

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

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

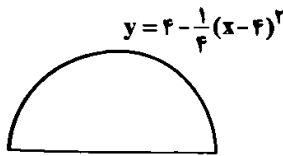
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

ریاضیات



۱- شکل زیر دهانه ورودی یک تونل را نشان می دهد که معادله انحناى این تونل به فرم $y = 4 - \frac{1}{4}(x-4)^2$ که $0 \leq x \leq 8$ می باشد. اگر کامیونی

به ارتفاع ۲/۵ متر بتواند از این تونل عبور کند، حداکثر عرض این کامیون کدام است؟



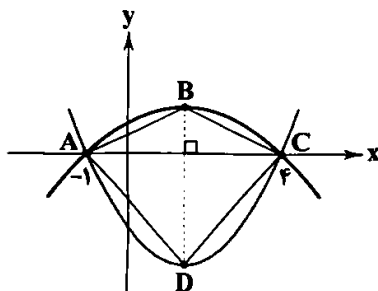
(۱) $\sqrt{6}$

(۲) $2\sqrt{6}$

(۳) $4 + \sqrt{6}$

(۴) $4 - \sqrt{6}$

۲- نمودار دو سهمی $y = ax^2 + bx + 4$ و $y = bx^2 + b'x + c'$ مطابق شکل زیر است. مساحت چهارضلعی ABCD کدام است؟



(۱) $\frac{315}{2}$

(۲) $\frac{215}{4}$

(۳) $\frac{125}{2}$

(۴) $\frac{210}{4}$

۳- اگر تفاضل ۱۴ برابر معکوس عددی غیرصفر از آن عدد برابر $6\sqrt{2}$ باشد، حاصل جمع مقادیر ممکن برای آن عدد چند برابر $6\sqrt{2}$ است؟

(۴) $\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۲) ۶

(۱) ۱

۴- به ازای چه مقادیری از m رأس سهمی $y = mx^2 + 6x - m$ در ناحیه چهارم محورهای مختصات قرار دارد؟

(۴) هیچ مقداری

(۳) $(-4, 4)$

(۲) $(-\infty, 0)$

(۱) $(0, +\infty)$

۵- مجموعه جواب نامعادله $x + |x| \leq \frac{x}{4} + 3$ به صورت $[a, b]$ است. مقدار $\frac{a+b}{4}$ کدام است؟

(۴) -۲

(۳) ۲

(۲) ۴

(۱) -۴

۶- در تابع چندجمله ای $g(x) = ax^2 + bx + c$ ، اگر $\frac{\Delta}{4a} < 0$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

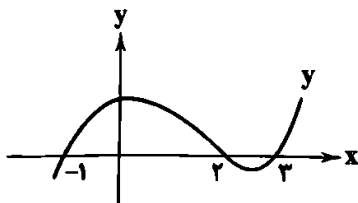
(۲) چندجمله ای $g(x)$ همواره مثبت است.

(۱) معادله $g(x) = 0$ حتماً دو ریشه دارد.

(۴) تعیین علامت $g(x)$ به ضریب a بستگی دارد.

(۳) چندجمله ای $g(x)$ همواره منفی است.

۷- اگر نمودار y به صورت زیر باشد و $\frac{xy}{1-x}$ در بازه $(a, +\infty)$ منفی باشد، کمترین مقدار a کدام است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۱

(۴) -۱

۸- اگر مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 + 23}{x^2 - 1} \leq 13$ به صورت $[a, b] \cup (c, d) \cup [e, f]$ باشد، حاصل $\frac{abc}{def}$ کدام است؟ ($a < e$)

(۴) ۳

(۳) -۱

(۲) -۲

(۱) ۲

محل انجام محاسبات

۹- حدود m کدام باشد تا نمودار $y = mx^2 + (2m-1)x + m+3$ حداقل از سه ناحیه مختصاتی بگذرد؟

- (۱) $(-\infty, \frac{1}{16})$ (۲) $(\frac{1}{16}, +\infty)$ (۳) $(-3, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 3)$

۱۰- اگر سهمی $y = ax^2 + bx + c$ یک برخورد با محور طول‌ها و یک برخورد با محور عرض‌ها داشته باشد، کدام گزینه غیرممکن است؟

- (۱) a و b هم علامت‌اند. (۲) a و b مختلف‌العلامت‌اند. (۳) a و c هم علامت‌اند. (۴) a و c مختلف‌العلامت‌اند.

۱۱- معادله $(x-\sqrt{x})^2 = 16$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ریشه ندارد.

۱۲- جدول تعیین علامت $P(x) = (x-3)(ax^2 + 6x + a)$ به صورت زیر است. مقدار $a+b$ کدام است؟

x	b	r	
P(x)	-	-	+

۲ (۱)

-۳ (۲)

۳ (۳)

-۲ (۴)

۱۳- در یک سهمی، خط $x = -2$ محور تقارن سهمی بوده و سهمی بر خط $y = 2$ مماس است. اگر عرض از مبدأ این سهمی ۶ باشد، طول

پاره‌خطی که سهمی روی خط $y = 11$ جدا می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۶

۱۴- اگر $x - \frac{k}{y} = 6$ باشد، کدام گزینه می‌تواند ریشه معادله درجه دو $x^2 - kx = 20$ باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۵- در معادله $y = a(x-2)(x+4)$ ، a مقداری ثابت است. اگر در نمودار این سهمی نقطه به مختصات (c, d) رأس نمودار باشد، مقدار d برابر با کدام است؟

- (۱) $-9a$ (۲) $-8a$ (۳) $-5a$ (۴) $-2a$

۱۶- در مستطیلی با مساحت ۵ واحد مربع و محیط ۹ واحد، عرض مستطیل کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) چنین مستطیلی وجود ندارد.

۱۷- اگر یکی از ریشه‌های معادله درجه دو $x^2 - bx + c = 0$ برابر $\frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$ باشد، مقدار $b-c$ کدام است؟ ($b, c \in \mathbb{Q}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

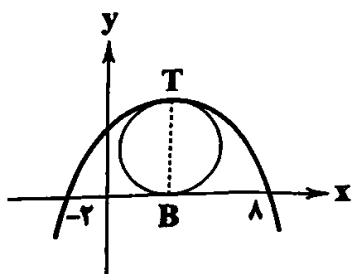
۱۸- اگر $x^2 < -x$ باشد، آن‌گاه حاصل $P = |2x-1| + |2-x|$ کدام است؟

- (۱) $-x-1$ (۲) $x+1$ (۳) $3x-3$ (۴) $3-3x$

۱۹- مجموعه جواب نامعادله $|x^2 - x - 4| > 2$ شامل چند عدد صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) بی‌شمار

۲۰- در شکل زیر نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ رسم شده است. اگر نقطه $A(2, 6)$ یک نقطه از سهمی باشد، مساحت دایره به قطر BT چند برابر π است؟



$$\frac{625}{64} (2)$$

$$\frac{25}{64} (4)$$

$$\frac{25}{4} (1)$$

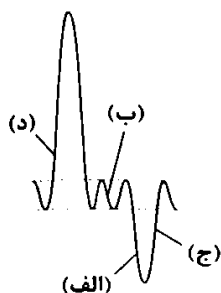
$$\frac{625}{4} (3)$$

زیست‌شناسی



۲۱- با توجه به نمودار زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، برای ثبت بخش در نمودار اسپیروگرام زیر، لازم است تا»



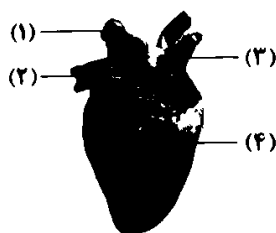
- (۱) «الف» - کیه‌های حبلکی شش‌ها کاملاً از هوا خالی شوند.
- (۲) «ب» - ماهیچه‌های ناحیه گردنی به حالت استراحت دربیایند.
- (۳) «ج» - فشار وارد بر اندام‌های حفره شکمی از جانب دیافراگم افزایش یابد.
- (۴) «د» - مرکز تنفس موجود در پل مغزی به دیافراگم پیام عصبی ارسال کند.

۲۲- با توجه به کتاب زیست‌شناسی (۱)، چند مورد در خصوص فرایندهای تبادل گاز در جانداران درست است؟

- (الف) در هر جانور واجد تنفس آبششی، همکاری دستگاه گردش مواد برای تبادل مولکول‌های تنفسی ضروری است.
- (ب) فقط در بعضی از جانوران واجد تنفس ششی، سطحی مرطوب برای عبور گازهای تنفسی از غشا وجود دارد.
- (ج) در هر جاندار فاقد سطح تنفسی ویژه، تبادل مولکول‌های اکسیژن مستقیماً از سطح یاخته‌ها انجام می‌شود.
- (د) فقط در بعضی از جانداران فاقد سطح تنفسی ویژه، تعامل یاخته‌ها با یک‌دیگر دیده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با اندام معادل با بخش‌های نام‌گذاری شده در بدن انسان، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) رگ (۱)، خون تیره را به شش محل استقرار قلب وارد می‌کند.
- (۲) رگ (۳)، خون روشن را به سوی تمامی بافت‌های بدن هدایت می‌کند.
- (۳) رگ (۴)، خون حاوی چربی‌های جذب‌شده از روده باریک را حمل می‌کند.
- (۴) رگ (۲)، بلافاصله در زیر انشعابات ثانویه بزرگ‌ترین سرخرگ بدن انسان قرار دارد.

۲۴- در انسان بالغ، ساختار دیواره سیاهرگ‌های ششی برخلاف سرخرگ‌های ششی چه مشخصه‌ای دارد؟ (فرض کنید دو رگ هم‌قطر هستند.)

- (۱) دارای لایه خارجی ضخیم‌تر با رشته‌های کلاژن بیشتر و کشسان کم‌تری می‌باشد.
- (۲) لایه ماهیچه‌ای دیواره آن، مقاومت بیشتری در برابر جریان خون ورودی به آن دارد.
- (۳) در سطح درونی دارای تعداد یاخته‌های سنگفرشی بیشتری می‌باشد.
- (۴) در لایه میانی دیواره خود، دارای رشته‌های الاستیک اندکی می‌باشد.

۲۵- در ارتباط با دستگاه گردش خون فردی بالغ، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی، با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) خروج خون در پی بریده شدن رگ‌هایی خطرناک است که نسبت به سایر رگ‌ها به سطح بدن نزدیک‌تر هستند و خون با سرعت زیاد از آن‌ها خارج می‌شود.
- (۲) خون حاوی مقدار کربن دی‌اکسید بیشتر نسبت به اکسیژن، به واسطه سرخرگ‌های خارج‌شده از سمت راست قلب، به ریه منتقل می‌شود.
- (۳) شاخه سرخرگ ششی مربوط به ریه راست، از زیر محل خارج شدن سه انشعاب از رگی که بیشترین فشار خون را متحمل می‌شود، عبور می‌کند.
- (۴) هر رگ واردکننده خون به اندام، قادر است تا در زمان دیاستول قلب، جریان خون ورودی به اندام را حفظ کند.

۲۶- نوعی رگ خونی واجد سه لایه در دیواره خود، در ساختار رشته آبششی ماهی، دارای طول کم‌تری نسبت به رگ خونی سه لایه‌ای دیگر می‌باشد. کدام گزینه در خصوص این رگ صحیح است؟

- (۱) به رگ خونی بیرونی‌تری در ساختار کمان آبششی آن متصل است.
- (۲) خون آن دارای کربن دی‌اکسید کم‌تری نسبت به رگ خونی مجاور می‌باشد.
- (۳) در بیشترین فاصله ممکن از رگ خونی مشابه در رشته آبششی مجاور قرار دارد.
- (۴) جهت حرکت خون درون آن هم‌جهت با حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی می‌باشد.

۲۷- هر زمانی که حجم هوایی معادل سه لیتر در دستگاه تنفس در حال جابه‌جایی است، به طور حتم کدام گزینه روی می‌دهد؟

- (۱) ماهیچه‌های گردنی دچار کاهش طول می‌گردند.
- (۲) پیام انقباض از بصل‌النخاع به سمت ماهیچه‌ها می‌رود.
- (۳) ماهیچه میان‌بند در حال تغییر وضعیت است.
- (۴) فاصله میان دو لایه سازنده پرده جنب افزایش می‌یابد.

۲۸- کدام گزینه را می‌توان در خصوص دستگاه تنفسی جانوری بیان نمود که دستگاه گردش مواد اختصاصی آن، گازهای تنفسی را حمل نمی‌کند؟

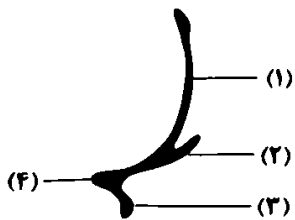
- (۱) ممکن است، ضخامت لوله‌های نایبسی در محل منافذ خروجی از بدن، کاهش پیدا کند.
- (۲) ممکن است چندین پایانه بسته نایبسی، در دریافت مولکول‌های CO_2 یک یاخته مؤثر باشند.
- (۳) به طور حتم، میزان مایعی که در هر لوله نایبسی جریان دارد، با میزان مایع سایر لوله‌ها برابر است.
- (۴) به طور حتم، تراکم نایبسی‌ها در محل راست‌روده جاندار نسبت به محل قرارگیری غده بزاقی کم‌تر است.

