

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۰۳

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

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

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

ردیف	عنوان	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی (دقیقه)	شماره دفترچه	مدت پاسخگویی (دقیقه)
۱	ریاضیات	۲۰	۳۰	۱	۲۰
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۰	۲۱	۴۰
۳	فیزیک	۲۰	۲۵	۴۱	۶۰
۴	شیمی	۲۰	۲۰	۶۱	۸۰

ریاضیات



۱- چه تعداد از روابط زیر یک تابع است؟

- (الف) رابطه‌ای که به یک شرکت، محصول آن را نسبت می‌دهد.
 (ب) رابطه‌ای که به هر کارمند، گروه خونی او را نسبت می‌دهد.
 (ج) رابطه‌ای که به هر ضلع مربع، محیط مربع را نسبت می‌دهد.
 (د) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه دوم آن را نسبت می‌دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲- در کدام گزینه عبارت اول تابعی از عبارت دوم نیست؟

- (۱) زاویه B در مثلث ABC - طول ضلع BC
 (۲) مساحت مربع - قطر مربع
 (۳) محیط مثلث متساوی‌الاضلاع - طول ضلع
 (۴) حجم کره - شعاع کره

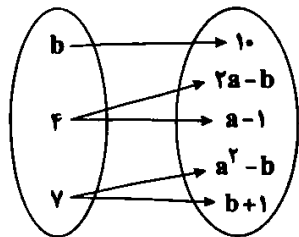
۳- اگر رابطه زوج مرتبی $R = \{(a+2b, 2a+1), (2a-b, b-1)\}$ نشان‌دهنده یک تابع با دامنه تک‌عضوی باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

۴- در کدام رابطه زیر به ازای $m=2$ ، y تابعی از x است؟

(۱) $\frac{x}{y} \mid \begin{matrix} m & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 3 & 0 & 3 \end{matrix}$ (۲) $\frac{x}{y} \mid \begin{matrix} 1+m & 1-m & 2 \\ 2+m & 2 & 1 \end{matrix}$ (۳) $\frac{x}{y} \mid \begin{matrix} m^2 & 0 & 4 \\ m-1 & 5 & 0 \end{matrix}$ (۴) $\frac{x}{y} \mid \begin{matrix} 2 & 1 & 3 & m \\ 5 & 0 & 2 & 1 \end{matrix}$

۵- اگر رابطه زیر نشانگر یک تابع باشد، آن‌گاه مقدار $a+b$ کدام است؟

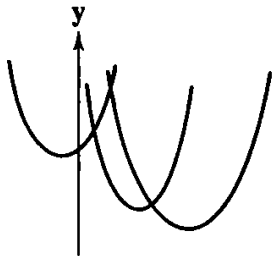


(۱) ۷ (۲) -۱ (۳) -۷ (۴) ۱

۶- رابطه $R = \{(a, b+1), (2, a^2), (3, 4), (2, 9), (|b|, a)\}$ یک تابع است. حاصل $a+b$ کدام می‌تواند باشد؟

(۱) صفر (۲) -۱ (۳) -۵ (۴) ۵

۷- در شکل مقابل، وضعیت سهمی‌های f ، g و h نشان داده شده است. اگر بدانیم $\Delta_f \cdot \Delta_g < 0$ ، $\Delta_f \cdot \Delta_f = 0$ و $\Delta_h + \Delta_g > 0$ ، آن‌گاه کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) رأس سهمی f پایین‌تر از رأس سهمی h است.
 (۲) رأس سهمی h پایین‌تر از رأس سهمی g است.
 (۳) رأس سهمی f پایین‌تر از رأس سهمی g است.
 (۴) رأس سهمی g پایین‌تر از رأس سهمی f است.

۸- رابطه $y = f(x)$ از $A \rightarrow B$ تابع است، هرگاه.....

- (۱) برای هر $x \in A$ حداقل یک y وجود داشته باشد.
 (۲) برای هر $y \in B$ فقط یک x وجود داشته باشد.
 (۳) برای هر $y \in B$ حداقل یک x وجود داشته باشد.
 (۴) برای هر $x \in A$ دقیقاً یک مقدار y وجود داشته باشد.

