سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجیبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



۴ ۵

$$3x^2 + ax + 3 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه‌ی متمایز}} \Delta > 0 \Rightarrow a^2 - 4(3)(3) > 0$$

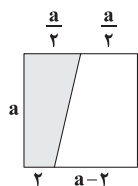
$$\Rightarrow a^2 - 36 > 0 \Rightarrow a^2 > 36 \xrightarrow{\text{جذر}} |a| > 6 \Rightarrow a > 6 \text{ یا } a < -6$$

تنها $a = 5 + \sqrt{2}$ در شرط $a > 6$ صدق می‌کند.دو عدد را X و $\frac{X}{4}$ در نظر می‌گیریم و داریم:

$$x + \frac{x}{4} = \frac{1}{3}(x \times \frac{x}{4}) + 2 \Rightarrow x + \frac{x}{4} = \frac{x^2}{12} + 2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8}x^2 - \frac{5}{4}x + 2 = 0 \xrightarrow{\times 8} x^2 - 10x + 16 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x-8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{1}{2} \text{ (غ ق ق)} \\ x=8 \Rightarrow \frac{x}{4} = 2 \end{cases}$$

بنابراین دو عدد مورد نظر ۲ و ۸ است و تفاضل آن‌ها برابر با $8-2=6$ می‌باشد.اگر طول ضلع مربع را a در نظر بگیریم، داریم:

$$\text{رنگی } S = \frac{(2 + \frac{a}{2}) \times a}{2} = 10 \Rightarrow 2a + \frac{1}{2}a^2 = 20$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}a^2 + 2a - 20 = 0$$

$$\Delta = 2^2 - 4(\frac{1}{2})(-20) = 4 + 40 = 44$$

$$\Rightarrow a = \frac{-2 \pm \sqrt{44}}{2(\frac{1}{2})} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{11}}{1} = \begin{cases} -2 + 2\sqrt{11} \\ -2 - 2\sqrt{11} \text{ (غ ق ق)} \end{cases}$$

۴ ۸

$$y = 2(x-m)^2 - 3 \Rightarrow S(m, -3)$$

بنابراین محور تقارن سهمی $x = m$ می‌باشد و چون سؤال گفته محورتقارن $x = 1$ می‌باشد پس $m = 1$ است و داریم:

$$x_S + y_S = m - 3 = 1 - 3 = -2$$

$$y = x^2 + 2x + n$$

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-2}{2(1)} = -1 \xrightarrow{S(m, 1-m)} \begin{cases} m = -1 \\ y_S = 1 - (-1) = 2 \end{cases}$$

$$y = x^2 + 2x + n \xrightarrow{S(-1, 2)} 2 = (-1)^2 + 2(-1) + n$$

$$\Rightarrow 2 = 1 - 2 + n \Rightarrow n = 2 + 1 = 3$$

۴ ۹

ریاضیات

۳ ۱

$$x(x + \sqrt{6}) - 8 = 0 \Rightarrow x^2 + \sqrt{6}x = 8$$

حال نصف ضریب x را به توان ۲ می‌رسانیم و به طرفین اضافه می‌کنیم:

$$(\frac{\sqrt{6}}{2})^2 = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

شرط داشتن دو ریشه برابر (یا ریشه مضاعف) آن است که:

$$\Delta = 0$$

$$ax^2 - 4x + 3 = 0 \xrightarrow{\Delta=0} (-4)^2 - 4(a)(3) = 0 \Rightarrow 16 - 12a = 0$$

$$\Rightarrow 12a = 16 \Rightarrow a = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

و بنابراین ریشه مضاعف برابر است با:

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-4)}{2(\frac{4}{3})} = \frac{4}{\frac{8}{3}} = \frac{4 \times 3}{8} = \frac{3}{2}$$

۱ ۳

$$(x^2 - x)^2 + 2\sqrt{3}(x^2 - x) - 6 = 0 \xrightarrow{x^2 - x = t} t^2 + 2\sqrt{3}t - 6 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (2\sqrt{3})^2 - 4(1)(-6) = 12 + 24 = 36$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-2\sqrt{3} \pm \sqrt{36}}{2(1)} = \frac{-2\sqrt{3} \pm 6}{2} = -\sqrt{3} \pm 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = -\sqrt{3} + 3 \Rightarrow x^2 - x = -\sqrt{3} + 3 \\ t = -\sqrt{3} - 3 \Rightarrow x^2 - x = -\sqrt{3} - 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - x + \sqrt{3} - 3 = 0 \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4(\sqrt{3} - 3) = 1 - 4\sqrt{3} + 12 \\ = 13 - 4\sqrt{3} > 0 \\ x^2 - x + \sqrt{3} + 3 = 0 \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4(\sqrt{3} + 3) = 1 - 4\sqrt{3} - 12 \\ = -11 - 4\sqrt{3} < 0 \end{cases}$$

پس معادله اول دو ریشه دارد و معادله دوم ریشه ندارد. یعنی در مجموع ۲ ریشه داریم.

جواب معادله در معادله صدق می‌کند:

$$2mx^2 + 7x + 2m - 1 = 0 \xrightarrow{x=-2} 2m(-2)^2 + 7(-2) + 2m - 1 = 0$$

$$\Rightarrow 8m - 14 + 2m - 1 = 0 \Rightarrow 10m = 15 \Rightarrow m = \frac{15}{10} = 1/5 = \frac{3}{10}$$

بنابراین معادله به صورت زیر است:

$$2(\frac{3}{10})x^2 + 7x + 2(\frac{3}{10}) = 1 \Rightarrow 3x^2 + 7x + 3 - 1 = 0$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 7x + 2 = 0$$

$$\Delta = 7^2 - 4(3)(2) = 49 - 24 = 25 \Rightarrow x = \frac{-7 \pm \sqrt{25}}{2(3)} = \frac{-7 \pm 5}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-7+5}{6} = -\frac{2}{6} = -\frac{1}{3} \\ x = \frac{-7-5}{6} = -\frac{12}{6} = -2 \end{cases} \text{ ریشه دیگر: } -\frac{1}{3}$$

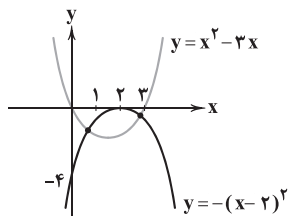


۱۴ ۳ روش اول: دو سهمی را در یک دستگاه مختصات

رسم می‌کنیم:

$$y = x^2 - 3x = x(x-3) \Rightarrow x_S = \frac{0+3}{2} = \frac{3}{2} \Rightarrow y_S = \frac{3}{2} \left(-\frac{3}{2}\right) = -\frac{9}{4}$$

$$y = -x^2 + 4x - 4 = -(x^2 - 4x + 4) = -(x-2)^2 \Rightarrow S(2, 0)$$



در دو نقطه با طول مثبت یکدیگر

را قطع می‌کنند.