۲۹- کدام گزینه نخستین مرحله چرخه قلبی را از آخرین مرحله این چرخه متمایز می‌کند؟

- (۱) ثبت فشار خون بیشینه در سرخرگ آئورت
 - (۲) عبور خون تیره از بزرگ‌ترین دریچه قلب
 - (۳) ورود خون بزرگ‌سیاهرگ‌ها به دهلیز راست
 - (۴) شنیده شدن صدای قوی و گنگ در ابتدای آن
- ۳۰- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، ویژگی مشترک نازک‌ترین و ضخیم‌ترین لایه از سه لایه دیواره قلب انسان، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) وجود یاخته‌های دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای
 - (۲) داشتن نقش در تشکیل دریچه سه‌لختی
 - (۳) تماس با مایع مؤثر در حرکات و حفاظت از قلب
 - (۴) وجود یاخته‌های دارای ارتباط از طریق صفحات بینابینی
- ۳۱- شکل زیر، انشعابی از سرخرگ آئورت بدن را نشان می‌دهد. در ارتباط با بخش‌های نام‌گذاری شده، کدام مورد غیرمحتمل‌تر است؟

- (۱) در صورت بروز تصلب شرایین در رگ (۲)، فعالیت طولی‌ترین دسته‌تار خروجی از گره سینوسی - دهلیزی، دچار اختلال می‌شود.
- (۲) در صورت بروز تصلب شرایین در رگ (۱)، فعالیت یاخته‌های پیوندی در ساختار عقبی‌ترین دریچه قلبی مختل می‌شود.
- (۳) در صورت بروز تصلب شرایین در رگ (۳)، گیرنده‌های حساس به کاهش مقدار اکسیژن خون تحریک می‌شوند.
- (۴) در صورت بروز تصلب شرایین در رگ (۴)، ایجاد نوعی تورم در شش‌ها و دشواری تنفس قابل انتظار است.



۳۲- با توجه به دستگاه تنفس یک شخص سالم و فرایندهای مرتبط با تهویه ششی در این شخص، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) طی هر نوع فرایند دم، تولید گرما در یاخته‌های عضلات گردنی افزایش می‌یابد.
- (۲) طی هر نوع فرایند دم، فشار بین پرده‌های پیوندی اطراف هر شش، افزایش می‌یابد.
- (۳) طی هر نوع فرایند بازدم، گروهی از عضلات بین دنده‌ای به انقباض درمی‌آیند.
- (۴) طی هر نوع فرایند بازدم، مهم‌ترین عضله مؤثر در تنفس آرام و طبیعی، به حالت گنبدی درمی‌آید.

۳۳- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام گزینه در رابطه با پایین‌ترین مرکز مغزی تنظیم تنفس در یک انسان سالم، نادرست می‌باشد؟

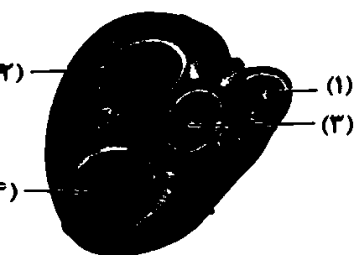
- (۱) در افزایش مقدار فشار منفی بین لایه‌های پرده‌های پیوندی اطراف شش‌ها مؤثر است.
- (۲) با ارسال پیام عصبی به عضلات بین دنده‌ای خارجی، منجر به ورود حجم جاری به شش‌ها می‌شود.
- (۳) با اثرگذاری بر دیگر مرکز تنفسی، منجر به گنبدی شدن عضله میان‌بند می‌شود.
- (۴) با ارسال پیام عصبی به عضلات بین دنده‌ای خارجی، منجر به افزایش فاصله جناغ از قلب می‌شود.

۳۴- کدام گزینه در ارتباط با ضخیم‌ترین لایه قلب صحیح است؟

- (۱) رشته‌های شبکه هادی در دیواره دهلیزها بیشتر در عقب این لایه دیده می‌شوند.
- (۲) در تماس با بافت پوششی مربوط به لایه دارای سطح ناصاف و نازک دیواره قلب نیست.
- (۳) تارهای ماهیچه‌ای منشعب آن همواره به صورت موازی با لایه برون‌شامه جهت‌گیری دارند.
- (۴) اغلب یاخته‌های دارای قدرت انقباضی، به رشته‌های کلاژن ماده زمینه‌ای بافت متراکم آن اتصال دارند.

۳۵- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه گردش مواد انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

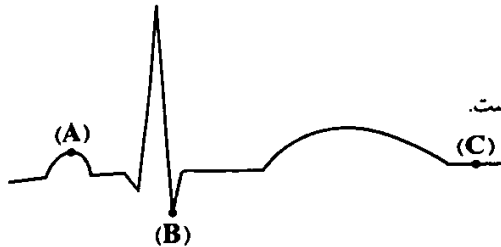
- (۱) بخش (۴) همانند بخش (۳)، با تشکیل یک حلقه انقباضی از ورود خون به بخش قبلی جلوگیری می‌کند.
- (۲) بخش (۳) برخلاف بخش (۱)، خون غنی از کربن دی‌اکسید در نیمه راست قلب را از خود عبور می‌دهد.
- (۳) بخش (۱) همانند بخش (۲)، کمی پس از شروع فعالیت الکتریکی دهلیزها به سمت بالا حرکت می‌کند.
- (۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۴)، بیشترین فشار حاصل از انقباض حفرات پایینی قلب را متحمل می‌شود.



۳۶- با توجه به گره‌های موجود در شبکه هادی قلب یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

- (۱) قرار گرفتن در دیواره بستی دهلیز راست به عنوان وجه تشابه آن‌ها محسوب می‌شود.
- (۲) ارتباط داشتن با بیش از یک دسته‌تار شبکه هادی به عنوان وجه تمایز آن‌ها محسوب می‌شود.
- (۳) داشتن نقش اصلی در انقباض حفرات کوچک‌تر قلب به عنوان وجه تمایز آن‌ها محسوب می‌شود.
- (۴) تغذیه یاخته‌های آن به کمک اولین انشعابات سرخرگ آئورت، به عنوان وجه تشابه آن‌ها محسوب می‌شود.

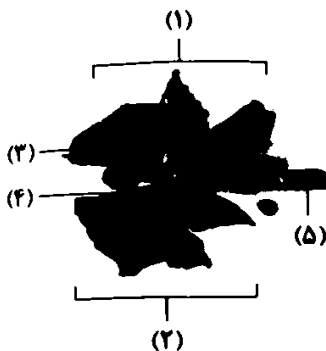
۳۷- با توجه به نوار قلب زیر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) در نقطه (A) همانند نقطه (B)، خون بدون هیچ مانعی از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.
 - (۲) در نقطه (B)، پیام انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها در این حفرات در حال انتشار است.
 - (۳) در نقطه (A) همزمان با افزایش فشار درون حفرات پایینی قلب، خون به درون سرخرگ‌ها وارد می‌شود.
 - (۴) در نقطه (B) برخلاف نقطه (C)، صدای قوی و طولانی قلب شنیده می‌شود.
- ۳۸- برون‌ده قلبی در مرحله‌ای از دوره قلبی مربوط به یک فرد سالم محاسبه می‌شود که در آن

- (۱) بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شود.
- (۲) از قلب خون تیره به وسیله بیش از یک سرخرگ به نوعی اندام فرستاده می‌شود.
- (۳) فقط کوچک‌ترین حفرات قلبی در حالت استراحت قرار دارند.
- (۴) انقباض بطن‌ها از بالا به پایین شروع می‌شود.

۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با اندام معادل با بخش‌های نام‌گذاری شده در بدن انسان، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) ضخامت لایه زیرمخاط در بخش (۵) کم‌تر از لایه زیرمخاطی در مری است.
- (۲) بخش (۱)، توسط همه لوب‌های ساختار خود در تماس با پرده دیافراگم است.
- (۳) غضروف‌های بخش (۴) نسبت به غضروف‌های بخش (۳)، اندازه بزرگ‌تری دارند.
- (۴) در صورت اختلال در مرکز بلع، احتمال ورود غذا به بخش (۲)، کم‌تر از (۱) است.

۴۰- در انسان، طی یک گردش ششی، خون دو سیاهرگ ششی نسبت به سیاهرگ‌های ششی دیگر مسیر کوتاه‌تری را طی می‌کند تا از طریق

منافذی به قلب وارد شود. چند مورد، درباره این منافذ صادق است؟

- الف) به گره سینوسی - دهلیزی نزدیک‌اند.
- ب) در سطح پشتی قلب قرار دارند.
- ج) از منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین دورند.
- د) در مجاورت دریچه سینی سرخرگ ششی قرار دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

فیزیک



۴۱- با عبور جریان هوا از لوله افقی شکل زیر، دو مایع با چگالی‌های ρ_A و ρ_B ، هر دو تا ارتفاع یکسان h در لوله قائم بالا می‌آیند. کدام رابطه

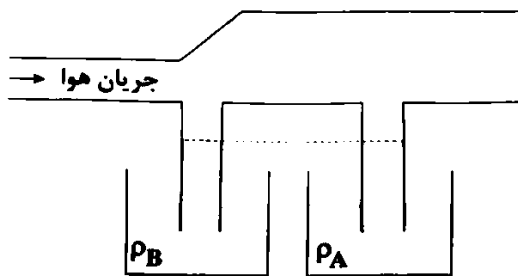
در مورد چگالی‌های ρ_B و ρ_A درست است؟

(۱) $\rho_A = \rho_B$

(۲) $\rho_A > \rho_B$

(۳) $\rho_B > \rho_A$

(۴) اندازه ارتفاع h باید مشخص باشد.



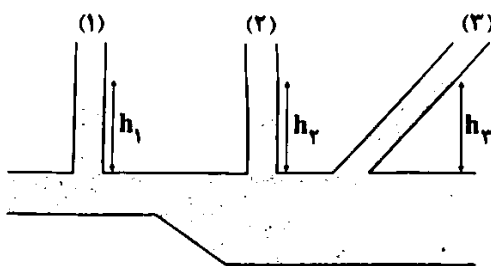
۴۲- آب در لوله زیر پوسته در جریان است. کدام مقایسه درباره ارتفاع آب در لوله‌های (۱)، (۲) و (۳) درست است؟

(۱) $h_1 < h_2 = h_3$

(۲) $h_1 < h_2 < h_3$

(۳) $h_1 < h_2 > h_3$

(۴) $h_1 > h_2 = h_3$



۴۳- مطابق شکل زیر، جریانی پایا و تراکم‌ناپذیر از آب با آهنگ $2 \frac{L}{s}$ وارد لوله A شده و با تندی $10 \frac{cm}{s}$ از لوله B عبور می‌کند. اگر سطح مقطع

لوله B، ۲ برابر سطح مقطع لوله C باشد و تندی عبور جریان آب از لوله C برابر با $3 \frac{dm}{s}$ باشد، مساحت سطح مقطع لوله B چند

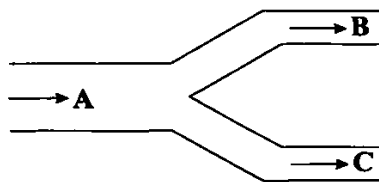
سانتی‌متر مربع است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۸۰

(۴) ۱۰



۴۴- در لوله‌ای به شکل زیر، آب به صورت پایا و تراکم‌ناپذیر در جریان است. اگر تندی آب هنگام عبور از مقطع B نسبت به تندی آن هنگام

عبور از مقطع A، ۴۴ درصد تغییر کند، نسبت شعاع مقطع B به شعاع مقطع A در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (سطح مقطع لوله را

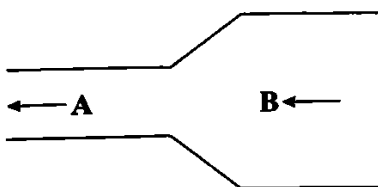
دایره‌ای شکل در نظر بگیرید.)

(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{5}{6}$

(۴) $\frac{6}{5}$



محل انجام محاسبات

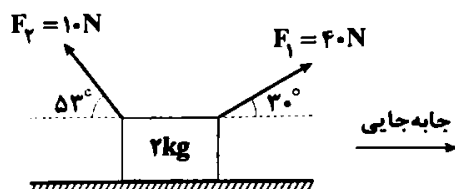
۴۵- جسمی به جرم 320g یک مسیر دایره‌ای به شعاع 2m را در مدت زمان 28s با تندی ثابت طی می‌کند. اگر انرژی جنبشی این جسم در هر لحظه برابر با 0.36J باشد، 2 چند سانتی‌متر است؟ ($\pi=3$)

- ۲۰ (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۴۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2kg تحت تأثیر هم‌زمان دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ روی سطح افقی به اندازه 2m جابه‌جا می‌شود. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح در این جابه‌جایی برابر با 3N باشد، کار کل انجام شده بر روی این جسم در این جابه‌جایی چند ژول

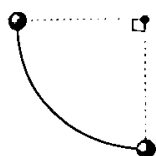
است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

- ۲۲ (۱)
۲۰ (۲)
۲۶ (۳)
۱۸ (۴)



۴۷- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 500g قسمتی از یک مسیر دایره‌ای شکل به قطر 20cm را طی می‌کند. کار نیروی وزن بر روی گلوله در

این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\pi=3, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- ۰/۵ (۱) ۰/۵ (۲)
۱/۵ (۳) -۱/۵ (۴)

۴۸- آونگی به طول 80cm داریم که جرم گلوله متصل به آن برابر با 50g است. گلوله آونگ را 60° نسبت به راستای قائم منحرف کرده و رها می‌کنیم. کار نیروی وزن و کشش نخ روی گلوله متصل به آونگ از لحظه رها شدن تا لحظه رسیدن به وضعیت قائم، به ترتیب از راست به چپ

در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ ($g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از جرم نخ صرف نظر کنید).