۹- اگر رابطه $f = \{(1, a^2 - 3), (a^2 + 2a, b^2 - 1), (1, -2a - 4), (-1, a^2 - b^2)\}$ یک تابع باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) صفر (۳) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۰- اگر محور تقارن سهمی $y = \frac{x^2}{m-1} - x - 1$ بین دو خط $x = 2$ و $x = 4$ قرار گیرد، حداکثر مقدار صحیح m کدام است؟

- ۹ (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴)

۱۱- اگر جواب دو نامعادله $0 \leq x^2 \leq x^2$ و $|x - \alpha| \leq \beta$ یکسان باشد، مقدار $\alpha^2 + \beta^2$ کدام است؟

- ۰/۵ (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۶ (۴)

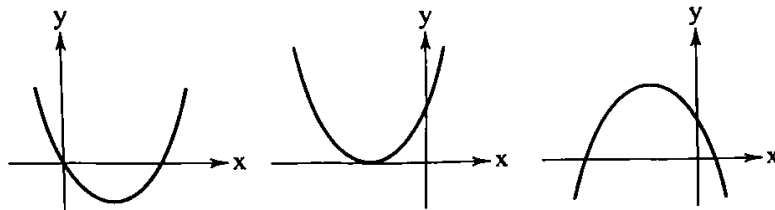
۱۲- اگر هر دو ریشه معادله $2x^2 + 7x + m = 0$ بین -3 و 6 قرار داشته باشند، آن گاه چند مقدار صحیح برای m وجود دارد؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۴ (۴) هیچ مقدار

۱۳- به ازای هر عدد حقیقی x ، عبارت $\frac{|x-1|+6}{-4x^2-x+m}$ منفی است. بزرگ ترین عدد صحیح برای m کدام است؟

- ۲ (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴)

۱۴- نمودارهای زیر مربوط به سهمی هایی به فرم $y = ax^2 + bx + c$ است. در چند مورد از این سهمی ها حاصل $\frac{ac}{b}$ منفی است؟



- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) (الف) (ب) (ج)

۱۵- معادله $x^2 + 4x - m - 1 = 0$ ریشه حقیقی ندارد، حداکثر مقدار صحیح m کدام است؟

- ۳ (۱) -۵ (۲) -۶ (۳) ۵ (۴)

۱۶- نامعادله $\frac{4x-1}{x-1} < x$ در کدام بازه برقرار است؟

- (۱) $(3, +\infty)$ (۲) $(1, +\infty)$ (۳) $(-\infty, -5)$ (۴) $(0, +\infty)$

۱۷- در مجموعه اعداد حقیقی، کدام یک از روابط زیر نشان دهنده یک تابع است؟

- (۱) $\{(x, y) | x = 1\}$ (۲) $\{(x, y) | x > 1\}$ (۳) $\{(x, y) | y = 1\}$ (۴) $\{(x, y) | y > 1\}$

۱۸- عبارت $\frac{1}{\frac{1-x}{x+1}}$ به ازای چه x هایی تعریف می شود؟

- (۱) $(-4, 1)$ (۲) $x \neq -4$ (۳) $x > 1$ (۴) $x < -4$

۱۹- جواب نامعادله $|x^2 + 8x - 9| < 2x^2 + 2x + 18$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰- برای آن که معادله $2mx^2 + 2x + m = 0$ دارای دو جواب حقیقی باشد، حدود m کدام است؟

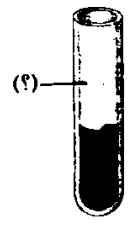
- (۱) $\{0\} - (\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(\frac{1}{2}, +\infty)$ (۴) $(-\infty, \frac{1}{2}) - \{0\}$



۲۱- کدام مورد، مجرای لنفی چپ را از مجرای لنفی راست متمایز می‌سازد؟

- (۱) دریافت لنف از گره‌های لنفی موجود در ناحیه سر و گردن
- (۲) عبور از پشت سیاهرگ گردنی مربوط به همان سمت
- (۳) دریافت لنف از گره‌های لنفی موجود در محوطه قفسه سینه
- (۴) عبور از پشت سیاهرگ زیرترقوه‌ای مربوط به همان سمت