روش دوم: معادله تلاقی دو نمودار را حل می‌کنیم:

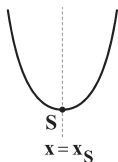
$$\begin{cases} y = x^2 - 3x \\ y = -x^2 + 4x - 4 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 3x = -x^2 + 4x - 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x + x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow 2x^2 - 7x + 4 = 0$$

$$\Delta = (-7)^2 - 4(2)(4) = 49 - 32 = 17 \Rightarrow \text{دو ریشه دارد.}$$

$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{17}}{2(2)} = \frac{7 \pm \sqrt{17}}{4} \Rightarrow \text{هر دو ریشه مثبت است.}$$

۱۵ ۴ محل تلاقی هر سهمی و محور تقارن آن همان رأس سهمی است.



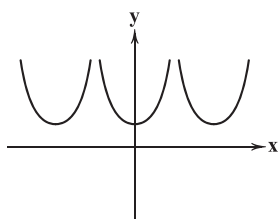
$$y = x^2 + 2x - 4$$

$$x_S = \frac{-2}{2(1)} = -1 \Rightarrow y_S = (-1)^2 + 2(-1) - 4 = -5$$

$$\Rightarrow S(-1, -5)$$

۱۶ ۳ برای آنکه سهمی همواره بالای محور xها باشد، باید $\Delta < 0$

و $a > 0$ باشد:



$$\begin{cases} a > 0 \Rightarrow m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 \\ \Delta < 0 \Rightarrow (-2)^2 - 4(m+1)(1) < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m > -1 \\ 4 - 4m - 4 < 0 \Rightarrow -4m < 0 \Rightarrow m > 0 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} m > 0$$

$$y = ax^2 - 2x + 2$$

$$x_S = \frac{-(-2)}{2a} = \frac{1}{a}$$

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

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

$$\Rightarrow -\frac{1}{a} = -2 \Rightarrow 1 = 2a \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

۱۱ ۲ اگر $S(h, k)$ رأس سهمی باشد، معادله سهمی به صورت زیر است:

$$y = a(x-h)^2 + k$$

در نتیجه داریم:

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

$$\Rightarrow y = x^2 - 2x + 4 \Rightarrow \begin{cases} m = -2 \\ n = 4 \end{cases} \Rightarrow m \times n = -8$$

۱۲ ۳ روش اول:

$$y = ax^2 + bx + c \begin{cases} (0, 3) \rightarrow 3 = a(0) + b(0) + c \Rightarrow c = 3 \\ (1, 0) \rightarrow 0 = a(1)^2 + b(1) + c \Rightarrow a + b + c = 0 \\ (-2, 0) \rightarrow 0 = a(-2)^2 + b(-2) + c \Rightarrow 4a - 2b + c = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b + 3 = 0 \\ 4a - 2b + 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = -3 \\ 4a - 2b = -3 \end{cases}$$

$$6a = -9 \Rightarrow a = -\frac{9}{6} = -\frac{3}{2}$$

$$a + b + 3 = 0 \Rightarrow b = -3 - a \xrightarrow{a = -\frac{3}{2}} b = -3 + \frac{3}{2} = -\frac{3}{2}$$

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

روش دوم: چون $x = -2$ و $x = 1$ ریشه‌های معادله $y = 0$ اند پس داریم:

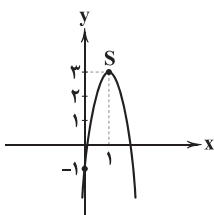
$$y = a(x+2)(x-1) \xrightarrow{(0, 3)} 3 = a(0+2)(0-1) \Rightarrow -2a = 3$$

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

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

$$\text{با رسم نمودار سهمی داده شده داریم: } x = 0 \Rightarrow y = -4(-1)^2 + 3 = -4 + 3 = -1$$

از ناحیه دوم نمی‌گذرد.





۲۵ ۴

هیچ‌کدام از موارد، عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) دریچه‌های دهلیزی - بطنی در ابتدای انقباض بطن‌ها بسته می‌شوند و نسبت به دریچه‌های سینی در سطح پایین‌تری از قلب قرار گرفته‌اند.

(ب) دریچه سینی - آئورتی مانع بازگشت خون روشن به قلب می‌شود، ولی در سطح عقب‌تری نسبت به دریچه سینی سرخرگ ششی است.

(ج) دریچه‌های سه‌لختی به کمک طناب‌های ارتجاعی بیشتری به دیواره بطن راست متصل است و اندازه بزرگ‌تری نسبت به دریچه‌های سینی و دولختی دارند.

(د) دریچه‌های سه‌لختی مانع بازگشت خون تیره به دهلیز راست می‌شوند که از تعداد قطعات بیشتری نسبت به دریچه دولختی تشکیل شده است.

۲۶ ۳

فاصله بین موج P تا Q ← استراحت عمومی و بخشی از

انقباض دهلیزها

فاصله بین موج S تا T ← انقباض بطن‌ها و بخشی از استراحت عمومی

در استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، ورود خون به سرخرگ‌های ششی و آئورت صورت نمی‌گیرد. سرخرگ ششی، خون تیره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، کوچک‌ترین دریچه قلبی (سینی ششی) بسته می‌باشد.

(۲) در انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی، دهلیزها که محل ورود سیاهرگ‌ها هستند در حالت استراحت می‌باشند.

(۴) به دلیل وجود بافت پیوندی عایق، انتشار پیام از دهلیزها به بطن‌ها نمی‌تواند از طریق صفحات بینابینی انجام شود.

۲۷ ۴

با توجه به عبارت سؤال، فقط مراحل انقباض دهلیزها و

انقباض بطن‌ها مدنظر است. در ابتدای مراحل انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی، صدایی از سمت چپ قفسه سینه شنیده می‌شود و با توجه به صورت سؤال فقط مرحله انقباض بطن‌ها را باید در نظر بگیریم که در این مرحله، فشار خون بطن‌ها بیشتر از دهلیزها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله انقباض بطن‌ها، حجم خون درون قلب کاهش می‌یابد و از طرفی باید توجه داشت مرکزی‌ترین دریچه قلبی، دریچه سینی آئورتی است که خون روشن از آن عبور می‌کند، نه تیره.

(۲) فقط در مرحله استراحت عمومی، خون به درون همه حفرات وارد می‌شود، که مد نظر سؤال نیست.

(۳) در ابتدای استراحت عمومی، دریچه‌های سینی برای جلوگیری از برگشت خون سرخرگ‌ها به بطن‌ها، بسته می‌شوند و خون در بالای این دریچه‌ها جمع می‌شود، پس این گزینه مربوط به استراحت عمومی است و مد نظر سؤال نیست.

(۳) سومین لایه معده از سمت خارج، زیرمخاط است و دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است که ترشحات زیرمخاط را کنترل می‌کند، ولی سومین لایه معده از سمت داخل، لایه ماهیچه‌ای است که در معده، لایه ماهیچه‌ای خود از سه طبقه تشکیل شده است. لایه ماهیچه طولی، لایه ماهیچه حلقوی و ماهیچه مورب که لایه ماهیچه‌ای، همانند زیرمخاط دارای شبکه عصبی است و شبکه عصبی لایه ماهیچه‌ای، سازماندهی حرکات معده را به عهده دارد.

(۴) در قلب، اولین لایه قلب از سمت داخل، بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه است. در همه انواع بافت پوششی، فضای بین یاخته‌های اندکی وجود دارد. البته در فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌خوانیم که در مویزهای ناپیوسته، به طور استثنا فضای بین یاخته‌های پوششی زیاد است.