- ۰/۲ و -۰/۲ (۱) ۰/۲ و صفر (۲) -۰/۲ و صفر (۳) -۰/۲ و ۰/۲ (۴)

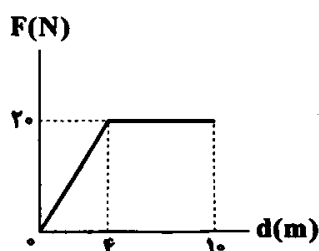
۴۹- به جسمی به جرم 1kg دو نیروی $F_1=3\text{N}$ و $F_2=4\text{N}$ به صورت هم‌زمان و عمود برهم وارد می‌شوند. اگر این جسم به اندازه 5m در راستای برآیند این دو نیرو حرکت کند، کار نیروی $\vec{F}_1$ بر روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- ۲۵ (۱) ۲۰ (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴)

۵۰- نیروی $\vec{F}=20(\text{N})\vec{i}+10(\text{N})\vec{j}$ به جسمی به جرم 2kg وارد می‌شود و بردار جابه‌جایی جسم تحت تأثیر این نیرو برابر $\vec{r}=4(\text{m})\vec{i}-5(\text{m})\vec{j}$ می‌شود. کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}$ بر روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- ۳۰ (۱) ۵۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰ (۴)

۵۱- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم 4kg برحسب جابه‌جایی آن مطابق شکل زیر است. اگر جسم از حالت سکون شروع به حرکت کند، تندی آن پس از 10m جابه‌جایی چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

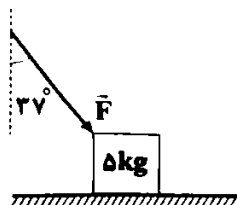


- $\sqrt{30}$ (۱)
 $\sqrt{70}$ (۲)
 $\sqrt{80}$ (۳)
۱۰ (۴)

۵۲- جسمی با تندی $20 \frac{m}{s}$ در حرکت است. اگر جرم جسم ۱۹ درصد کاهش یابد، چند متر بر ثانیه به تندی آن اضافه شود تا انرژی جنبشی آن ثابت بماند؟

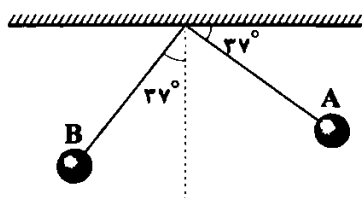
- (۱) $\frac{10}{9}$ (۲) $\frac{20}{9}$ (۳) $\frac{10}{18}$ (۴) $\frac{20}{18}$

۵۳- در شکل زیر، جسمی به جرم 5 kg تحت تأثیر نیروی $\vec{F}$ به بزرگی 25 N در راستای افقی 2 m به سمت راست جابه‌جا می‌شود. کار انجام‌شده بر روی جسم توسط این نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$)



- (۱) ۲۸
(۲) ۵۶
(۳) ۲۱
(۴) ۴۲

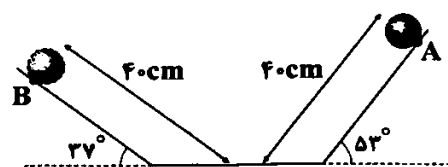
۵۴- آونگی به طول 1 m که جرم گلوله متصل به آن 1 kg است، در اختیار داریم. مطابق شکل زیر، گلوله آونگ از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. کار نیروی وزن بر روی گلوله در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $g = 10 \frac{N}{kg}$ و جرم ریسمان



آونگ، ناچیز است.)

- (۱) ۴
(۲) -۴
(۳) ۲
(۴) -۲

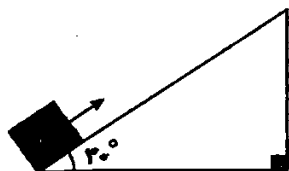
۵۵- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از نقطه A رها می‌شود. اگر از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنیم، تندی گلوله در نقطه B چند متر بر ثانیه است؟



($\sin 37^\circ = 0.6$ و $\sin 53^\circ = 0.8$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $\sqrt{12}$
(۲) ۴
(۳) $\sqrt{12}$
(۴) $\sqrt{16}$

۵۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 1 kg را با تندی $10 \frac{m}{s}$ مماس بر سطح شیب‌دار به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. جسم 8 m در راستای سطح شیب‌دار بالا می‌رود و متوقف می‌شود. اگر ۱۰٪ انرژی اولیه جسم در طول مسیر حرکت جسم در اثر مقاومت هوا تلف شود، اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح در طول مسیر چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را ثابت در نظر بگیرید.)



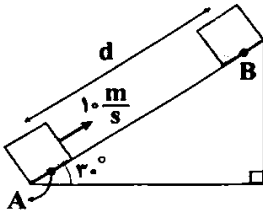
- (۱) $\frac{5}{8}$
(۲) $\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{5}{4}$
(۴) $\frac{4}{5}$

محل انجام محاسبات

۵۷- مطابق شکل زیر، جسمی با سرعت $10 \frac{m}{s}$ از نقطه A مماس بر سطح شیب‌دار به سمت بالا پرتاب می‌شود و حداکثر تا نقطه B بالا می‌رود.

اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح در مسیر رفت و برگشت، یکسان باشد و جسم با تندی $6 \frac{m}{s}$ به نقطه A بازگردد، طول سطح

شیب‌دار چند متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم صرف‌نظر کنید).



(۱) $8/2$

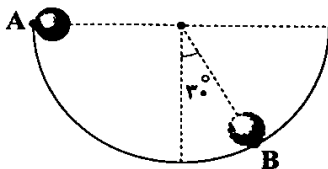
(۲) $3/4$

(۳) $6/8$

(۴) $13/6$

۵۸- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $2 kg$ از نقطه A تا نقطه B محیط دایره‌ای به شعاع $50 cm$ را طی می‌کند. اگر اصطکاک بین گلوله و سطح

ناچیز باشد، کار نیروی عمودی تکیه‌گاه بر روی گلوله در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) $1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$

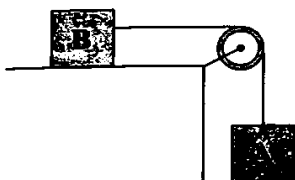
(۲) $-1 - \frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) صفر

۵۹- مطابق شکل زیر، جسم‌های A و B به ترتیب به جرم $7 kg$ و $5 kg$ ابتدا ساکن هستند. اگر تندی جسم A پس از $80 cm$ جابه‌جایی در

راستای قائم و به سمت پایین به $\sqrt{5} \frac{m}{s}$ برسد، اندازه نیروی اصطکاک بین جسم B و سطح در این جابه‌جایی چند نیوتون است؟



(۱) ۳۵

(۲) $27/5$

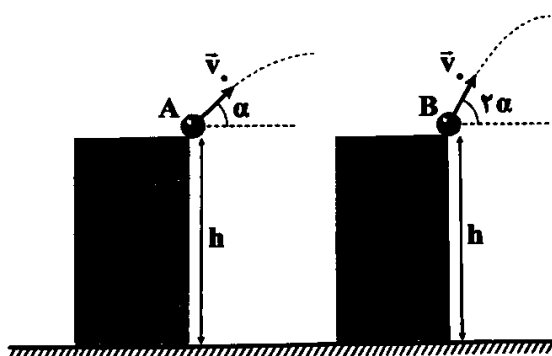
(۳) ۲۵

(۴) $32/5$

۶۰- مطابق شکل زیر، دو گلوله A و B به جرم‌های m_A و m_B را به ترتیب با زاویه‌های α و 2α از ارتفاع h نسبت به سطح زمین با سرعت

اولیه $\vec{v}$ پرتاب می‌کنیم. اندازه سرعت گلوله B در لحظه رسیدن به سطح زمین چند برابر اندازه سرعت گلوله A در لحظه رسیدن به سطح

زمین می‌باشد؟ (از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).



(۱) ۱

(۲) $1/5$

(۳) $\frac{m_B \sin \alpha}{m_A \sin 2\alpha}$

(۴) $\frac{m_A \sin \alpha}{m_B \sin 2\alpha}$



۶۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در واکنش موازنه شده سوختن کامل پروپان، شمار مولکول های فراورده ها بیشتر از شمار مولکول های واکنش دهنده هاست.
 (۲) یکی از ویژگی های مهم واکنش های شیمیایی این است که همه آن ها از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.
 (۳) گرما دادن به شکر، تا حدی که رنگ آن تغییر کند، یک تغییر شیمیایی محسوب می شود.
 (۴) اگر مجموع شمار اتم ها در واکنش دهنده های یک واکنش با مجموع شمار اتم ها در فراورده ها برابر باشد، آن واکنش، موازنه شده است.
 ۶۲- اگر از سوخت های فسیلی (زغال سنگ، گاز طبیعی، نفت خام)، گرمای زمین، انرژی خورشید و باد به عنوان منبع تولید برق استفاده شود، با فرض تولید یک کیلووات ساعت برق، مقایسه میان رد پای CO_2 آن ها در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) زغال سنگ < نفت خام (۲) نفت خام < گاز طبیعی (۳) گرمای زمین < باد (۴) گرمای زمین < انرژی خورشید
 ۶۳- در سده گذشته، روند تغییر کدام دو ویژگی، بیشترین شباهت را با هم داشته است؟

- (۱) میانگین جهانی دمای سطح زمین - میزان pH آب دریاها و اقیانوس ها
 (۲) میانگین جهانی دمای سطح زمین - میانگین جهانی سطح آب های آزاد
 (۳) مقدار کربن دی اکسید موجود در هواکره - میانگین جهانی سطح آب های آزاد
 (۴) مقدار کربن دی اکسید موجود در هواکره - مساحت برف در نیمکره شمالی
 ۶۴- فلز M، نخستین عنصر گروه هشتم جدول دوره ای است. چه تعداد از فرمول های زیر برای آن قابل قبول است؟

• MS	• M_2O_3	• MBr_3	• MI_3	• MO	• MP
۶ (۴)	۵ (۳)	۴ (۲)	۳ (۱)		

۶۵- چه تعداد از مطالب زیر، در ارتباط با گازهای گلخانه ای درست است؟

- (آ) هر چه مقدار گازهای گلخانه ای در هواکره بیشتر باشد، دمای نقاط گرمسیر، بالاتر و دمای قطب ها، پایین تر خواهد رفت.
 (ب) در بین گازهای موجود در هواکره، تنها دو گاز CO_2 و H_2O ، جزو گازهای گلخانه ای به شمار می روند.
 (پ) گازهای گلخانه ای مانع از خروج کامل پرتوهای فرابنفشی می شوند که پس از برخورد به زمین، دوباره به هواکره برمی گردند.
 (ت) با حذف گازهای گلخانه ای، میانگین دمای کره زمین 18°C کاهش می یابد.

۳ (۴)	۲ (۳)	۱ (۲)	صفر (۱)
-------	-------	-------	---------

۶۶- چه تعداد از عبارت های زیر، در ارتباط با هلیوم درست است؟

- حالت فیزیکی آن در دماهای -100°C و -200°C یکسان است.
- فراوانی آن در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، بیشتر از گاز نئون است.
- حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می دهد.
- هلیوم به عنوان سبک ترین گاز، بی رنگ و بی بو است که کاربردهای فراوانی در زندگی دارد.

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

۶۷- در لایه ظرفیت اتم ها در مولکول N_2O_5 ، چند جفت الکترون ناپیوندی و در لایه ظرفیت اتم ها در مولکول C_2O_4 چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۸، ۶ (۱)	۷، ۶ (۲)	۸، ۸ (۳)	۷، ۸ (۴)
----------	----------	----------	----------

حل انجام محاسبات

۶۸- کدام یک از مطالب زیر، در ارتباط با گوگرد درست است؟

- (آ) طول موج شعله حاصل از سوختن گوگرد، بلندتر از طول موج شعله حاصل از سوختن پودر آهن است.
 (ب) در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را می سوزانند.
 (پ) فراورده حاصل از سوختن گوگرد را می توان از سوختن زغال سنگ نیز به دست آورد.
 (ت) گوگرد دو نوع اکسید تشکیل می دهد که هر کدام از آن ها از آگزوز خودروها به طور مستقیم وارد هواکره می شوند.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «آ» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۶۹- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- برای افزایش سرعت واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن که به تولید آب منجر می شود، می توان از فلز پلاتین استفاده کرد.
- هر تغییر شیمیایی در واقع یک واکنش شیمیایی است که می توان آن را با یک معادله نشان داد.
- معادله نوشتاری واکنش سوختن کربن به صورت $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ نمایش داده می شود.
- برای نمایش حالت فیزیکی رسوب نقره کلرید، آهن مذاب و محلول ید در هگزان به ترتیب از نمادهای (s)، (l) و (aq) استفاده می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- در مولکول فسفر سفید (P_4)، هر اتم با سه پیوند به سه اتم دیگر متصل شده است. با پیروی از قاعده هشت تایی، در ساختار لوویس

مولکول فسفر سفید، تفاوت شمار الکترون های پیوندی و ناپیوندی برابر با کدام عدد است و نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به شمار جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول تترافسفر دیکاکسید کدام است؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) $\frac{2}{3}, 4$ (۲) $\frac{3}{4}, 4$ (۳) $\frac{2}{3}, 6$ (۴) $\frac{3}{4}, 6$

۷۱- از واکنش هر مول آمونیوم فلوئورو سیلیکات (A) با چهار مول آمونیاک و دو مول آب، یک مول سیلیس و شش مول آمونیوم

فلوئورید (NH_4F) تولید می شود. هر واحد فرمولی از ترکیب A، شامل چند اتم است؟

(۱) ۱۵ (۲) ۱۷ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۷۲- شکل زیر، برهم کنش هواکره با زیست کره را نشان می دهد. با توجه به آن، کدام عبارت های زیر درست است؟



- (آ) در فرایند تهیه هوای مایع، ابتدا گونه B و سپس گونه C از هوا جدا می شود.
 (ب) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گونه A زودتر از گونه D جدا می شود.
 (پ) نقطه جوش گاز آرگون بالاتر از نقطه جوش گونه های A و D است.
 (ت) درصد حجمی فراوان ترین گاز تک اتمی در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، بیشتر از گاز C است.