۲۲- شکل زیر، مقداری از خون مردی سالم و بالغ را پس از سانتریفیوژ (گریزانه) نشان می‌دهد. مطابق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص بخش مشخص شده، کدام مورد درست است؟



- (۱) برخلاف بخش دیگر خون، در مبارزه با عوامل بیماری‌زای وارد شده به بدن نقش دارد.
- (۲) همانند بخش دیگر خون، تحت تأثیر فشار خون در محل مویرگ‌ها وارد مایع میان‌بافتی می‌شود.
- (۳) برخلاف بخش دیگر خون، حاوی پروتئین‌هایی است که باعث حفظ میزان اسیدیته خون در حد طبیعی می‌شود.
- (۴) همانند بخش دیگر خون، حاوی گروهی از عوامل لازم برای تشکیل رشته‌های فیبرینی در فرایند انعقاد خون است.

۲۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد در ارتباط با هر پروتئینی که از تغییر پروتئین غیرفعال ترشح شده ایجاد می‌شود، صحیح است؟

- (الف) با اثر بر روی پیش‌ساز خود، آن را فعال می‌کند.
- (ب) به محیط داخلی بدن انسان ترشح می‌شود.
- (ج) نوعی مولکول زیستی را تجزیه می‌کند.
- (د) از چهار نوع عنصر تشکیل شده است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) صفر

۲۴- در ارتباط با مراحل چرخه انقباضی قلب انسان، در فاصله زمانی کم‌ترین میزان حجم خون در دهلیز تا بیشترین مقدار آن، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

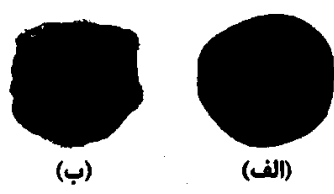
- (۱) فشار خون در حفره سازنده نوک قلب، به حداقل میزان خود می‌رسد.
- (۲) پیام الکتریکی از گره بزرگ‌تر قلب به سمت گره کوچک‌تر هدایت می‌شود.
- (۳) پیام الکتریکی در بلندترین دسته‌تار متصل به گره قلبی بالاتر، هدایت می‌شود.
- (۴) قطعات سازنده همه دریچه‌های قلبی در بالاترین حالت خود قرار می‌گیرند.

۲۵- چند مورد، در خصوص چرخه ضربان قلب در یک فرد بالغ و سالم، درست است؟

- (الف) بلافاصله پس از رسیدن پیام به گره مستقر در عقب دریچه سه‌لختی، بطن‌ها منقبض می‌شوند.
- (ب) در هر مرحله‌ای که ورود خون به درون بطن‌ها صورت می‌گیرد، فشار در دهلیزها شدیداً افزایش می‌یابد.
- (ج) ۰/۳ ثانیه پس از آغاز انقباض دهلیزها، قطعه‌های دریچه سینی آئورتی به سمت بالا قرار گرفته است.
- (د) در مرحله‌ای که فقط برخی حفرات قلبی در حال استراحت‌اند، پر شدن بطن‌ها از خون دور از انتظار است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۶- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به طور قطع صحیح می‌باشد؟



- (۱) یاخته (الف) از یاخته بنیادی (ب) منشأ گرفته و هسته تکی لوبیایی شکل دارد.
- (۲) یاخته (ب) با تقسیم خود، یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی را شکل می‌دهد.
- (۳) یاخته (الف) برخلاف هر یاخته خونی واجد هسته دوقسمتی، سیتوپلاسم فاقد دانه دارد.
- (۴) همه گویچه‌های خونی فاقد دانه در سیتوپلاسم، ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند.