۲۳ ۳

موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) بیشترین رگ‌ها به دهلیز چپ متصل می‌باشد و بطن چپ نیز قوی‌ترین حفره قلبی است.

(ب) در بطن چپ، خون روشن جریان دارد، همان‌طور که می‌دانید از دهلیز راست قلب که دارای گره‌های شبکه هادی است، خون تیره عبور می‌کند.

(ج) دهلیزها برخلاف بطن‌ها (بزرگ‌ترین حفره قلبی) فاقد طناب ارتجاعی در دیواره خود هستند. حفره قلبی مرتبط با بزرگ‌سیاهرگ زبرین، دهلیز راست است.

(د) با توجه به شکل ۱ صفحه ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، از سرخرگ آئورت پس از عبور از روی محل انشعاب سرخرگ ششی، سه سرخرگ جدا می‌شود.

۲۴ ۱

دریچه سینی سرخرگ آئورت در نزدیکی محل اتصال

سرخرگ‌های کرونری به سرخرگ آئورت قرار دارد. این دریچه در هنگام دیاستول قلب با بستن قطعات خود، مانع از بازگشت خون روشن به بطن چپ می‌شود. دقت کنید به منظور بسته شدن این دریچه، قطعات آن به سمت پایین حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دریچه سینی سرخرگ آئورت مرکزی‌ترین دریچه قلبی محسوب می‌شود. این دریچه مانع از بازگشت خون روشن آئورت به بطن چپ می‌شود. بخش دوم این گزینه در ارتباط با دریچه سینی سرخرگ ششی است.

(۳) منظور از این دریچه، دریچه سینی سرخرگ ششی است. این دریچه جلویی‌ترین دریچه قلبی محسوب می‌شود. دقت کنید همه دریچه‌های قلبی از بافت پوششی تشکیل شده‌اند و در ساختار آن‌ها، بافت ماهیچه‌ای به کار نرفته است. نکته‌ای که باید به آن توجه داشته باشید، این مورد است که این دریچه از سه قطعه تشکیل شده است، اما این قطعات غیرآویخته هستند. در حقیقت دریچه‌های دهلیزی - بطنی از قطعات آویخته و دریچه‌های سینی از قطعات غیرآویخته تشکیل شده‌اند و به طناب‌های ارتجاعی وصل نیستند.

(۴) دریچه سه‌لختی نزدیک‌ترین دریچه به طناب عصبی پستی است، زیرا نسبت به سایر دریچه‌ها در سمت راست‌تری قرار دارد و هم‌چنین عقبی‌ترین دریچه قلبی محسوب می‌شود. دقت کنید دریچه میترال (نه سه‌لختی) در طی یک سیکل قلبی، بیشترین میزان فشار (فشار بیشینه) را متحمل می‌شود، زیرا با ماهیچه‌ای‌ترین بخش قلب یعنی بطن چپ مرتبط است.



۲۸ ۴ منظور صورت سؤال، حجم ذخیرهٔ دمی است. حجم باقی‌مانده، جزو ظرفیت حیاتی شش‌ها محسوب نمی‌شود. همان‌طور که می‌دانید، حجم باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود، اما حجم ذخیرهٔ دمی با بازدم از درون دستگاه تنفس به بیرون راه پیدا می‌کند. در بازدم، ماهیچهٔ دیافراگم در حالت استراحت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هوای مرده به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و همواره در بخش هادی قرار دارد. گنبدی‌شکل شدن دیافراگم به معنی استراحت آن است. توجه داشته باشید حجم ذخیرهٔ دمی و هوای مرده با انقباض دیافراگم به شش‌ها وارد می‌شوند. دیافراگم در حالت گنبدی، استراحت داشته و در حالت مسطح، منقبض است. (۲) در بازدم عمیق، حجم ذخیرهٔ بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود. انقباض ماهیچه‌های گردنی در دم عمیق (نه بازدم عمیق) صورت می‌گیرد و در جابه‌جایی حجم ذخیرهٔ بازدمی نقش ندارند. طی بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند. (۳) باز ماندن همیشگی حبابک‌ها، به علت حجم باقی‌مانده است. حجم باقی‌مانده در فاصلهٔ بین دو تنفس، تبادلات گازی را ممکن می‌سازد، بنابراین می‌تواند با مویرگ‌های خونی به تبادل گازهای تنفسی بپردازد.

۲۹ ۱ در بلع، زبان کوچک به سمت بالاست تا غذا وارد حفرهٔ بینی نشود، ولی در عطسه، زبان کوچک به سمت پایین است تا هوا بتواند از بینی نیز خارج شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در عطسه، زبان کوچک به سمت پایین بوده و راه بینی باز است تا هوا از راه بینی هم خارج شود. در سرفه، زبان کوچک به سمت بالا می‌باشد. (۳) در بلع، اپی‌گلوت به سمت پایین است و راه نای را می‌بندد، اما در سرفه، اپی‌گلوت به سمت بالا بوده تا هوا با فشار از نای و حنجره خارج شود. (۴) در هر دو انعکاس سرفه و عطسه، اپی‌گلوت (برچاکنای) به سمت بالا است تا هوا بتواند از نای خارج شود.

زبان کوچک	اپی‌گلوت	
↑	↓	بلع
↑	↑	سرفه
↓	↑	عطسه

۳۰ ۳ در فاصلهٔ بین صدای اول تا دوم قلب، انقباض بطن‌ها در حال انجام است و در این مرحله، خون واردشده به دهلیزها در آن‌ها تجمع می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فاصلهٔ بین صدای اول تا دوم قلب، خون از بطن چپ خارج می‌شود، اما این خون وارد سرخرگ آئورت می‌شود، نه سرخرگ ششی. (۲) در فاصلهٔ بین صدای دوم تا اول قلب، مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزها رخ می‌دهد که طی این مراحل، خون داخل بطن‌ها تجمع می‌یابد و حجم خون داخل بطن‌ها افزایش می‌یابد. (۴) در بدن انسان، یک بزرگ‌سیاهرگ زیرین وجود دارد و اصطلاح بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین، نادرست است.

۳۱ ۴ فقط مورد «د» در ارتباط با بعضی از پرندگان صدق می‌کند.

صورت سؤال، مربوط به پرندگان است.

بررسی موارد:

(الف) در پرندگان در قسمت‌هایی از دستگاه تنفس مانند نای، جریان هوا دوطرفه می‌باشد و در برخی بخش‌ها مانند شش‌ها، جریان هوا یک‌طرفه است. (ب) در همهٔ پرندگان، کیسه‌های هوادار در تبادلات گازی نقشی ندارند. (ج) طبق شکل ۲۳ صفحهٔ ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، همهٔ پرندگان در دستگاه تنفس خود دارای ۹ عدد کیسهٔ هوادار هستند که یکی از آن‌ها بین دو نیمهٔ بدن مشترک است، پس این مورد پاسخ سؤال نیست، چون برای همهٔ پرندگان صادق است. (د) بخش حجیم انتهایی مری در پرندگان دانه‌خوار، چینه‌دان است که غذا در آن ذخیره و نرم می‌شود. چینه‌دان فقط در پرندگان دانه‌خوار دیده می‌شود، پس این مورد پاسخ سؤال ماست.