(۱) «آ» و «ب»

(۲) «آ»، «ب» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۴) «ب» و «پ»

۷۳- چه تعداد از اطلاعات زیر را می توان از روی معادله یک واکنش شیمیایی به دست آورد؟

- نوع کاتالیزگر واکنش
- دمای مخلوط واکنش در پایان
- نکات ایمنی انجام واکنش
- فشار مخلوط واکنش در پایان

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۷۴- با توجه به جدول زیر، کدام عبارت‌ها درست هستند؟

(ا) در ستون A برخلاف ستون B، شمار ترکیب‌های مولکولی، بیشتر از ترکیب‌های یونی است.

(ب) در بین تمامی ترکیب‌های یونی، نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها، حداقل برابر با $\frac{1}{4}$ و حداکثر برابر با $\frac{3}{4}$ است.

(پ) شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از ترکیب ردیف ۲ در ستون A، سه برابر شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از ترکیب ردیف ۳ در ستون B است.

(ت) در هر کدام از ترکیب‌ها، تمامی اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.

۱	دی‌نیتروژن مونوکسید	کروم (III) اکسید
۲	تترافسفر هگزا اکسید	منیزیم فلونورید
۳	سیلیسیم تترابرمید	نیتروژن تری کلرید
۴	کلسیم نیتريد	گوگرد تری اکسید

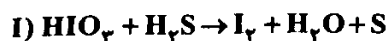
(۴) «ب» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «آ»، «ب» و «پ»

(۱) «آ» و «ب»

۷۵- تفاوت مجموع ضرایب اجزای دو واکنش زیر، پس از موازنه کدام است؟



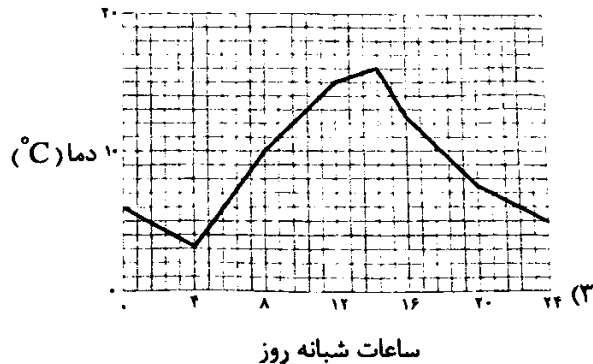
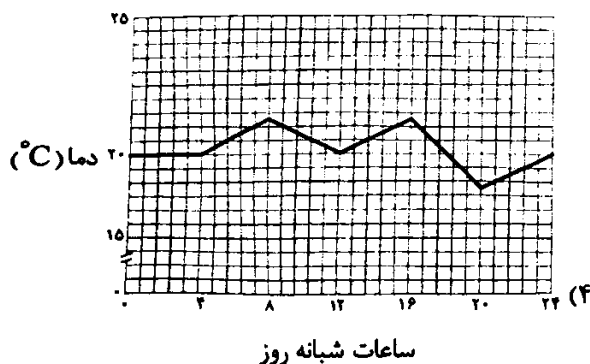
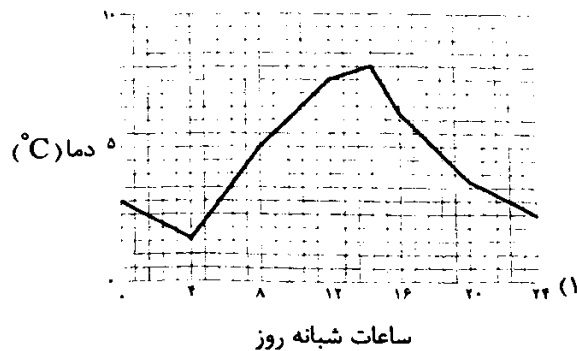
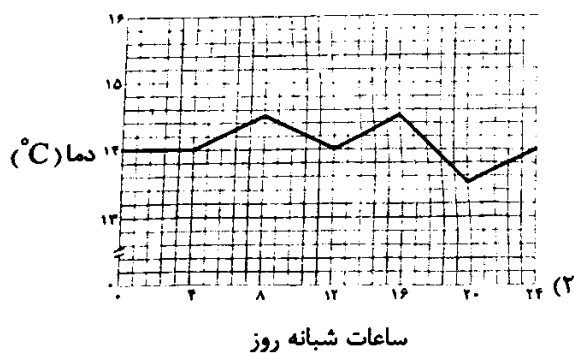
(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۳

(۱) ۴

۷۶- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به تغییر دمای درون گلخانه در یک روز زمستانی نسبت داد؟



محل انجام محاسبات

۷۷- شکل زیر، نوعی دستگاه حسگر گاز A را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن درست است؟

- این دستگاه به بوی گاز A حساس بوده و با افزایش غلظت گاز A در محیط، فعال می‌شود.
- گاز A همانند آرگون، یک گاز بی‌رنگ بوده، اما برخلاف آرگون، بسیار سمی است.
- یک سانتی‌متر مکعب هوا در مقایسه با یک سانتی‌متر مکعب از گاز A، جرم کم‌تری دارد.
- بر اثر سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی، احتمال تشکیل گاز A افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

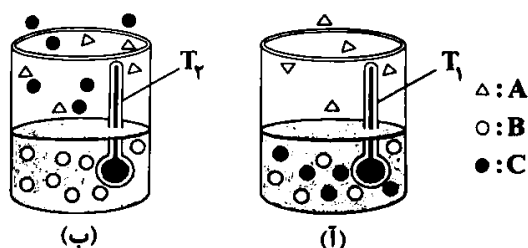
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۸- با توجه به داده‌های جدول و شکل زیر، دماهای T_1 و T_2 چند کلوین می‌توانند باشند و گونه‌های A و B کدام‌اند؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

هیدروژن	استیلن	اتیلن
-۲۵۳	-۸۴	-۱۰۴



(۱) ۳۰، ۱۸۰، هیدروژن و استیلن

(۲) ۳۰، ۲۰۰، هیدروژن و استیلن

(۳) ۱۸۰، ۳۰، استیلن و اتیلن

(۴) ۱۸۰، ۳۰، استیلن و هیدروژن

۷۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اکسیژن، گازی واکنش‌پذیر است و شیمییدان‌ها از این ویژگی اکسیژن برای تهیه بسیاری از مواد بهره می‌گیرند.
- (۲) در واکنش سوختن، بخشی از انرژی شیمیایی ماده سوختنی به صورت گرما و نور آزاد می‌شود.
- (۳) جرم مولی پروپان، بیشتر از دو برابر جرم مولی متان است.
- (۴) بر اثر گرم کردن مخلوط فلز نقره و گوگرد جامد، می‌توان نقره سولفات تهیه کرد.

۸۰- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

(آ) از واکنش برخی از اکسیدهای فلزی با آب، باز تولید نمی‌شود.

(ب) اگر در هسته اتم X در مجموع ۸۰ ذره وجود داشته باشد و تفاوت شمار ذره‌های باردار و بدون بار در هسته اتم برابر ۱۰ باشد، انتظار می‌رود که اکسید X خاصیت بازی داشته باشد.

(پ) برای کنترل میزان اسیدی بودن دریاچه‌ها از اکسید عنصری استفاده می‌شود که اتم آن دارای ۴ زیرلایه دوالکترونی و ۲ زیرلایه شش الکترونی است.

(ت) فراوان‌ترین ترکیب موجود در هواکره، در اثر واکنش با آب، محلولی با $pH < 7$ ایجاد می‌کند.

(۴) «آ»، «ب» و «پ»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «آ»، «پ» و «ت»

(۱) «آ» و «ب»

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

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	عنوان	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۰	۲۰ دقیقه

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری - محمد راشکی	ندا فرہختی - محدثہ کارگرفرد - علی عرب زہرا ساسانی - مینا نظری - مہدی وارستہ
زیست شناسی	رضا نظری - امیر محمد خرسندی نژاد سحر زرافشان - آرمان داداش پور امیر رضا رضانی - سجاد حمزہ پور علی وصالی محمود - علی زراعت پیشہ حمید رضا فیض آبادی	ابراہیم زرہ پوش - سامان محمدی نیا ساناز فلاحی
فیزک	بہزاد کاویانی	مروارید شاہ حبیبی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش

آمادہ سازی آزمون
مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی
بازبینی و نظارت نہائی: سارا نظری
برنامہ ریزی و ہماہنگی: سارا نظری
بازبینی دفترچہ: بہارہ سلیمی - عطیہ خادمی
ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسانیان - سیدہ سادات شریفی - فاطمہ عبدالہخانی
سرپرست واحد فنی: سیدہ قاسمی
صفحہ آرا: فرہاد عبدی
طراح شکل: آرزو گلفر
حروف نگاران: ربابہ الطافی - مینا عباسی - مہناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض الہی - فاطمہ میرزایی



۱ ۲

$$x - \frac{14}{x} = 6\sqrt{2} \Rightarrow \frac{x^2 - 14}{x} = 6\sqrt{2} \Rightarrow x^2 - 6\sqrt{2}x - 14 = 0$$

$$\Delta = 128 \Rightarrow x = \frac{6\sqrt{2} \pm \sqrt{128}}{2} = \frac{6\sqrt{2} \pm 8\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 7\sqrt{2} \\ x_2 = -\sqrt{2} \end{cases}$$

حاصل جمع مقادیر ممکن برای x برابر است با:

$$x_1 + x_2 = 7\sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 6\sqrt{2}$$

۴ چون رأس سهمی در ناحیه چهارم محورهای مختصات قرار

دارد و در ناحیه چهارم $x > 0$ و $y < 0$ است، می توان نوشت:

$$x_S = -\frac{b}{2a} = -\frac{6}{2m} \Rightarrow \frac{-6}{2m} > 0 \Rightarrow m < 0$$

$$y_S = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{128}{4m} \Rightarrow -\frac{128}{4m} < 0$$

$$\frac{128}{4m} > 0 \Rightarrow m > 0$$

جوابهای به دست آمده هیچ اشتراکی با هم ندارند، پس هیچ مقداری برای m وجود ندارد.

۵ ابتدا برای x های مثبت و x های منفی، هر دو سمت نامعادله را

رسم می کنیم.

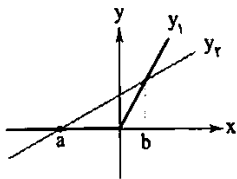
اگر $x \geq 0$ باشد، داریم:

$$x + |x| = x + x = 2x$$

اگر $x < 0$ خواهیم داشت:

$$x + |x| = x - x = 0$$

در نتیجه نمودار $y_1 = x + |x|$ و $y_2 = \frac{x}{2} + 3$ به شکل زیر خواهد بود.



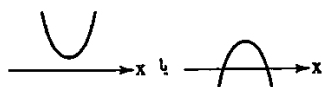
$$\begin{cases} 2x = \frac{x}{2} + 3 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow b = 2 \\ 0 = \frac{x}{2} + 3 \Rightarrow x = -6 \Rightarrow a = -6 \end{cases} \Rightarrow \frac{a+b}{2} = \frac{-6+2}{2} = -2$$

۶ در سهمی $g(x)$ عرض رأس سهمی برابر است با:

$$y_S = -\frac{\Delta}{4a}$$

با توجه به فرض منفی بودن $\frac{\Delta}{4a}$ ، می توان نتیجه گرفت عرض رأس سهمی

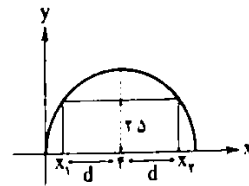
مقداری مثبت است، پس سهمی $g(x)$ به یکی از دو حالت زیر خواهد بود.



در نتیجه می توان دید وضعیت علامت چندجمله ای $g(x)$ کاملاً وابسته به

ضریب a است.