۲۷- کدام گزینه در ارتباط با فراوان‌ترین یاخته‌های خونی یک انسان بالغ صادق است؟

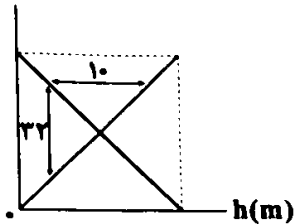
- (۱) به منظور ساخت این یاخته‌ها، وجود مواد معدنی و آلی در مغز استخوان ضروری است.
- (۲) دو نوع اندام مرتبط با دستگاه گردش خون و گوارش، فقط یاخته‌های مرده مورد نظر را تخریب می‌کنند.
- (۳) به منظور تولید این یاخته‌ها، یاخته‌های ویژه‌ای در اندامی لوبیایی شکل، با کاهش O_2 خون، شروع به ترشح اریتروپویتین می‌کنند.
- (۴) به منظور افزایش سطح انتشار گازهای تنفسی با خوناب، سطحی از یاخته به صورت برآمده و سطح دیگر به صورت فرورفته است.

- ۲۸- با در نظر عوامل مختلف مؤثر بر تبادل مواد در مویرگ‌های بدن، در پی وقوع کدام شرایط زیر، نقطه برابری فشارهای اسمزی و خون مویرگ، از انتهای سرخرگی آن دور نمی‌شود؟
- (۱) انسداد سرخرگی که یکی از انشعابات آن از نزدیکی درجه ابتدای سرخرگ ششی عبور می‌کند.
 - (۲) تقسیمات بی‌رویه یاخته‌های غدد واقع بر روی اندام‌های لوبیایی شکل بدن
 - (۳) کاهش فعالیت ترشحاتی یاخته‌های کوچک تر دیواره حبیبک‌ها
 - (۴) آسیب دیدن رشته‌های ارتجاعی قابل مشاهده درون حفرات پایینی قلب
- ۲۹- در رابطه با گرده (پلاکت)‌ها، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) قطعات یاخته‌های بی‌رنگ و فاقد هسته‌ای هستند که درون خود واجد دانه‌های زیادی می‌باشند.
 - (۲) از گویچه‌های خون کوچک‌ترند و در خون‌ریزی‌های شدید، در تولید لخته خون، نقش اصلی را دارند.
 - (۳) حاصل تقسیمات متوالی یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت در مغز استخوان می‌باشند.
 - (۴) درون دانه‌های کوچک خود، واجد ترکیبات فعال فراوانی می‌باشند.
- ۳۰- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، وجه اشتراک همه گویچه‌های سفید واجد هسته دوقسمتی در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- (۱) در سیتوپلاسم خود حاوی دانه‌های روشن ریز یا درشت می‌باشند. (۲) نقش اصلی آن‌ها دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است.
 - (۳) حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی می‌باشند. (۴) نسبت به مونوسیت‌ها اندازه بزرگ‌تری دارند.
- ۳۱- در بدن انسان سالم، نوعی اندام لنفی وجود دارد که فقط در زمان جنینی توانایی تولید یاخته‌های خونی را دارد. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در رابطه با این اندام به درستی بیان شده است؟
- (۱) تنها اندام لنفی واجد توانایی آزادسازی آهن موجود در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده است.
 - (۲) خون تیره آن و خون تیره بالاترین بخش معده، توسط سیاهرگ مشترکی به سیاهرگ باب وارد می‌شود.
 - (۳) لنف خارج‌شده از آن برخلاف لنف خارج‌شده از پای چپ، به مجرای لنفی قطورتر وارد می‌شود.
 - (۴) با ترشح نوعی هورمون، تعداد فراوان‌ترین یاخته‌های خونی را تنظیم می‌کند.
- ۳۲- با توجه به توضیحات زیر که مربوط به اندام‌های لنفی در انسان سالم است، کدام گزینه قطعاً به درستی بیان شده است؟
- (A) ← اندام لنفی غیرگوارشی که خون خروجی از آن به اندامی از دستگاه گوارش تخلیه می‌گردد.
 - (B) ← اندام لنفی‌ای که در مجاورت اسفنکتر انتهایی روده باریک قرار دارد.
 - (C) ← اندام لنفی‌ای که در محدوده بین اسفنکتر ابتدایی مری و دیافراگم قرار دارد.
 - (D) ← اندام لنفی‌ای که در محدوده بالاتر از حنجره قرار دارد.
- (۱) (B) برخلاف (A)، واجد عروق خونی است.
 - (۲) (C) همانند (A)، تماماً در سمت راست بدن قرار می‌گیرد.
 - (۳) (C) همانند (D)، در مبارزه با میکروب‌های بیماری‌زا مؤثر است.
 - (۴) (A) برخلاف (C)، فاقد گره‌های لنفی در مجاورت خود است.
- ۳۳- کدام گزینه در رابطه با رگ‌هایی که بیشتر حجم خون را درون خود جای داده‌اند، صحیح می‌باشد؟
- (۱) نسبت به مویرگ‌ها، جریان خون بیشتری دارند و حرکت خون در آن‌هایی که بالاتر از قلب قرار دارند به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته نیست.
 - (۲) برخلاف سرخرگ خروجی از بطن چپ واجد دریچه است و در هنگام دم با فاصله گرفتن لایه‌های پرده جنب از یک‌دیگر، خون را به سمت قلب هدایت می‌کند.
 - (۳) همانند اولین رگ خروجی از آئورت دارای ساختار سه‌لایه‌ای است و انقباض ماهیچه دیافراگم باعث ایجاد مکشی در رگ‌های مجاور آن جهت حرکت خون به سمت قلب می‌شود.
 - (۴) نسبت به مویرگ‌های قبل خود فشار خون کم‌تری دارند و در هنگام کوتاه شدن یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی، دریچه‌های لانه‌کبوتری نزدیک به قلب باز می‌شوند.