۳۲ ۳ کرم خاکی تنفس پوستی دارد (ساختار ویژهٔ تنفسی در کرم خاکی، پوست است) که پوست ارتباط یافته‌های بدن کرم خاکی را با بیرون برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه کنید که خون فاقد اکسیژن نداریم، بلکه خون کم‌اکسیژن (خون تیره) و خون پراکسیژن (خون روشن) داریم که در شکل ۲۱ صفحهٔ ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌بینید، جهت حرکت خون در آن‌ها، عکس هم است. (۲) در ستارهٔ دریایی، برجستگی‌های پراکنده (نه فرورفتگی‌های محدود)، آتش‌های ستارهٔ دریایی را تشکیل داده و به تبادل گازها می‌پردازند. (۴) در حشرات مانند ملخ، تنفس نایبسی وجود دارد. در این نوع تنفس، نایبسی‌ها به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند. انشعابات پایانی که در کنار همهٔ (نه بیشتر) یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌سازند.

۳۳ ۲ عبارت سؤال در رابطه با حشرات است که طبق شکل ۱۸ (سمت چپ) صفحهٔ ۴۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، نایبسی‌ها به صورت ساختاری نردبان‌مانند در درون بدن قرار دارند. موارد «الف» و «ب» نادرست هستند و موارد «ج» و «د» درست می‌باشند.

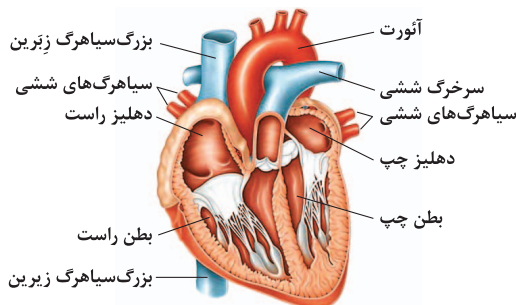
بررسی موارد:

(الف) مهره‌دار بالعی که دارای دو روش تنفسی است، قورباغهٔ بالغ می‌باشد که دارای تنفس ششی و پوستی است. دقت کنید که مادهٔ مخاطی روی پوست قورباغه به افزایش کارایی تنفس پوستی در این جانور کمک می‌کند، ولی حشرات، مادهٔ مخاطی بر روی پوست بدن خود ندارند. (ب) مهره‌داری که کارایی تنفسی آن نسبت به پستانداران بیشتر است، منظور شش‌ها است. پرندگان، هوا را از بینی یا دهان و حلق به شش‌ها می‌فرستند، ولی حشرات هوا را از طریق نایبسی‌ها در سطح بدن وارد لوله‌های نایبسی می‌کند، نه از طریق حلق.



۳۶ ۳

موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. برای پاسخ به این سبک سوالات، باید شکل قلب و رگ‌های متصل به آن را به خوبی یاد بگیرید.

**بررسی موارد:**

الف) سرخرگ آنورت، خون روشن را از بطن چپ (بطنی با بیشترین ضخامت دیواره) دریافت و به سراسر بدن منتقل می‌کند.

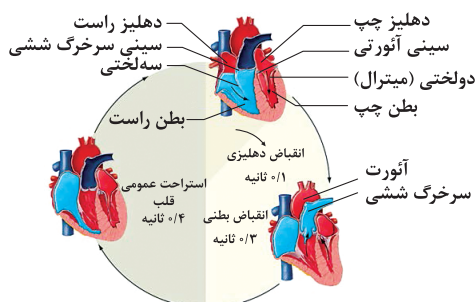
ب) سیاهرگ‌های ششی، خون روشن را از شش‌ها دریافت و به دهلیز چپ (کوچک‌ترین حفره قلب) وارد می‌کنند.

ج) سرخرگ ششی، خون تیره را از بطن راست (حفره‌ای با بیشترین فضای درونی) دریافت و برای تبادلات گازی وارد شش‌ها می‌کند.

د) سرخرگ‌های اکلیلایی پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ (نه سیاهرگ‌ها) اکلیلایی به دهلیز راست (دهلیزی با فضای درونی بیشتر) متصل می‌شوند.

۳۷ ۳

صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها (نه دهلیزها) مربوط است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در مرحله استراحت عمومی، تمام قلب در حال استراحت است.
۲) مطابق شکل، در استراحت عمومی، خون از دهلیزها به بطن‌ها سرازیر می‌شود، پس بطن‌ها در حال خون‌گیری هستند.

۴) در مرحله انقباض بطنی، برای جلوگیری از بازگشت خون به دهلیزها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (دریچه‌هایی با قطعه‌های آویخته) بسته هستند.

ج) توجه کنید که در همه انواع جانوران، وجود مایعات برای تبادل گازها لازم است. به عنوان مثال در حبابک‌های شش انسان، یک لایه مایع حضور دارد و یا در ملخ در انتهای نایدیس‌ها، حضور نوعی مایع باعث انتشار گازها از انتهای نایدیس به سمت یاخته‌ها می‌شود.

د) جانوری که پمپ فشار منفی را دارد، مانند انسان دارای پروتئین انتقال‌دهنده گازهای تنفسی (هموگلوبین) است، ولی حشرات فاقد پروتئین انتقال‌دهنده گازهای تنفسی هستند، زیرا دستگاه گردش باز حشرات نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

۳۴ ۲

موارد «ب» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند. در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های مؤکدار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت این گونه افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند.

بررسی موارد:

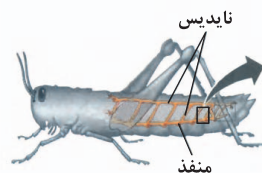
الف) اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود و شیره معده به مری برمی‌گردد. سیگار کشیدن و الکل از علت‌های برگشت اسید معده‌اند.

ب) در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، یاخته‌های مخاط مؤکدار مجاری تنفسی آن‌ها از بین می‌رود، در حالی‌که در کیسه‌های حبابکی، مخاط مؤکدار یافت نمی‌شود.

ج و د) فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیواره رگ وارد می‌شود و ناشی از انقباض دیواره بطن‌ها یا سرخرگ‌ها است. اگر سرخرگی در بدن بریده شود، خون با سرعت زیاد از آن بیرون خواهد ریخت، پس در طی افزایش فشار خون، سرعت خروج خون از سرخرگ‌ها نسبت به قبل افزایش می‌یابد. عوامل مختلفی می‌تواند روی فشار خون تأثیر بگذارد، از جمله دخانیات.

۳۵ ۳

نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم در ملخ است. مطابق با شکل، در پیکر ملخ، منافذ نایدیس‌ها در سطح شکمی و دور از سر قرار دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
۲) نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود، اما این پدیده به تنهایی باعث انجام تبادلات گازی نمی‌شود، بلکه انشعابات پایانی که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

۴) نایدیس‌ها از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای (نه انتها) نایدیس قرار دارند.