۱ با توجه به شکل زیر نقطه $x = 4$ وسط دهانه توپل است. پس با توجه به شکل خواهیم داشت:



$$2/d = 4 - \frac{1}{4}(x-4)^2$$

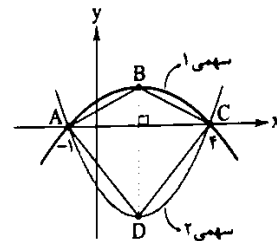
$$\Rightarrow \frac{1}{4}(x-4)^2 = \frac{2}{4} \Rightarrow (x-4)^2 = 2 \Rightarrow x_1, x_2 = 4 \pm \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow d = \sqrt{2}$$

در نتیجه حداکثر عرض کامیون برابر $2d = 2\sqrt{2}$ خواهد بود.

۲ برای محاسبه مساحت چهارضلعی $ABCD$ ، مساحت دو

مثلث ABC و ADC را محاسبه و با هم جمع می کنیم:



طول قاعده هر دو مثلث برابر $5 - (-1) = 4$ است. برای محاسبه ارتفاع آنها ابتدا معادله سهمی ها را می نویسیم. چون در هر دو سهمی $x = 4$ و $x = -1$ ریشه ها هستند، می توان نوشت:

سهمی ۱:

$$a(x+1)(x-4) = ax^2 + bx + 4$$

$$\Rightarrow ax^2 - 3ax - 4a = ax^2 + bx + 4 \Rightarrow \begin{cases} -4a = 4 \Rightarrow a = -1 \\ b = -3a \Rightarrow b = 3 \end{cases}$$

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

سهمی ۲:

$$b(x+1)(x-4) = bx^2 + b'x + c'$$

$$b = 3 \Rightarrow 3x^2 - 9x - 12 = 3x^2 + b'x + c' \Rightarrow \begin{cases} b' = -9 \\ c' = -12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = 3x^2 - 9x - 12$$

نقطه B و D وسط صفرهای سهمی هستند، پس طول آنها برابر $\frac{3}{2}$ است. در

نتیجه عرض آنها برابر است با:

$$y_B = -\left(\frac{3}{2}\right)^2 + 3\left(\frac{3}{2}\right) + 4 = \frac{25}{4} \Rightarrow S_{ABC} = \frac{\Delta \times \frac{25}{4}}{2} = \frac{125}{8}$$

$$y_D = 3\left(\frac{3}{2}\right)^2 - 9\left(\frac{3}{2}\right) - 12 = -\frac{75}{4} \Rightarrow S_{ADC} = \frac{\Delta \times \frac{75}{4}}{2} = \frac{375}{8}$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = \frac{125}{8} + \frac{375}{8} = \frac{500}{8} = \frac{125}{2}$$

(۱۲) با توجه به جدول تعیین علامت، چون در اطراف $x=b$ تغییر

علامت داشته‌ایم پس $x=b$ ریشه مضاعف معادله درجه دوم $ax^2+6x+a=0$ خواهد بود

$$\Delta=0 \Rightarrow 36-4a^2=0 \Rightarrow 4a^2=36 \Rightarrow a^2=9 \Rightarrow \begin{cases} a=3 \text{ قق} \\ a=-3 \text{ عق} \end{cases}$$

$a=-3$ غیر قابل قبول است، چون در این صورت جدول تعیین علامت $P(x)$ به صورت زیر درمی‌آید:

x	b	r
$P(x)$	+	-

بنابراین:

$$a=3 \Rightarrow 3x^2+6x+3=3(x+1)^2=0 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow b=-1$$

$$\Rightarrow a+b=3+(-1)=2$$

(۱۳) با توجه به اطلاعات مسأله مختصات رأس سهمی $(-2, 2)$

خواهد بود و از نقطه $M(0, 6)$ می‌گذرد.

$$y=a(x+2)^2+2, \quad M(0, 6) \Rightarrow 6=4a+2 \Rightarrow a=1$$

$$\Rightarrow y=(x+2)^2+2 \xrightarrow{y=11} (x+2)^2+2=11$$

$$\Rightarrow (x+2)^2=9 \Rightarrow x+2=\pm 3 \Rightarrow \begin{cases} x_1=3-2=1 \\ x_2=-3-2=-5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |x_1-x_2|=|1-(-5)|=6$$

(۱۴) با استفاده از مربع کامل کردن معادله داده شده داریم:

$$(x-\frac{k}{2})^2=20+\frac{k^2}{4} \Rightarrow 6^2=20+\frac{k^2}{4} \Rightarrow k^2=64 \Rightarrow k=\pm 8$$

$$۱) k=8 \Rightarrow x-\frac{k}{2}=6 \Rightarrow x=10$$

$$۲) k=-8 \Rightarrow x-\frac{k}{2}=6 \Rightarrow x=2$$

(۱۵)

$$y=a(x-2)(x+4)=a(x^2+2x-8)=ax^2+2ax-8a$$

$$c=x_S=\frac{-b}{2a}=\frac{-2a}{2a}=-1$$

$$d=y_S=a(-1-2)(-1+4)=-9a$$

(۱۶)

$$\begin{matrix} y \\ x \end{matrix} \begin{matrix} \square \end{matrix}$$

$$\begin{cases} x \times y = 5 \Rightarrow y = \frac{5}{x} \\ 2(x+y) = 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2(x+\frac{5}{x})=9 \Rightarrow 2x+\frac{10}{x}=9 \xrightarrow{\times(x)} 2x^2-9x+10=0$$

$$\Delta=81-4(2)(10)=1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{9+1}{4}=\frac{10}{4}=\frac{5}{2} \Rightarrow y_1=2 \text{ قق} \\ x_2=\frac{9-1}{4}=\frac{8}{4}=2 \Rightarrow y_2=2 \text{ قق} \end{cases}$$

(۲)

y	-1	0	1	2	3
x	+	+	+	+	+
$1-x$	+	+	+	+	+
$\frac{xy}{1-x}$	+	+	+	+	+

$$\frac{xy}{1-x} < 0 \Rightarrow x \in (-1, 0) \cup (1, 2) \cup (3, +\infty) \Rightarrow a=3$$

(۳)

$$\frac{x^2+23}{x^2-1} \leq 13 \Rightarrow \frac{x^2+23}{x^2-1} - 13 \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2-13x^2+23}{x^2-1} = \frac{(x^2-9)(x^2-4)}{x^2-1} \leq 0$$

x	-3	-2	-1	1	2	3
$\frac{(x^2-9)(x^2-4)}{x^2-1}$	+	+	+	+	+	+

$$\text{مجموعه جواب} = [-3, -2] \cup (-1, 1) \cup [2, 3]$$

$$\Rightarrow \frac{abc}{def} = \frac{(-3)(-2)(-1)}{(1)(2)(3)} = -1$$

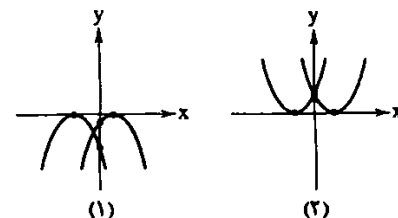
(۱) برای آن که سهمی حداقل از سه ناحیه بگذرد کافی است

باشد:

$$\Delta=4m^2-4m+1-4m(m+2)>0$$

$$\Rightarrow -4m+1-12m>0 \Rightarrow m<\frac{1}{16}$$

(۴) حالت‌های ممکن سؤال را رسم می‌کنیم:



واره محور y ها را در نقطه $(0, c)$ قطع می‌کند، پس $c \in \mathbb{R}$ است، همی با محور x ها فقط یک نقطه مشترک دارد باید $\Delta=0$ باشد. تی که a و c مختلف‌العلامت باشند $\Delta>0$ خواهد بود و سایر حالات اتفاق بیفتند.

$$(x-\sqrt{x})^2=16 \Rightarrow \begin{cases} x-\sqrt{x}=4 \\ x-\sqrt{x}=-4 \end{cases}$$

۱) $x-\sqrt{x}=4 \Rightarrow x-\sqrt{x}-4=0 \xrightarrow{\sqrt{x}=t} t^2-t-4=0$ به است، پس حتماً معادله دو ریشه مختلف‌العلامت دارد. با متغیر، فقط ریشه مثبت قابل قبول است.

$$۲) x-\sqrt{x}=-4 \Rightarrow x-\sqrt{x}+4=0 \xrightarrow{\sqrt{x}=t} t^2-t+4=0$$

نهی است، در نتیجه معادله جواب حقیقی ندارد. سطح یک ریشه حقیقی دارد.

زیست‌شناسی



۲۱ - ۳ در بخش «ج» از نمودار اسپروگرام، پس از یک بازدم عمیق و با یک دم عادی، حجم ذخیره بازدمی و حجم جاری وارد شش‌ها می‌شود. به طور کلی در فرایند دم، ماهیچه دیافراگم منقبض شده و از حالت گنبدی به حالت مسطح درمی‌آید. در این حالت، فشار وارده به اندام‌های موجود در حفره شکمی از جانب این برده ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) در بخش «الف» از نمودار اسپروگرام، پس از یک دم عادی و با یک بازدم عمیق، حجم جاری و حجم ذخیره بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود. دقت داشته باشید که حتی پس از یک بازدم عمیق هم مقداری هوا در داخل حبابک‌ها باقی می‌ماند که به آن حجم باقی‌مانده می‌گویند. حجم باقی‌مانده باعث تداوم تبادل گازهای تنفسی در حبابک‌ها در فاصله بین دو تنفس می‌شود.

(۲) در بخش «ب» از نمودار اسپروگرام، پس از یک دم عادی و با یک بازدم عادی، حجم هوای جاری از شش‌ها خارج می‌شود. در دم معمولی و بازدم به طور کلی، ماهیچه‌های ناحیه گردن در حال استراحت هستند. دقت داشته باشید که گزینه (۲) گفته است که ماهیچه‌های گردن به حالت استراحت دربیایند، یعنی قبل از بازدم عادی، یک دم عمیق انجام شده است. در حالی که قبل از این بازدم عادی، یک دم عادی انجام شده بود که اصلاً ماهیچه‌های گردنی منقبض نبودند.

(۴) در بخش «د» از نمودار اسپروگرام، پس از یک بازدم عادی و با یک دم عمیق، حجم هوای جاری و حجم هوای ذخیره دمی وارد شش‌ها می‌شود. به طور کلی برای شروع فرایند دم، لازم است تا مرکز اصلی تنفس در بصل‌الخنخ (نه پل مغزی) به ماهیچه‌های تنفسی مربوطه، پیام عصبی ارسال کند تا منقبض شوند.

۲۲ - ۲ موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد،

الف) از بین جانورانی که دارای ساختارهای ویژه تنفسی می‌باشند، فقط در بندپایان که تنفس نایبسی دارند تبادل گازهای تنفسی مستقل از عملکرد دستگاه گردش مواد رخ می‌دهد.

ب) همه جانوران دارای ساختار ویژه تنفسی، برای تبادل گازها نیازمند سطحی مرطوب در بخشی از دستگاه تنفس خود هستند.

ج) دقت کنید در جانداران تک‌یاخته‌ای، واژه «یاخته‌ها» نادرست می‌باشد.

د) در خصوص بعضی از جانداران مانند هیدر درست است.

۲۲ - ۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← آئورت، بخش (۲) ←

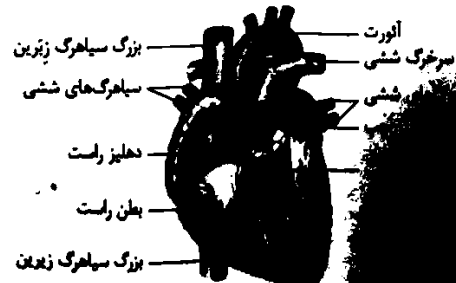
سرخرگ ششی، بخش (۳) ← بزرگ‌سیاهرگ زیرین و بخش (۴) ← بزرگ‌سیاهرگ زیرین را نشان می‌دهد. سرخرگ ششی بلافاصله در زیر انشعابات ثانویه سرخرگ آئورت قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) سرخرگ آئورت خون روشن را به همه نقاط بدن می‌برد.

(۲) بزرگ‌سیاهرگ زیرین دارای خون تیره بوده و آن را به سوی قلب هدایت می‌کند.

(۳) چربی‌های جذب‌شده در روده باریک در نهایت وارد بزرگ‌سیاهرگ زیرین شده و بزرگ‌سیاهرگ زیرین فاقد آن است.