۵۱- به دو جسم A و B به جرم $m_A = m$ و $m_B = 2m$ به ترتیب نیروهای ثابت و افقی به بزرگی $F_A = F$ و $F_B = \frac{2}{5}F$ وارد می‌شود. اگر مدت زمان اعمال نیرو به ترتیب t و $2t$ باشد و هر دو جسم از حال سکون شروع به حرکت کرده باشند. نسبت کار برآیند نیروهای وارد بر جسم B به کار برآیند نیروهای وارد بر جسم A در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $0/16$ (۲) $0/4$ (۳) $0/48$ (۴) $0/64$

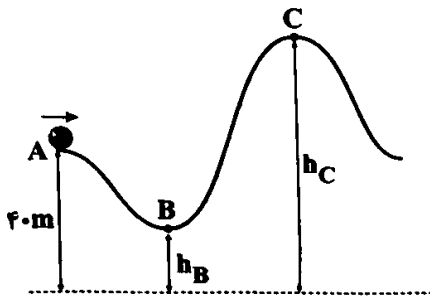
۵۲- جسمی به جرم m در شرایط خلأ از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها شده است. اگر نمودار انرژی این جسم بر حسب ارتفاع آن از سطح زمین مطابق شکل زیر باشد، جرم جسم چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و مبدأ پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر بگیرید.) انرژی (J)



- (۱) ۲۴۰
(۲) ۳۲۰
(۳) ۴۸۰
(۴) ۶۴۰

۵۳- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم m با سرعت اولیه $20 \frac{m}{s}$ از نقطه A شروع به حرکت می‌کند. اگر تندی گلوله در نقطه B برابر با $30 \frac{m}{s}$ باشد و

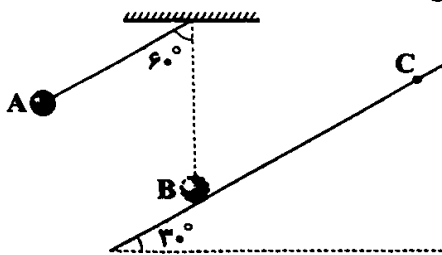
گلوله در نقطه C متوقف شود، نسبت $\frac{h_C}{h_B}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)



- (۱) ۸
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۲

۵۴- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای متصل به طناب ۲ متری از نقطه A با تندی اولیه $4 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. در نقطه B طناب پاره شده و گلوله مماس بر سطح