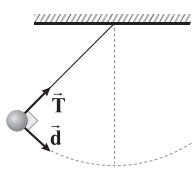
ب) نایزه‌ها به دلیل داشتن غضروف‌های تکه‌تکه دارای لبه‌های زبر در هنگام تشریح شش گوسفند هستند. دقت داشته باشید که نایزک‌ها (نه نایزه) فاقد غضروف بوده و با تنگ و گشاد شدن خود می‌توانند میزان هوای عبوری از مجاری تنفسی را تنظیم کنند. منظور از اندام اسفنج‌گونه در دستگاه تنفس، کیسه‌های حبابکی هستند.

ج) طی فرایند تشریح شش گوسفند، در صورت برش نای از قسمت نرم آن یعنی دهانه غضروف C شکل، پیش از انشعابات اصلی نای به نایزه اصلی، یک انشعاب سوم به شش راست مشاهده می‌شود. دقت داشته باشید که شش چپ در سمت پایینی خود دارای فرورفتگی بوده که محل قرارگیری قلب است.

د) طی تشریح قلب در سطح شکمی، رگ‌های کرونری به صورت مورب قرار داشته و این سطح به صورت محدب و برجسته مشاهده می‌شود. دقت داشته باشید که لفظ «سیاهرگ‌های کرونری» نادرست است.

فیزیک

۴۱ | ۱ نیروی کشش نخ در تمامی لحظات بر جابه‌جایی وزنه آونگ، عمود است، بنابراین کار انجام‌شده توسط آن بر روی وزنه آونگ برابر صفر است.



۴۲ | ۲ انرژی جنبشی جسم A قبل از برخورد برابر است با:

$$K_A = \frac{1}{2} m_A v_A^2 \Rightarrow K_A = \frac{1}{2} \times 3 \times (10)^2 = 150 \text{ J}$$

در اثر برخورد جسم A با جسم B، ۹۶ درصد انرژی جنبشی جسم A به جسم B منتقل می‌شود، بنابراین انرژی جنبشی جسم B پس از برخورد برابر

$$K'_B = \frac{96}{100} K_A \Rightarrow K'_B = \frac{96}{100} \times 150 = 144 \text{ J} \quad \text{است با:}$$

پس انرژی جنبشی جسم A پس از برخورد برابر است با:

$$K'_A = \frac{4}{100} K_A = \frac{4}{100} \times 150 = 6 \text{ J}$$

با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \begin{cases} K'_A = \frac{1}{2} m_A v_A'^2 \Rightarrow 6 = \frac{1}{2} \times 3 \times v_A'^2 \\ \Rightarrow v_A'^2 = 4 \Rightarrow v_A' = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ K'_B = \frac{1}{2} m_B v_B'^2 \Rightarrow 144 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_B'^2 \\ \Rightarrow v_B'^2 = 144 \Rightarrow v_B' = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

۴۳ | ۲ در حالت اول داریم:

$$K_A = \frac{1}{2} K_B \Rightarrow \frac{1}{2} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} m_B v_B^2 \right)$$

$$\xrightarrow{m_B = \frac{1}{2} m_A} m_A v_A^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m_A \times v_B^2$$

$$\Rightarrow v_A^2 = \frac{1}{4} v_B^2 \Rightarrow v_A = \frac{1}{2} v_B \quad (*)$$

۳۸ | ۴ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در هنگام انجام عمل بازدم، ماهیچه دیافراگم به حالت گنبدی شکل درآمده و فاصله این ماهیچه از راست‌روده افزایش پیدا می‌کند. در هنگام انجام عمل بازدم، فشار درون حبابک‌ها بیشتر شده و فاصله میان دو لایه پرده جنب کاهش پیدا می‌کند.

ب) در افراد مصرف‌کننده دخانیات، سرفه به شکل مؤثری در دفع ذرات خارجی و مضر نقش ایفا می‌کند. در هنگام انجام عمل سرفه، برچاکنای بالا می‌آید. برچاکنای در بالای پرده‌های صوتی است.

ج) تولید صدا به کمک پرده‌های صوتی است که حاصل از چین‌خوردگی یاخته‌های پوششی مخاط نای به سمت داخل می‌باشند. دقت داشته باشید که یاخته‌های پوششی فاقد قدرت انقباض هستند.

د) یکی از دلایل انجام تبادل گازهای تنفسی و باز ماندن حبابک‌ها در حد فاصل انجام دو تنفس، وجود هوای باقی‌مانده در حبابک‌ها است، اما چرا این مورد نادرست است؟ دقت داشته باشید که هوای باقی‌مانده سبب باز ماندن حبابک می‌شود و سبب باز شدن حبابک نمی‌گردد، زیرا حبابک از قبل باز بوده است.

۳۹ | ۲ به منظور ارسال پیام الکتریکی به دیواره بین بطن‌ها باید ابتدا پیام الکتریکی از گره اول (گره تولیدکننده تکانه‌های منظم) به گره دوم (گره دهلیزی - بطنی) برسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توجه کنید که هیچ گره‌ای در پشت دیواره دهلیز راست قرار نگرفته است و گره بزرگ‌تر در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد. در حقیقت این گره جزو ساختار قلب است، نه خارج آن.

۳) مطابق شکل ۷ صفحه ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رشته خارج‌کننده پیام الکتریکی از گره کوچک‌تر در نوک قلب به دو دسته تار منشعب نمی‌شود بلکه در بخش بالایی دیواره بین دو بطن و بالاتر از نوک قلب به دو دسته تار منشعب شده است.

۴) به منظور انتقال پیام انقباض ماهیچه قلب، پیام انقباض توسط آخرین بخش رشته‌ای از شبکه هادی در مجاورت مدخل سیاهرگ‌های ششی منتقل می‌شود. توجه داشته باشید که لایه میانی (میوکارد) قلب نه لایه داخلی، در چرخه ضربان قلب قابلیت انقباض دارد.

۴۰ | ۳ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در هنگام تشریح قلب گوسفند، در صورتی‌که سوند شیاردار را از دهانه سرخرگ ششی به بطن راست وارد کنید و دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد سوند با قیچی ببرید، با باز کردن این بخش، امکان مشاهده دریچه سینی، سه‌لختی، برآمدگی‌های ماهیچه‌ها و طناب‌های ارتجاعی وجود دارد. طناب‌های ارتجاعی مربوط به دریچه‌های دهلیزی - بطنی هستند، نه دریچه سینی.