۱۷ - ۴ لتداریشه دادمنده را در مرنوح مخرج ال صرب و مقسم می‌کیم

$$x_1 = \frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} \cdot \frac{2+\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} = \frac{(2+\sqrt{3})^2}{4-3} = \frac{4+4\sqrt{3}+3}{1} = 7+4\sqrt{3}$$

می‌دانیم که اگر یکی از ریشه‌های معادله $m + \sqrt{n}$ باشد، ریشه دیگر $m - \sqrt{n}$ است. پس ریشه دوم معادله داده‌شده $7 - 4\sqrt{3}$ است. در نتیجه می‌توان معادله درجه دو را بازنویسی کرد.

$$\begin{cases} x_1 = 7+4\sqrt{3} \\ x_2 = 7-4\sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow (x - (7+4\sqrt{3}))(x - (7-4\sqrt{3})) = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 14x + (49 - 48) = 0 \Rightarrow x^2 - 14x + 1 = 0$$

با توجه به فرض مسأله مقدار $b = 14$ و مقدار $c = 1$ است.

$$b - c = 14 - 1 = 13$$

$$x^2 < -x \Rightarrow x^2 + x < 0 \Rightarrow x(x+1) < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x}{x(x+1)} \left| \begin{array}{c} -1 \\ + \end{array} \right| \Rightarrow -1 < x < 0$$

$$-1 < x < 0 \Rightarrow P = \underbrace{|2x-1|}_{\text{منفی}} + \underbrace{|2-x|}_{\text{مثبت}} = -(2x-1) + (2-x) = 3-3x$$

۱۹ - ۳ می‌دانیم:

$$|x| > a \Rightarrow \begin{cases} x > a \\ \text{یا} \\ x < -a \end{cases}$$

بنابراین:

$$۱) x^2 - x - 4 > 2 \Rightarrow x^2 - x - 6 > 0 \Rightarrow (x-3)(x+2) > 0$$

$$\frac{x}{x^2-x-6} \left| \begin{array}{c} -2 \\ 3 \\ + \end{array} \right| \Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cup (3, +\infty) \quad (۱)$$

$$۲) x^2 - x - 4 < -2 \Rightarrow x^2 - x - 2 < 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) < 0$$

$$\frac{x}{x^2-x-2} \left| \begin{array}{c} -1 \\ 2 \\ + \end{array} \right| \Rightarrow -1 < x < 2 \quad (۲)$$

$$(۱) \cup (۲) \Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cup (-1, 2) \cup (3, +\infty)$$

با توجه به اجتماع جواب‌ها، جواب نامعادله شامل اعداد صحیح ۳، ۲، ۱، ۰، -۱، -۲ نمی‌شود.

۲۰ - ۲ با توجه به ریشه‌های سهمی، معادله سهمی را می‌توان نوشت:

$$y = a(x+2)(x-8)$$

نقطه $A(2, 6)$ روی سهمی است، پس در معادله سهمی صدق می‌کند:

$$A(2, 6) \Rightarrow 6 = a(2+2)(2-8) \Rightarrow 6 = -24a \Rightarrow a = -\frac{6}{24} = -\frac{1}{4}$$

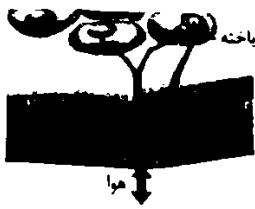
$$\Rightarrow y = -\frac{1}{4}(x+2)(x-8) = -\frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{2}x - 4$$

$$\left| \begin{array}{c} -b \\ -\frac{c}{a} \end{array} \right| = \left| \begin{array}{c} -\frac{3}{2} \\ -4 \end{array} \right| = \frac{9}{4} + 16 = \frac{73}{4}$$

$$\frac{25}{8} = \frac{25}{8}$$

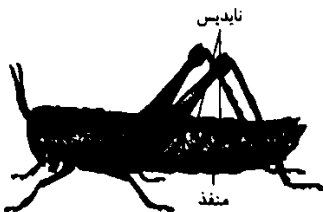
مساحت مربع

۲۸ دستگاه گردش مواد اختصاصی حشرات، گازهای تنفسی را حمل نمی‌کند. با توجه به شکل، پایانه‌های بسته نایبسی که در مجاورت یاختمهای حشره قرار می‌گیرند، می‌توانند در ارتباط با یک یاختم مشاهده شوند. طی تبادل، کربن دی‌اکسید از یاختم گرفته و اکسیژن به آن داده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل قطعاً ضخامت لوله‌های نایبسی در محل خروج گازها از بدن (منافذ) بیشتر از سایر بخش‌های آن است.
- (۲) در بین همه انشعابات لوله‌های نایبسی فقط انشعابات پایانی در مجاورت یاختمها دارای مایع می‌باشد.
- (۳) طبق شکل، هر چه به انتهای بدن جاندار نزدیک می‌شویم تراکم لوله‌های نایبسی افزایش می‌یابد، بنابراین تراکم نایبسی‌ها در مجاورت راست‌روده، بیشتر از تراکم آن‌ها در سمت غده بزاقی واقع در سمت سر جانور است.



۲۹ نخستین مرحله چرخه قلبی، استراحت عمومی و آخرین مرحله، انقباض بطن است. در مرحله اول برخلاف آخرین مرحله، دریچه سه‌لختی باز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فشار خون بیشینه در زمان انقباض بطن ثبت می‌شود.
- (۲) در هر دو مرحله، ورود خون به دهلیزها رخ می‌دهد.
- (۳) صدای اول در ابتدای انقباض بطن شنیده می‌شود.
- (۴) نازک‌ترین لایه، درون‌شامه و ضخیم‌ترین لایه، ماهیچه قلب است. هر دو لایه در تشکیل دریچه‌های قلبی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در درون‌شامه یاختمهای دوکی شکل وجود ندارد.
- (۲) درون‌شامه با مایع آبشامه‌ای (مایع مؤثر در حرکات و حفاظت از قلب) در تماس نیست.
- (۳) صفحات بینابینی فقط در لایه میانی قلب دیده می‌شود.

۳۰ شکل نشان داده‌شده در سؤال به سرخرگ کرونری سمت چپ قلب اشاره دارد. بخش (۴) در بخش فوقانی دریچه سینی از سرخرگ آنورت انشعاب می‌گیرد. بخش (۳) خون را به جلوی قلب و رگ (۱) و (۲) خون را به بخش میانی و پشتی قلب هدایت می‌کنند. عقبی‌ترین دریچه قلبی، دریچه سه‌لختی است که در سمت راست قلب قرار دارد و با سخت شدن دیواره رگ (۱) اختلال در خون‌رسانی به آن رخ نمی‌دهد.

۳۱ با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۵۵ کتاب زیست‌شناسی (۱) و توضیحات متن کتاب درسی، وسعت بخش داخلی سیاهرگها نسبت به سرخرگها بیشتر است، در نتیجه به نسبت قطر آن‌ها تعداد یاختمهای سنگمرمی در دیواره سیاهرگها در مقایسه با سرخرگها بیشتر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید که لایه خارجی دیواره سرخرگها نسبت به سیاهرگها ضخامت بیشتری دارد.
- (۲) در دیواره سرخرگها ضخامت لایه ماهیچه‌ای بیشتر است؛ در نتیجه میزان مقاومت آن‌ها در برابر جریان خون بیشتر می‌باشد.
- (۳) مطابق متن کتاب درسی، در لایه میانی دیواره سرخرگها و سیاهرگها، رشته‌های الاستیک زیادی مشاهده می‌شود.

۳۲ گزینه (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها درست می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) خروج خون در پی بریده شدن سرخرگها که عمقی‌تر هستند و خون با سرعت زیاد از آن‌ها خارج می‌شود، خطرناک است.
- (۲) از سمت راست قلب، یک سرخرگ (نه سرخرگها) خارج می‌شود.
- (۳) با توجه به شکل ۱ صفحه ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، شاخه سرخرگ ششی مربوط به ریه راست، از زیر محل خارج شدن سه انشعاب از سرخرگ آنورت که بیشترین فشار خون را متحمل می‌شود، عبور می‌کند.
- (۴) این مورد در رابطه با سیاهرگ باب که فاقد توانایی ایجاد فشار بیشینه و کمینه است، نادرست می‌باشد.

۳۳ سرخرگ حاوی خون تیره در ساختار رشته آیشی، طول کمتری نسبت به سرخرگ حاوی خون روشن دارد. این رگ به رگ خونی بیرونی‌تر در ساختار کمان آیشی متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

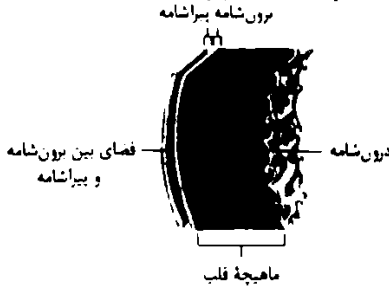
- (۱) این رگ دارای خون تیره بوده و کربن دی‌اکسید بیشتری نسبت به رگ خونی مجاور دارد.
- (۲) طبق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، فاصله بین دو رگ حاوی خون تیره در رشته‌های آیشی مجاور، کمتر از فاصله بین دو رگ حاوی خون روشن در رشته‌های آیشی کنار هم می‌باشد، پس این گزینه نیز نادرست است.
- (۳) جهت حرکت خون درون این رگ با جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آیشی عمود می‌باشد، نه هم‌جهت!

۳۴ در نوعی دم و نیز در نوعی بازدم می‌تواند ۳ لیتر هوا در دستگاه تنفس در حال جابه‌جایی باشد. در همه این حالات ماهیچه دیافراگم در حال تغییر وضعیت می‌باشد. به هنگام دم مسطح و به هنگام بازدم گنبدی شکل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در زمان بازدم ماهیچه گردنی کاهش طول نمی‌دهد.
- (۲) بازدم عادی بدون نیاز به ارسال پیام عصبی از طرف بصل‌النخاع رخ می‌دهد.
- (۳) در خصوص بازدم درست نیست.

(۴) اغلب یاخته‌های ماهیچه قلبی به رشته‌های کلاژن متصل هستند، اما دقت کنید که رشته‌های کلاژن جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی نیستند.



(۲۵) ۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← دریچه سینی سرخرگ ششی، بخش (۲) ← دریچه دولختی، بخش (۳) ← دریچه سینی آئورتی و بخش (۴) ← دریچه سه‌لختی را نشان می‌دهد. به دلیل وجود بیشترین فشار در انقباض بطن چپ (به عنوان قوی‌ترین دیواره قلب)، به دریچه دولختی نسبت به سه‌لختی، بیشترین فشار وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) دریچه‌های قلبی ماهیچه ندارند و منقبض نمی‌شوند. پس تشکیل حلقه انقباضی معنا ندارد؛ حلقه انقباضی خصوصیت بنداره را بیان می‌کند، نه دریچه را.
(۲) برعکس، دریچه سینی ششی برخلاف آئورتی سبب انتقال خون غنی از کربن دی‌اکسید نیمه راست قلب به سمت شش‌ها می‌شود.
(۳) دریچه دولختی برخلاف دریچه سینی ششی، طی انقباض و فعالیت الکتریکی دهلیزها به سمت پایین قرار داشته و باز است و در هنگام انقباض بطن به سمت بالا بسته می‌شود.

(۲۶) ۲ هر دو گره با چهار دسته‌تار شبکه هادی در ارتباط می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱ و ۴) هر دو گره در دیواره پشتهی دهلیز راست قرار دارند و توسط سرخرگ‌های تاجی تغذیه می‌شوند.

نکته: سرخرگ‌های تاجی از ابتدای آئورت منشأ می‌گیرند.

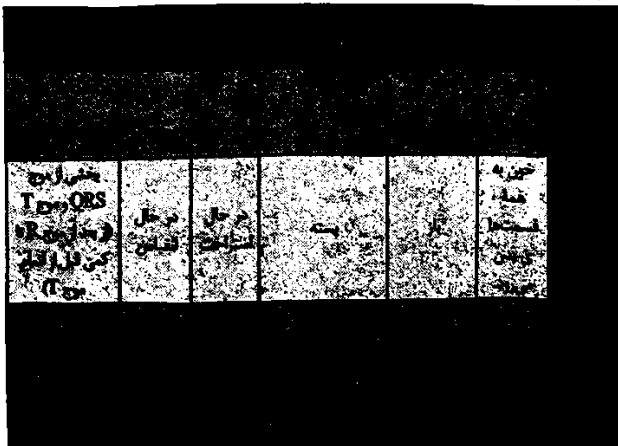
(۳) گره اول برخلاف گره دوم، در انقباض دهلیزها مؤثر است.

(۲۷) ۴ با توجه به سؤال، نقطه (A) مربوط به شروع انقباض دهلیزها، نقطه (B) کمی پس از شروع انقباض بطن‌ها و نقطه (C) استراحت عمومی قلب است. صدای اول قلب در نقطه (B) شنیده می‌شود که صدای قوی و طولانی قلب است. در زمان انقباض بطن‌ها، خون از درون بطن‌ها وارد سرخرگ‌ها شده و حجم خون درون بطن‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) در نقطه (B)، دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند و خون نمی‌تواند از دهلیزها وارد بطن‌ها شود.

(۲) در نقطه (B)، پیام انقباض بطن‌ها (نه دهلیزها) در میوکارد در حال انتشار می‌باشد.
(۳) در نقطه (A)، دریچه‌های سینی بسته هستند و خون نمی‌تواند وارد سرخرگ‌ها شود.



بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) طولی‌ترین دسته‌تار خروجی از گره اول، وارد دهلیز چپ می‌شود که در سطح پشتهی دیواره قلب قرار گرفته است و با نصب شرایین در رگ (۲) اختلال در عملکرد آن محتمل است.

(۳) با نصب شرایین در رگ (۳)، خون‌رسانی به بطن راست و چپ (به خصوص چپ) طبق شکل ۴ صفحه ۴۹ کتاب زیست‌شناسی (۱) دچار اختلال می‌شود. با اختلال در عملکرد بطن چپ، خون درون قلب تجمع می‌یابد و خون سیاهرگ‌های ششی به درون قلب به خوبی تخلیه نمی‌شود؛ بنابراین تبادلات گازی بین خون و هوا در شش‌ها کاهش یافته و گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن خون تحریک می‌شوند.

(۴) با اختلال در عملکرد بطن چپ و تجمع خون درون شش‌ها و عدم تخلیه مناسب خون آن‌ها به قلب، فشار خون درون شش‌ها افزایش یافته که می‌تواند منجر به خیز یا ادم ششی شود که در آن به علت خروج زیاد پلاسما، شش‌ها متورم شده و به سختی حبلیک‌ها باز و بسته می‌شوند.