شیب‌دار به سمت بالا پرتاب می‌شود و در نقطه C متوقف می‌شود. فاصله BC چند متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)



- (۱) $0/9$
(۲) $1/8$
(۳) $2/7$
(۴) $3/6$

۵۵- گلوله‌ای به جرم m از سطح زمین با تندی $2v$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر هنگام برگشت گلوله به نقطه پرتاب، تندی گلوله نصف شده باشد و کار نیروی مقاومت هوا بر روی گلوله در مسیر رفت و برگشت، یکسان باشد، رابطه بین ارتفاع اوج گلوله (h) و سرعت اولیه در کدام گزینه به درستی آمده است؟

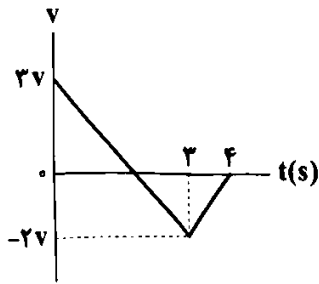
$$h = \frac{v^2}{2g} \quad (۴)$$

$$h = \frac{v^2}{fg} \quad (۳)$$

$$h = \frac{3v^2}{2g} \quad (۲)$$

$$h = \frac{5v^2}{fg} \quad (۱)$$

۵۶- نمودار سرعت-زمان جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. نسبت کار کل انجام شده بر روی این جسم از لحظه $t = 0$ تا لحظه $t = 4s$ به کار کل انجام شده بر روی این جسم از لحظه $t = 0$ تا لحظه $t = 3s$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



- ۱ (۱)
- ۱/۸ (۲)
- ۲/۲۵ (۳)
- ۲/۷ (۴)

۵۷- به وسیله یک چکش به جرم $500g$ به طور ثابت با تندی ثابت $6 \frac{m}{s}$ به یک میخ به طول $15cm$ که روی تخته چوبی ضخیم قرار دارد، ضربه می‌زنیم. چوب نیروی مقاومی به بزرگی $500N$ دارد. اگر $\frac{1}{3}$ انرژی چکش به میخ منتقل شود، حداقل باید چند بار به میخ ضربه زد تا به طور کامل درون چوب فرو رود؟

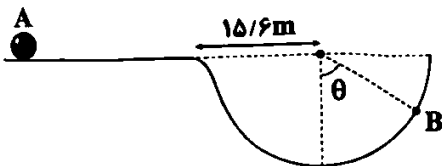


- ۱۱ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۱۳ (۳)
- ۱۴ (۴)

۵۸- گلوله‌ای به جرم m را از سطح زمین با شتاب ثابت a در راستای قائم به سمت بالا می‌بریم. کار نیروی خالص وارد بر این گلوله در 2 ثانیه سوم حرکتش در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- ۱۰ ma^2 (۱)
- ma^2 (۲)
- $20ma^2$ (۳)
- $36ma^2$ (۴)

۵۹- گلوله‌ای با تندی اولیه $10 \frac{m}{s}$ از نقطه A می‌گذرد و سپس یک مسیر نیم‌دایره‌ای شکل را طی می‌کند. اگر تندی گلوله در نقطه B برابر با $16 \frac{m}{s}$ باشد، θ چند درجه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از اصطکاک گلوله با سطح صرف‌نظر کنید).



- ۳۰ (۱)
- ۴۵ (۲)
- ۵۴ (۳)
- ۶۰ (۴)

۶۰- در مسابقه فوتبال، بازیکن A توپ را با تندی $14 \frac{m}{s}$ برای بازیکن B با قد $170cm$ سانتر می‌کند. اگر تندی توپ در بالای سر بازیکن B $12 \frac{m}{s}$ باشد، بازیکن B چند متر ببرد تا بتواند به توپ با سرش ضربه بزند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

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



شیمی

۶۱- در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت ضریب CaCO_3 به ضریب $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ کدام است؟



(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۲/۵

۶۲- در توسعه پایدار، برای تولید یک فراورده، کدام یک از موارد زیر در نظر گرفته نمی‌شود؟

(۱) هزینه‌های اقتصادی (۲) هزینه‌های زیست‌محیطی (۳) هزینه‌های سیاسی (۴) هزینه‌های اجتماعی

۶۳- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می‌کنیم، سبب سوزش چشم‌ها و آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

(ب) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت پذیر است.