در حالت ثانویه داریم:

۴۶ دو نیروی وزن و مقاومت هوا روی چتر باز کار انجام می‌دهند،

بنابراین با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} + W_{\text{وزن}} = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} + mgh = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} + (100 \times 10 \times 500) = \frac{1}{2} \times 100 \times ((4/5)^2 - (1/5)^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2} \times 100 \times 18 - 500000 = -499100 \text{ J} = -4991 \text{ kJ}$$

۴۷ در حین پایین لغزیدن جسم، دو نیروی وزن و اصطکاک (f)

روی جسم کار انجام می‌دهند، بنابراین با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \Delta K$$

$$\Rightarrow mgh + fd \cos 18^\circ = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$\frac{h = d \sin 37^\circ}{h = 6 \text{ m}} \rightarrow 2 \times 10 \times 6 + 4 \times 10 \times (-1) = \frac{1}{2} \times 2 \times (v^2 - 0)$$

$$\Rightarrow 120 - 40 = v^2 \Rightarrow v^2 = 80 \Rightarrow v = 4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۸ کار کل انجام شده روی جسم برابر با مجموع کار هر کدام از

نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 است. از طرفی این مجموع با تغییر انرژی جنبشی جسم برابر است.با توجه به آنکه جابه‌جایی در جهت نیروی \vec{F}_2 است، بنابراین $W_{F_2} > 0$ است.از طرفی کار کل از کار نیروی \vec{F}_1 کوچک‌تر است، پس $W_{F_1} < 0$ است. اینیعنی نیروی \vec{F}_1 در خلاف جهت نیروی \vec{F}_2 است.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = \Delta K \Rightarrow 240 - 0 = -25 \times 12 + F_2 \times 12$$

$$\Rightarrow F_2 = \frac{540}{12} = 45 \text{ N}$$

۴۹ با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی

جسم با تغییر انرژی جنبشی جسم برابر است. این یعنی اگر در یک بازه

زمانی، $|v_2| > |v_1|$ باشد، کار کل انجام شده روی جسم، مثبت است. با توجه

به نمودار داده شده در سؤال، این اتفاق در دو بازه زمانی ۳s تا ۴s و ۸s

تا ۱۰s رخ می‌دهد.

$$K'_A = K_B \Rightarrow \frac{1}{2}m_A v_A^2 = \frac{1}{2}m_B v_B^2$$

$$\frac{m_B = \frac{1}{2}m_A}{\rightarrow} \rightarrow m_A v_A^2 = \frac{1}{2}m_A v_B^2$$

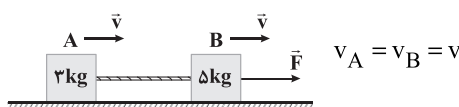
$$\Rightarrow v_A^2 = \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow v_A = \frac{\sqrt{2}}{2}v_B$$

$$\frac{v'_A = v_A + 1}{(*)} \rightarrow v_A + 1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 2v_A$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}v_A - v_A = 1 \Rightarrow v_A(\sqrt{2} - 1) = 1 \Rightarrow v_A = \frac{1}{\sqrt{2} - 1} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

۴۴ مطابق شکل زیر، هرگاه دو جسم متصل به هم را با هم به

حرکت درآوریم، تندی دو جسم در تمام لحظه‌ها با هم برابر است.



جسم‌ها با تندی‌های برابر در حال حرکت هستند، بنابراین:

$$\left\{ \begin{array}{l} K_{\text{کل}} = \frac{1}{2}m_{\text{کل}}v^2 \\ \text{انرژی جنبشی کل مجموعه} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow K_{\text{کل}} = \frac{1}{2}(3+5) \times v^2 = 4v^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} K_B = \frac{1}{2}m_B v^2 \\ \text{انرژی جنبشی جسم B} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow K_B = \frac{1}{2} \times 5 \times v^2 = \frac{5}{2}v^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_{\text{کل}}}{K_B} = \frac{4v^2}{\frac{5}{2}v^2} = \frac{8}{5}$$

۴۵ با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_{tA} = K_{fA} - K_{iA}$$

$$\frac{v_A = 0 \Rightarrow K_{iA} = 0}{\rightarrow} \rightarrow W_{tA} = \frac{1}{2}m_A v_A^2 = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow Fd_1 \cos 0^\circ = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow Fd_1 = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow d_1 = \frac{mv^2}{2F} \quad (1)$$

$$W_{tB} = K_{fB} - K_{iB} \xrightarrow{v_B = 0 \Rightarrow K_{iB} = 0} \rightarrow W_{tB} = \frac{1}{2}m_B v_B^2$$

$$\Rightarrow W_{tB} = \frac{1}{2} \times 2m \times v^2 = mv^2$$

$$\Rightarrow Fd_2 \cos 0^\circ = mv^2 \Rightarrow Fd_2 = mv^2 \Rightarrow d_2 = \frac{mv^2}{F} \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{\frac{mv^2}{F}}{\frac{mv^2}{2F}} = 2$$

دقت کنید: به هر دو قایق سه نیروی \vec{F} ، وزن و نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد می‌شود که کار نیروی وزن و عمودی تکیه‌گاه با توجه به این‌که بر جابه‌جایی

قایق‌ها عمود هستند، برابر صفر است.



۵۴ ۱ آهنگ شارش حجمی مایع در همه نقاط ظرف، یکسان است و در نتیجه به کمک معادله پیوستگی داریم:

$$A_b v_b = A_c v_c \Rightarrow 10 v_b = 30 v_c \Rightarrow v_b = 3 v_c \quad (*)$$

از طرفی طبق اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$v_b - v_c = 12 \xrightarrow{(*)} 3v_c - v_c = 12 \Rightarrow 2v_c = 12 \Rightarrow v_c = 6 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$v_b = 3v_c \Rightarrow v_b = 18 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad \text{بنابراین:}$$

با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_a v_a = A_b v_b \Rightarrow 40 v_a = 10 v_b$$

$$\xrightarrow{v_b = 18 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} 40 v_a = 10 \times 18 \Rightarrow v_a = 4.5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۵۵ ۱ با توجه به معادله پیوستگی، با کاهش سطح مقطع لوله، جریان آب تندتر می شود، در نتیجه تندی حرکت حباب در قسمت باریک لوله بیشتر است ($v_2 > v_1$).

از طرفی طبق اصل برنولی، با تندتر شدن جریان آب، فشار آن کاهش می یابد، در نتیجه حجم حباب هوا افزایش می یابد.

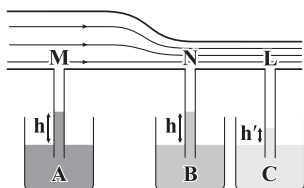
۵۶ ۱ جریان لایه ای هوا در لوله با دو سطح مقطع متفاوت حرکت

می کند. طبق اصل برنولی با افزایش سطح مقطع لوله (جریان هوا)، تندی باد کم تر و فشار بیشتر می شود. تندی هوا در محل فشارسنج B کم تر و فشار بیشتر است، بنابراین آب در لوله سمت چپ بالا می رود و در لوله سمت راست پایین می رود و اختلاف فشاری که فشارسنجها نشان می دهند، برابر با اختلاف فشار آب در دو طرف لوله U شکل است، در نتیجه داریم:

$$\Delta P = \rho g h \xrightarrow{\Delta P = 2000 \text{ Pa}} 2000 = 1000 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

۵۷ ۱ طبق معادله پیوستگی با کاهش سطح مقطع لوله، تندی شاره افزایش می یابد، بنابراین با توجه به شکل زیر داریم:



$$v_M < v_N = v_L \xrightarrow{\text{اصل برنولی}} P_M > P_N = P_L \quad (1)$$

برای هر ظرف داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_o = P_M + \rho_A g h \quad (2) \\ P_o = P_N + \rho_B g h \quad (3) \\ P_o = P_L + \rho_C g h' \quad (4) \end{array} \right.$$