(۲۲) ۴ در هر نوع بازدم، عضله دیافراگم (مهم‌ترین عضله مؤثر در

تنفس آرام و طبیعی) به استراحت درمی‌آید و گنبدی شکل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) در دم عادی، عضلات گردنی منقبض نمی‌شوند.

(۲) طی هر نوع دم، فشار بین پرده‌های جنب کاهش می‌یابد. اطراف هر شش یک پرده دو لایه داریم، نه پرده‌ها.

(۳) در بازدم عادی، همه عضلات بین دنده‌ای در حالت استراحت هستند.

(۲۲) ۳ منظور صورت سؤال، مرکز تنفس واقع در بصل النخاع می‌باشد. دقت کنید مرکز تنفس پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس بصل النخاع، موجب توقف دم می‌شود نه بالعکس. در زمان بازدم و در حالت استراحت، عضله میان‌بند گنبدی شکل است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱ و ۴) با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در زمان دم، جناغ و دنده‌ها به سمت جلو حرکت کرده و فشار منفی بین لایه‌های پرده‌های جنب افزایش می‌یابد.

(۲) با انقباض عضلات بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم، هوای جاری وارد شش‌ها می‌شود.

(۲۲) ۲ ضخیم‌ترین لایه قلب، میوکارد است. لایه درون‌شامه دارای

سطح ناصاف است و این لایه نازک‌ترین لایه قلب است. دقت کنید که بین بافت پوششی درون‌شامه و لایه میانی، یک لایه بافت پیوندی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) رشته‌های شبکه هادی درون میوکارد قرار دارند، نه در عقب لایه میوکارد.

(۳) مطابق با شکل ۵ و ۶ صفحه ۵۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، جهت قرارگیری تارهای قلبی به سمت

فیزیک

۴۱) اگر فشار هوای درون لوله افقی در قسمت بالای مایع با چگالی ρ_A را P'_A و فشار هوای درون لوله افقی در قسمت بالای مایع با چگالی ρ_B را P'_B در نظر بگیریم، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} P_c = \rho_A gh + P'_A \\ P_c = \rho_B gh + P'_B \end{cases} \Rightarrow \rho_A gh + P'_A = \rho_B gh + P'_B \quad (1)$$

با توجه به اصل برنولی داریم:

$$A_A > A_B \Rightarrow v_A < v_B \Rightarrow P'_A > P'_B \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\rho_B gh > \rho_A gh \Rightarrow \rho_B > \rho_A$$

۴۲) با توجه به اصل برنولی داریم:

$$\begin{aligned} A_1 < A_2 = A_3 &\Rightarrow v_1 > v_2 = v_3 \\ \Rightarrow P_1 < P_2 = P_3 &\Rightarrow \rho gh_1 < \rho gh_2 = \rho gh_3 \\ \Rightarrow h_1 < h_2 = h_3 \end{aligned}$$

۴۳) آهنگ شارش حجمی شاره در لوله A برابر است با:

$$A_A v_A = 2 \frac{L}{s} = 2000 \frac{\text{cm}^3}{s} \quad (*)$$

با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$\begin{aligned} A_A v_A &= A_B v_B + A_C v_C \\ \xrightarrow{(*)} 2000 &= (2A \times 10) + (A \times 20) \Rightarrow 2000 = A \times (20 + 20) \\ \Rightarrow A &= 40 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

۴۴) طبق اصل برنولی، تندی آب با حرکت از سطح مقطع B به سمت سطح مقطع A افزایش می‌یابد، بنابراین طبق معادله پیوستگی داریم:

$$\begin{aligned} A_A v_A &= A_B v_B \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{v_A}{v_B} \\ \xrightarrow{A = \pi r^2} \frac{v_A}{v_B} &= \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{144}{100} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5} \end{aligned}$$

۴۵) با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} K &= \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{2K}{m} \Rightarrow v^2 = \frac{2 \times 36 \times 10^{-2}}{320 \times 10^{-3}} = \frac{36}{16} \\ \Rightarrow v &= \frac{6}{4} = 1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

با توجه به این که تندی جسم ثابت است، داریم:

$$\begin{aligned} v &= \frac{1}{\Delta t} \\ \Rightarrow 1.5 &= \frac{2 \times \pi \times r}{\Delta t} \Rightarrow r = \end{aligned}$$

۳۸) برون‌ده قلبی در مرحله انقباض بطن‌ها محاسبه می‌شود. در مرحله انقباض بطن‌ها، دهلیزها (کوچک‌ترین حجرات قلبی) در حالت استراحت قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله انقباض دهلیزها، بطن‌ها به طور کامل با خون پر می‌شوند.
(۲) خون تیره از طریق یک سرخرگ (سرخرگ ششی)، از قلب خارج شده و سپس با منقب شدن سرخرگ ششی به وسیله دو رگ اصلی به دو شش فرستاده می‌شود.
(۴) انقباض بطن‌ها از پایین به بالا شروع می‌شود.

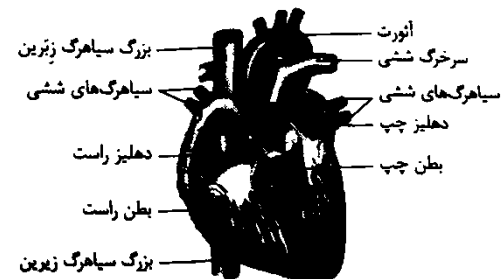
۳۹) با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← شش راست، بخش (۲) ← شش چپ، بخش (۳) ← نایزه راست، بخش (۴) ← نایزه چپ و بخش (۵) ← نای را نشان می‌دهد. نایزه اصلی سمت راست نسبت به چپ، عمودتر بوده و بیشتر در راستای عمودی بدن است؛ بنابراین احتمال ورود توده غذایی به شش چپ کمتر از معادل آن در سمت راست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل ۳ قسمت (الف) صفحه ۱۸ و شکل ۴ صفحه ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت لایه زیرمخاطی در نای بیشتر از مری است.
(۲) شش راست دارای سه لوب بوده که لوب بالایی آن با دیافراگم تماس ندارد.
(۳) غضروف‌های نایزه راست قطورتر از چپ بوده و اندازه بزرگ‌تری دارند.
(۴) منظور سیاهرگ‌های ششی چپ می‌باشند که منافذ آن‌ها در دیواره پستی دهلیز چپ قرار دارند. موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) گره سینوسی - دهلیزی، در دهلیز راست و منافذ سیاهرگ ششی، در دهلیز چپ قرار دارد.
ب) با توجه به شکل، منافذ سیاهرگ‌های ششی، در سطح پستی دهلیز چپ قرار دارند.
ج) منافذ بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین، در دهلیز راست قرار دارد.
د) مطابق با شکل، منافذ سیاهرگ‌های ششی چپ، در مجاورت دریچه دولختی قرار دارند.



$$F_T = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 5N \quad \text{بزرگی برابند نیروهای } \vec{F}_T \text{ و } \vec{F}_1 \text{ برابر است با:}$$

$$\cos\theta = \frac{F_x}{F} \quad \text{بنابراین:}$$

کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}_1$ بر روی جسم در جابه جایی d برابر است با:

$$W_1 = F_1 d \cos\theta \Rightarrow W_1 = 3 \times 5 \times \frac{3}{5} = 9J$$

(۱ ۵۰)

$$W = Fd \cos\theta \Rightarrow \begin{cases} W_1 = F_1 \times r_1 \times \cos 0^\circ = 20 \times 4 \times 1 = 80J \\ W_F = F_F \times r_F \times \cos 180^\circ = 10 \times 5 \times (-1) = -50J \end{cases}$$

$$W_t = W_1 + W_F = 80 - 50 = 30J$$

(۳ ۵۱) در نمودار نیروی وارد بر جسم بر حسب جابه جایی آن، مساحت

سطح محصور بین نمودار و محور d برابر با کار انجام شده توسط آن نیرو است:

کار = مساحت سطح محصور بین نمودار $F-d$ با محور جابه جایی

$$\Rightarrow W_t = \frac{(10+6) \times 20}{2} = 160J$$

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow 160 = \frac{1}{2} \times 4 \times (v_f^2 - 0) \Rightarrow v_f = \sqrt{80} \frac{m}{s}$$

(۲ ۵۲) با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

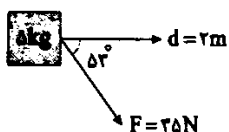
$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_f}{K_i} = \frac{m_f}{m_i} \times \left(\frac{v_f}{v_i}\right)^2 \Rightarrow 1 = \frac{A1}{100} \times \left(\frac{20+v}{20}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{20+v}{20}\right)^2 = \frac{100}{A1} \Rightarrow \frac{20+v}{20} = \frac{10}{9} \Rightarrow 180+9v=200$$

$$\Rightarrow v = \frac{20}{9} \frac{m}{s}$$

(۴ ۵۳) با توجه به شکل زیر داریم:



$$W = Fd \cos 53^\circ \Rightarrow W = 25 \times 2 \times \frac{6}{10} = 30J$$

(۳ ۵۴) ابتدا اندازه جابه جایی گلوله را در راستای قائم در جابه جایی از

نقطه A تا نقطه B به دست می آوریم:

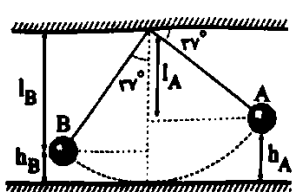
$$\cos 53^\circ = \frac{l_A}{1} \Rightarrow l_A = 0.6m$$

$$\Rightarrow h_A = 1 - 0.6 = 0.4m$$

$$\cos 37^\circ = \frac{l_B}{1}$$

$$\Rightarrow h_B = 1 - 0.8 = 0.2m$$

برابر است با:

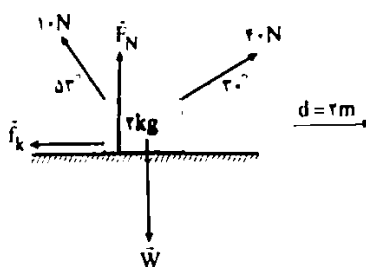


$$W_{mg} = mgh \cos\theta \Rightarrow W_{mg} = mg(h_A - h_B)$$

$$\Rightarrow W_{mg} = 1 \times 10 \times (0.2) \times 1 = 2J$$

(۱ ۲۶) نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده و کار انجام شده توسط هر

نیرو بر روی جسم در این جابه جایی را محاسبه می کنیم:



$$\begin{cases} W_1 = F_1 d \cos\theta_1 = 40 \times 2 \times \frac{4}{5} = 64J \\ W_F = F_F d \cos\theta_F = 10 \times 2 \times (-0.6) = -12J \\ W_{f_k} = f_k d \cos\theta_F = 3 \times 2 \times (-1) = -6J \\ W_{mg} = W_{F_N} = 0 \end{cases}$$

بنابراین کار کل انجام شده بر روی جسم برابر است با:

$$W_t = W_1 + W_F + W_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N}$$

$$\Rightarrow W_t = 64 + (-12) + (-6) + 0 + 0$$

$$\Rightarrow W_t = 46J$$

(۱ ۲۷) کار نیروی وزن به جابه جایی عمودی جسم، بستگی دارد،

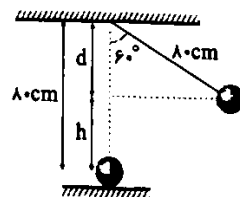
بنابراین:

$$W_{mg} = mgd \cos\theta \Rightarrow W_{mg} = mgd \cos 0^\circ$$

$$\Rightarrow W_{mg} = mgd \Rightarrow W_{mg} = 0.5 \times 10 \times \frac{1}{10} = 0.5J$$

(۲ ۲۸) برای محاسبه کار نیروی وزن، ابتدا جابه جایی عمودی گلوله را

محاسبه می کنیم:



$$\cos 60^\circ = \frac{d}{80} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{d}{80} \Rightarrow d = 40cm$$

$$\Rightarrow h = 40cm$$

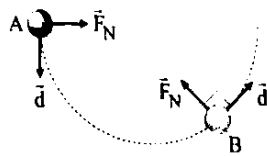
$$W_{mg} = mgh \cos 0^\circ = 5 \times 10^{-2} \times 10 \times \frac{4}{10} \times 1 = 0.2J$$

نیروی کشش نخ همواره بر مسیر حرکت گلوله عمود است، بنابراین کار انجام

شده توسط این نیرو بر روی گلوله برابر صفر است.