با توجه به روابط (1)، (2) و (3) داریم:

$$P_M + \rho_A g h = P_N + \rho_B g h \xrightarrow{P_M > P_N} \rho_A g h < \rho_B g h$$

$$\Rightarrow \rho_A < \rho_B$$

۵۰ ۳ ابتدا به کمک قضیه کار و انرژی جنبشی، نسبت کار کل انجام شده روی این دو جسم را تعیین می کنیم:

$$\frac{W_{tB}}{W_{tA}} = \frac{\Delta K_B}{\Delta K_A} = \frac{\frac{1}{2} \times 2m \times (v^2 - 0)}{\frac{1}{2} \times m \times ((2v)^2 - v^2)}$$

$$\Rightarrow \frac{W_{tB}}{W_{tA}} = \frac{mv^2}{\frac{3}{2}mv^2} = \frac{2}{3} \quad (*)$$

با توجه به رابطه کار انجام شده توسط نیروی ثابت داریم:

$$\frac{W_{tB}}{W_{tA}} = \frac{(F_2 \cos \theta_2) d_2}{(F_1 \cos \theta_1) d_1} \xrightarrow{(*)} \frac{2}{3} = \frac{F_2 \times \cos 30^\circ \times 40}{F_1 \times \cos 60^\circ \times 10}$$

$$\Rightarrow F_2 = 20 \text{ N}$$

۵۱ ۴ می دانیم اندازه کار نیروی گرانش بر روی وزنه برابر با حاصل ضرب نیروی گرانش در جابه جایی در راستای قائم (h) است، بنابراین:

$$W = mgh \cos 18^\circ \Rightarrow |W| = mgh = 10 \text{ mJ}$$

نیروی که کف دست شخص بر وزنه وارد می کند برابر با نیرویی است که وزنه بر کف دست شخص وارد می کند، بنابراین با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{\text{خالص}} = ma \Rightarrow F - mg = ma \Rightarrow F = ma + mg$$

$$\Rightarrow F = m(a + g) \Rightarrow F = m(3 + 10) = 13 \text{ m}$$

بنابراین کاری که کف دست شخص روی وزنه انجام می دهد، برابر است با:

$$W' = Fh \cos \alpha \xrightarrow{\alpha = 0^\circ, F = 13 \text{ m}} W' = 13 \text{ mJ}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{W'}{W} = \frac{13 \text{ mJ}}{10 \text{ mJ}} = 1.3$$

۵۲ ۲ در محاسبه کار نیروی \vec{F} ، زاویه ای است که ابتدا یا انتهای بردارهای نیرو (\vec{F}) و جابه جایی (\vec{d}) با هم می سازند.

شکل (۱): $W_1 = Fd \cos \theta \xrightarrow{\theta < 90^\circ} W_1 > 0$

شکل (۲): $W_2 = Fd \cos \theta \xrightarrow{\theta < 90^\circ} W_2 > 0$

از مجموع شکل های (۱) و (۲) تشکیل شده است: شکل (۳)

$$\Rightarrow W_3 = W_1 + W_2 > 0$$

$$W_1 = W_2 < W_3$$

با توجه به محاسبات فوق داریم:

۵۳ ۱ آهنگ شارش حجمی مایع در تمام نقاط لوله یکسان است.

اگر اطلاعات مربوط به سمت چپ لوله را با اندیس (۱) و اطلاعات مربوط به سمت راست لوله را با اندیس (۲) نشان دهیم، با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \left(\frac{\pi D_1^2}{4}\right) v_1 = \left(\frac{\pi D_2^2}{4}\right) v_2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 \xrightarrow{D_2 = \frac{2}{3} D_1} \frac{v_2}{v_1} = \frac{9}{4}$$



با توجه به روابط (۱)، (۳) و (۴) داریم:

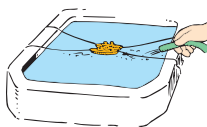
$$P_N + \rho_B gh = P_L + \rho_C gh' \xrightarrow{P_N = P_L} \rho_B gh = \rho_C gh'$$

$$\xrightarrow{h' < h} \rho_C > \rho_B$$

$$\rho_A < \rho_B < \rho_C$$

بنابراین:

۵۸ ۴ با ایجاد جریان بین دو قایق، آب شروع به حرکت می‌کند و با حرکت آب (افزایش تندی آب)، طبق اصل برنولی، فشار بین دو قایق کم می‌شود. با کم شدن فشار بین دو قایق، آب‌های اطراف قایق‌ها که فشار بیشتری دارند، به قایق‌ها نیرو وارد کرده و آن‌ها را به هم نزدیک می‌کنند.



۵۹ ۴ بال‌های هواپیما را طوری طراحی می‌کنند که تندی هوا در بالای آن بیشتر از زیر آن باشد، بنابراین با توجه به اصل برنولی در بالای بال، تندی هوا بیشتر و فشار هوا کم‌تر است و این موضوع سبب می‌شود که اختلاف فشاری در بالا و پایین بال به وجود می‌آید که در نهایت باعث وارد شدن نیرویی به سمت بالا بر بال می‌شود.

۶۰ ۳ در صورتی که بردار نیرو همواره بر بردار سرعت عمود باشد، آن‌گاه بر مسیر حرکت نیز همواره عمود است، بنابراین کار انجام‌شده توسط نیرو برابر صفر است. با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، در صورتی که کار انجام‌شده توسط نیروهای خارجی برابر صفر باشد، آن‌گاه انرژی جنبشی جسم در ابتدا و انتهای مسیر یکسان است، در نتیجه با توجه به رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ با ثابت ماندن انرژی جنبشی، اندازه سرعت جسم نیز ثابت می‌ماند.

شیمی

۶۱ ۲ عبارتهای دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

• N_2 ، O_2 و CO_2 از جمله گازهای هواکره هستند که در زندگی روزانه نقش حیاتی دارند.
• گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف CO_2 هواکره، اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.

۶۲ ۲ عبارتهای اول و دوم درست هستند.

گازهای A، X و E به ترتیب N_2 ، Ar و O_2 هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

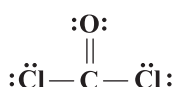
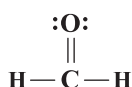
• تفاوت نقطه جوش گازهای Ar و O_2 بسیار کم بوده و به همین علت، تهیه O_2 صددرصد خالص در این فرایند دشوار است.
• واکنش‌پذیری گاز نجیب آرگون (یا همان X) کم‌تر از گازهای N_2 و O_2 است.

۶۳ ۳ فراوان‌ترین گاز هواکره N_2 است و به‌جز پر کردن کپسول غواصی، سایر موارد اشاره شده جزو کاربردهای آن است.

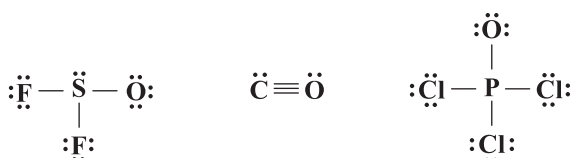
۶۴ ۱ • برای نام‌گذاری N_2O ، NO و ICl از پیشوند «مونو» استفاده می‌شود.

• برای نام‌گذاری FeO، CuS و $CrBr_2$ از عدد رومی (II) استفاده می‌شود.

۶۵ ۳ در ساختار لوویس مولکول‌های $COCl_2$ و CH_2O پیوند دوگانه وجود دارد:



ساختار لوویس سایر مولکول‌ها در زیر آمده است:



۶۶ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بوکسیت شامل Al_2O_3 و مقادیر ناخالصی است. در ناخالصی آن می‌تواند اتم اکسیژن وجود داشته باشد.

(۲) مقدار گاز O_2 در لایه‌های گوناگون هواکره با هم تفاوت دارد.

(۴) چگالی گاز CO کم‌تر از هوا است.

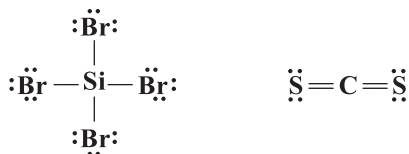
۶۷ ۳ به‌جز عبارت سوم سایر عبارتهای درست هستند.

بررسی عبارتهای:

• به ساختارهای لوویس NO و NO_2 توجه کنید:



• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول $SiBr_4$ برابر با ۱۲ و شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول CS_2 برابر با ۴ است:



• در ساختار SF_6 برخلاف CCl_4 اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی است:



• آرایش الکترون نقطه‌ای اتم کلر به صورت $:\ddot{Cl}:$ بوده و در ترکیب ClF_3 سه پیوند کووالانسی تشکیل داده است.



$$?g \text{ CO}_2 = 7/5 \text{ mol} \times \frac{44g \text{ CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 33 \cdot 0g \text{ CO}_2$$

$$?g \text{ H}_2\text{O} = 6/02 \times 10^{23} \text{ molecule H}_2\text{O}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule H}_2\text{O}} \times \frac{18g \text{ H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 18 \cdot 0g \text{ H}_2\text{O}$$

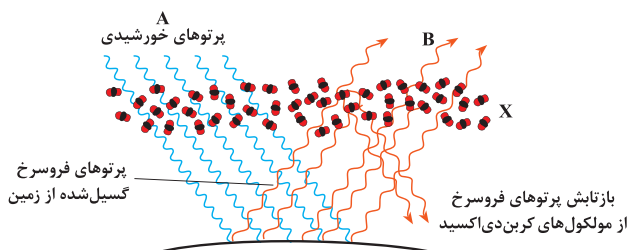
$$?g \text{ O}_2 = (33 \cdot 0 + 18 \cdot 0) - (11 \cdot 0) = 40 \cdot 0g \text{ O}_2$$

۱ ۷۳ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) دومین گاز نجیب فراوان لایه تروپوسفر هواکره، نئون است.

ت) هلیوم (He) جزو عنصرهای دسته s است.

۱ ۷۴ فقط عبارت اول درست است.



بررسی عبارت‌های نادرست:

• علاوه بر گازهای H_2O و CO_2 ، مولکول‌های سه‌اتمی مانند O_3 نیز جزو گازهای گلخانه‌ای هستند.

• A پرتوی فرابنفش است و طول موج آن کمتر از 400 نانومتر می‌باشد.

• مولکول‌های X مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از سطح زمین شده و بدین ترتیب زمین را گرم می‌کنند.

۳ ۷۵ برخی کشاورزان کلسیم اکسید (آهک) را به عنوان اکسید فلزی

برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند.

۲ ۷۶ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• اگر هواکره وجود نداشت میانگین دمای کره زمین به 18°C کاهش می‌یافت.

• هنگامی که پرتوهای خورشیدی به زمین تابیده می‌شود، بخش کوچکی از این پرتوها به وسیله هواکره جذب می‌شود.

۲ ۷۷ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• در معادله واکنش مواد مذاب با نماد (l) نشان داده می‌شود.

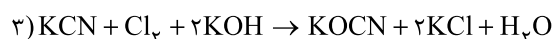
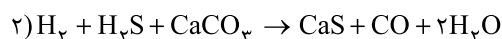
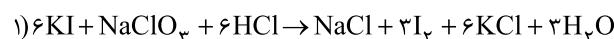
• هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هر یک از آن‌ها را با یک معادله نشان می‌دهند.

۲ ۶۸ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) از واکنش اغلب اکسیدهای فلزی با آب، باز تولید می‌شود. لزوماً هر اکسیدفلزی، یک اکسید بازی نیست.

ت) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب، خاصیت اسیدی آب، افزایش و pH آن، کاهش می‌یابد.

۴ ۶۹ معادله موازنه‌شده هر چهار واکنش در زیر آمده است:



۲ ۷۰ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

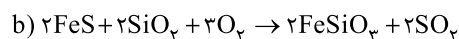
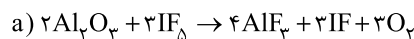
بررسی عبارت‌های نادرست:

• سوزاندن سوخت‌های فسیلی در هواپیماها، حجم انبوهی CO_2 تولید می‌کند.

• ردپای CO_2 حاصل از انرژی الکتریکی بسیار سنگین است.

۴ ۷۱ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

معادله موازنه‌شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



بررسی عبارت‌ها:

• نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش a برابر است با:

$$\frac{4+3+3}{2+3} = 2$$

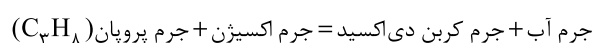
• نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش b برابر است با:

$$\frac{2+2+3}{2+2} = 1/75$$

• در واکنش a دو ترکیب Al_2O_3 و AlF_3 یونی هستند.

• ضریب O_2 در هر کدام از واکنش‌ها برابر ۳ است.

۴ ۷۲ مطابق قانون پایستگی جرم می‌توان نوشت:



$$?g \text{ C}_3\text{H}_8 = 1/655 \times 10^{25} \text{ atom} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{11 \times 6/02 \times 10^{23} \text{ atom}}$$

$$\times \frac{44g \text{ C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 11 \cdot 0g \text{ C}_3\text{H}_8$$



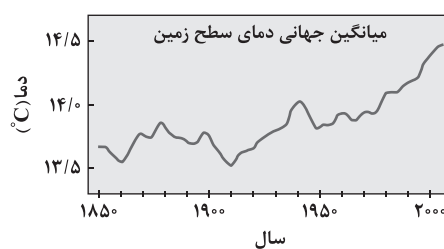
۳ ۷۸

ابتدا حساب می‌کنیم این تعداد درخت در ماه، چند کیلوگرم CO_2 مصرف می‌کنند:

$$\begin{aligned} ? \text{ kg CO}_2 &= 200 \text{ tree} \times \frac{1200 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ tree} \times 1 \text{ year}} \times \frac{1 \text{ year}}{12 \text{ month}} \\ &\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ kg CO}_2}{1000 \text{ g CO}_2} = 880 \text{ kg CO}_2 \\ ? \text{ kw.h} &= 880 \text{ kg CO}_2 \times \frac{0.7 \text{ kw.h}}{1 \text{ kg CO}_2} = 616 \text{ kw.h} \end{aligned}$$

روند کلی میانگین جهانی دمای سطح زمین در ۱۵۰ سال ۲ ۷۹

گذشته، افزایشی بوده، هر چند در برخی دهه‌ها، با کاهش نیز همراه بوده است:



عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند. ۲ ۸۰

هر دو عبارت اول و سوم مربوط به گاز گوگرد دی‌اکسید (SO_2) است.