۵۸) مطابق شکل زیر، نیروی $\vec{F}_N$ همواره بر مسیر حرکت گلوله

عمود است، بنابراین:



$$W_{F_N} = F_N d \cos \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} W_{F_N} = 0$$

۵۹) با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی برای هر کدام از جسم‌های

A و B داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow \begin{cases} \text{A جسم: } W_{mg} + W_T = \frac{1}{2} m_A (v_A^2 - 0) \\ \Rightarrow W_{mg} - Td = \frac{1}{2} m_A v_A^2 \quad (1) \\ \text{B جسم: } W_{f_k} + W_T = \frac{1}{2} m_B (v_B^2 - 0) \\ \Rightarrow W_{f_k} + Td = \frac{1}{2} m_B v_B^2 \quad (2) \end{cases}$$

روابط (۱) و (۲) را با هم جمع می‌کنیم:

$$\begin{aligned} W_{mg} + W_{f_k} &= \frac{1}{2} (m_A + m_B) v^2 \\ \Rightarrow (7 \times 10 \times \frac{1}{10}) + W_{f_k} &= \frac{1}{2} \times (7+5) \times 5 \Rightarrow 56 + W_{f_k} = 30 \\ \Rightarrow W_{f_k} &= -26 \text{ J} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta \Rightarrow -26 = f_k \times \frac{1}{10} \times (-1) \Rightarrow f_k = 260 \text{ N}$$

۶۰) با صرف‌نظر از نیروی مقاومت هوا تنها نیروی وزن بر روی

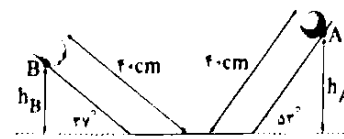
گلوله‌ها کار انجام می‌دهد، بنابراین با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{aligned} W_t &= \Delta K \\ \Rightarrow W_{mg} &= K_2 - K_1 \Rightarrow W_{mg} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \\ \Rightarrow mgh &= \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow gh = \frac{1}{2} (v_2^2 - v_1^2) \\ \Rightarrow v^2 &= 2gh + v_1^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh + v_1^2} \end{aligned}$$

اندازه سرعت گلوله در لحظه برخورد با سطح زمین، مستقل از جرم و زاویه پرتاب گلوله است، پس با توجه به سرعت اولیه یکسان و ارتفاع یکسان، اندازه سرعت گلوله‌ها در لحظه برخورد با سطح زمین، برابر است.

۵۵) تنها نیروی وزن بر روی گلوله کار انجام می‌دهد، بنابراین طبق

قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K$$

$$W_{mg} = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow mg |\Delta h| = \frac{1}{2} m v_B^2 \Rightarrow 10 \times 0.08 = \frac{1}{2} v_B^2 \Rightarrow v_B = \sqrt{1.6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دقت کنید:

$$\begin{cases} \sin 37^\circ = \frac{h_A}{40} \Rightarrow h_A = 24 \text{ cm} \\ \sin 37^\circ = \frac{h_B}{22} \Rightarrow h_B = 16 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow h_A - h_B = 24 - 16 = 8 \text{ cm} = 0.08 \text{ m}$$

۵۶) طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_{f_D} + W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow (-mg |\Delta h|) + (-\frac{1}{10} \times \frac{1}{2} m v_i^2) + W_{f_k} = \frac{1}{2} m \times (0 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow (-1 \times 10 \times 4) + (-\frac{1}{10} \times \frac{1}{2} \times 1 \times 100) + W_{f_k} = -50$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -5 \text{ J}$$

بنابراین:

$$W_{f_k} = f_k d \cos \theta \Rightarrow -5 = f_k \times 8 \times (-1) \Rightarrow f_k = \frac{5}{8} \text{ N}$$

۵۷) با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی در هر یک از مسیرهای

رفت و برگشت داریم:

$$W_t = \Delta K$$

$$\begin{cases} \text{مسیر رفت: } W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2} m (0 - v_A^2) \\ \Rightarrow -mgh_B + W_{f_k} = -\frac{1}{2} m v_A^2 \quad (1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{مسیر برگشت: } W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2} m (v_A^2 - 0) \\ \Rightarrow mgh_B + W_{f_k} = \frac{1}{2} m v_A^2 \quad (2) \end{cases}$$

رابطه (۱) را از رابطه (۲) کم می‌کنیم:

$$2mgh_B = \frac{1}{2} m (v_A^2 + v_A^2) \Rightarrow 40h_B = 26 + 100 \Rightarrow 40h_B = 126$$

$$\Rightarrow h_B = 3.15 \text{ m}$$

بنابراین:

$$\sin 37^\circ = \frac{h_B}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{3.15}{d} \Rightarrow d = 6.3 \text{ m}$$

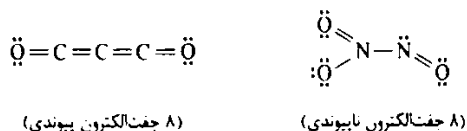


۶۶ (۳) عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- فراوانی He در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، کم‌تر از گاز Ne است.
- هلیوم، سبک‌ترین گاز نجیب است. جگالی گاز H_۲ کم‌تر از گاز He است.

۶۷ (۳) ساختار لوویس هر دو مولکول در زیر آمده است:

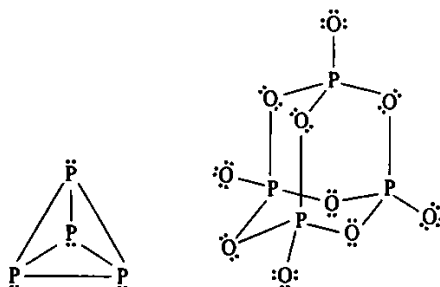


۶۸ (۲) بررسی عبارت‌های نادرست:

- (آ) طول موج شعله حاصل از سوختن گوگرد (آبی)، کوتاه‌تر از طول موج شعله حاصل از سوختن پودر آهن (نازنجی) است.
- (ت) هر چند SO_۲ از اکسوز خودروها به طور مستقیم وارد هواکره می‌شود، اما SO_۲ در اثر واکنش SO_۲ با O_۲ موجود در هوا، وارد هواکره خواهد شد.
- ۶۹ (۱) فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

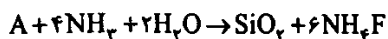
- هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هر یک از آن‌ها را با یک معادله نشان می‌دهند.
- معادله نمادی واکنش سوختن کربن به صورت $\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ نمایش داده می‌شود.
- نماد (aq) فقط برای محلول‌های آبی به کار برده می‌شود.
- مطابق داده‌های سؤال، ساختار لوویس فسفر سفید (P_۴) و تترافسفر دیکاکسید (P_۴O_{۱۰}) به صورت زیر خواهد بود:



شمار جفت الکترون‌های پیوندی: ۱۶

شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی: ۲۴

۷۱ (۲) مطابق داده‌های سؤال، می‌توان معادله زیر را نوشت:



از روی مفهوم موازنه خواهیم داشت:

$$\text{N} + 4(1) = 6(1) \Rightarrow \text{N} = 2$$

$$\text{H} + 4(3) + 2(2) = 6(4) \Rightarrow \text{H} = 8$$

$$\text{Si} = 1$$

$$\text{F} = 6(1) \Rightarrow \text{F} = 6$$

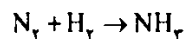
$$\text{O} + 2 = 2 \Rightarrow \text{O} = 0$$

پرو سیلیکات (A) به صورت $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ بوده

کلش می‌باشد.

کلش می‌باشد.

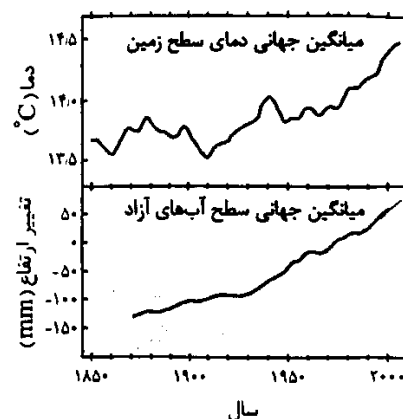
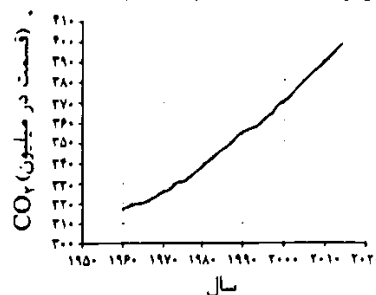
۶۱ (۴) برای این‌که یک واکنش شیمیایی، موازنه شده باشد، باید شمار اتم‌های هر عنصر در دو سمت واکنش با هم برابر باشد. به عنوان نمونه در هر دو سمت از واکنش زیر، ۴ اتم وجود دارد، اما موازنه نشده است:



۶۲ (۴) با فرض تولید یک کیلووات ساعت برق از منابع مورد نظر، مقایسه میان ردای CO_۲ آن‌ها به صورت زیر است:

باد > گرمای زمین > انرژی خورشید > گاز طبیعی > نفت خام > زغال سنگ

۶۳ (۳) در سده گذشته میانگین جهانی دمای سطح زمین، مقدار CO_۲ موجود در هواکره و میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد، روند افزایشی داشته است، اما روند افزایشی موارد دوم و سوم در مقایسه با میانگین جهانی دمای سطح زمین، منظم‌تر بوده و شباهت بیشتری به هم داشته‌اند.



۶۴ (۴) فلز M همان Fe_{۲۶} بوده و با توجه به تشکیل کاتیون‌های

تک‌ایمی Fe^{۲+} و Fe^{۳+}، همه فرمول‌های FeI_۲، FeBr_۳، Fe_۲O_۳، FeS و FeO برای آن قابل قبول است.

۶۵ (۱) هر چهار عبارت نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) هر چه مقدار گازهای گلخانه‌ای در هواکره بیشتر باشد، دمای زمین در همه نقاط آن، بالاتر خواهد رفت.

(ب) CO_۲ و H_۲O دو نمونه از گازهای گلخانه‌ای هستند.

(پ) گازهای گلخانه‌ای مانع از خروج کامل گرمای آزادشده از زمین به سمت هواکره می‌شوند که به صورت تابش فرسوزنده به زمین بازمی‌گردد.

(ت) اگر لایه هواکره وجود نداشته باشد، دمای سطح زمین به قدری کم می‌گردد که کلش می‌باشد.

۷۹ (۴) بر اثر گرم کردن مخلوط فلز نقره و گوگرد جامد، می‌توان نقره سولفید تهیه کرد.

۸۰ (۲) بررسی عبارت‌ها:

- (ا) از واکنش اغلب اکسیدهای فلزی با آب، باز تولید می‌شود.
 (ب) عنصر X همان ${}^{80}_{35}\text{Br}$ است که یک نافلز بوده و اکسید آن، خاصیت اسیدی دارد.
 (پ) عنصر مورد نظر کلسیم (${}_{20}\text{Ca}$) است که از اکسید آن یعنی آهک (CaO) برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.
 (ت) CO_2 فراوان‌ترین ترکیب موجود در هواکره است که خاصیت اسیدی دارد.

۷۲ (۲) گونه‌های A، B، C و D به ترتیب O_2 ، CO_2 ، H_2O ، N_2 هستند.

نقطه جوش گاز آرگون (-186°C) بالاتر از نقطه جوش گاز نیتروژن (-196°C) ولی پایین‌تر از نقطه جوش گاز اکسیژن (-183°C) است.

۷۳ (۱) در بین موارد مطرح‌شده، تنها نوع کاتالیزگر واکنش را می‌توان از روی معادله واکنش شیمیایی به دست آورد. توجه داشته باشید که دما و فشار انجام واکنش از روی معادله واکنش قابل دستیابی است، اما دما و فشار مخلوط واکنش در پایان، نه!

۷۴ (۱) بررسی عبارت‌ها:

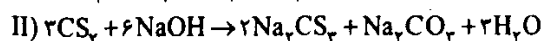
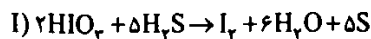
(ا) در ستون A، ترکیب کلسیم نیتريد (Ca_3N_2) و در ستون B، ترکیب‌های کروم (III) اکسید (Cr_2O_3) و منیزیم فلوئورید (MgF_2) جزو ترکیب‌های یونی هستند.

(ب) نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در Ca_3N_2 ، Cr_2O_3 و MgF_2 به ترتیب $\frac{1}{2}$ ، $\frac{2}{3}$ و $\frac{3}{2}$ است.

(پ) مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول از P_4O_{10} و NCl_3 به ترتیب برابر با ۱۰ و ۴ اتم است.

(ت) کاتیون Cr^{3+} قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند.

۷۵ (۱) معادله موازنه‌شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



مجموع ضرایب اجزای واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب برابر با ۱۹ و ۱۵ و تفاوت آن‌ها برابر با ۴ است.

۷۶ (۲) میانگین دمای درون گلخانه در یک روز زمستانی به تقریب

برابر با 14°C است و اختلاف میان بالاترین و پایین‌ترین دما در یک شبانه‌روز به تقریب برابر با 1°C است. این ویژگی‌ها در نمودار گزینه (۲) دیده می‌شود.

۷۷ (۲) عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

گاز A همان گاز کربن مونوکسید است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• CO گازی بی‌بو است.

• چگالی گاز CO کم‌تر از هوا است، بنابراین یک سانتی‌متر مکعب هوا در مقایسه با یک سانتی‌متر مکعب از گاز کربن مونوکسید، جرم بیشتری دارد.

۷۸ (۱) شکل «آ» نشان می‌دهد که گونه A راحت‌تر از دو گونه دیگر به

صورت گاز درمی‌آید. بنابراین نقطه جوش A پایین‌تر از نقطه جوش B و C بوده و A می‌تواند هیدروژن باشد. به این ترتیب گزینه‌های (۲) و (۳) حذف می‌شوند.

• در شکل «ب» فقط گونه B یعنی استیلان به حالت مایع است. بنابراین دمای

شکل «ب» باید پایین‌تر از نقطه جوش استیلان یعنی پایین‌تر از 210°C باشد. یا 189K باشد. به این ترتیب گزینه (۲) نیز حذف می‌شود.