(پ) در باتری‌های قابل شارژ، فرایندهای فیزیکی برگشت پذیر رخ می‌دهد.

(ت) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که به طور عمده از اوزون تشکیل شده است.

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

۶۴- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) قیمت تمام‌شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی در کارخانه‌ها، کم‌تر از تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب پذیر است.

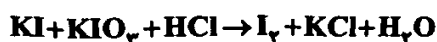
(ب) تنها راه برای این‌که مقدار CO_2 در هواکره از مقدار طبیعی آن فراتر نرود، این است که مقدار اضافی CO_2 به وسیله گیاهان مصرف شود.

(پ) سبک زندگی انسان، نوع وسایلی که در زندگی استفاده می‌کند و رفتارهایی که در شرایط مختلف محیطی انجام می‌دهد، روی هواکره تأثیر می‌گذارد.

(ت) گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما حفظ می‌کند، اما در مورد آفت‌ها، بی‌تأثیر است.

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

۶۵- در معادله واکنش زیر پس از موازنه، نسبت ضریب مولی ید به ضریب مولی پتاسیم یدید کدام است؟



(۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷۵

۶۶- به ازای واکنش یک مول گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز اکسیژن و با فرض وجود اکسیژن کافی در محیط برای انجام واکنش‌های بعدی،

حداکثر چند مول اوزون تروپوسفری در حضور نور خورشید تولید می‌شود؟ (از واکنش‌های جانبی صرف نظر شود.)

(۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۰/۵

۶۷- معنی چه تعداد از نمادهای مورد استفاده در معادله‌های شیمیایی، به درستی آمده است؟

• $\xrightarrow{\Delta}$: واکنش انجام شده، گرماگیر است.

• $\xrightarrow{2 \cdot \text{atm}}$: واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می‌شود.

• $\xrightarrow{1200^\circ \text{C}}$: واکنش در دمای ۱۲۰۰ درجه سلسیوس انجام می‌شود.

• $\xrightarrow{\text{Pa(s)}}$: برای انجام شدن واکنش، از فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۸- اگر «نسبت جرم مولی اوزون به جرم مولی مولکول اکسیژن»، «نسبت شمار الکترون‌های پیوندی اوزون به شمار الکترون‌های پیوندی مولکول اکسیژن» و «نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی اوزون به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی مولکول اکسیژن» را به ترتیب با a و b نشان دهیم، کدام یک از روابط زیر درست است؟

$a = b > c$ (۴) $a = b < c$ (۳) $a = b = c$ (۲) $a < b = c$ (۱)

۶۹- مقایسه میان درصد کربن در سوخت‌های فسیلی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) زغال‌سنگ < گاز طبیعی < نفت خام
 (۲) زغال‌سنگ < نفت خام < گاز طبیعی
 (۳) نفت خام < زغال‌سنگ < گاز طبیعی
 (۴) نفت خام < گاز طبیعی < زغال‌سنگ

۷۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با تبدیل CO_p به مواد معدنی درست است؟

- در این روش، کربن دی‌اکسید تولیدشده را با اکسیدهای فلزی مانند منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می‌دهند.
- در حال حاضر این روش فقط در نیروگاه‌ها انجام می‌شود.
- در این فرایند، به ازای مصرف هر مول گاز CO_p ، یک مول ماده معدنی به دست می‌آید.
- اساس این روش، واکنش میان یک اکسید اسیدی با یک اکسید بازی است.

1 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴)

۷۱- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با پلاستیک‌های سبز نادرست است؟

- (۱) پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی و جانوری ساخته می‌شوند.
 (۲) در ساختار این پلاستیک‌ها اکسیژن نیز وجود دارد.
 (۳) در مدت‌زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند و به طبیعت باز می‌گردند.
 (۴) زیست‌تخریب‌پذیرند و به عنوان کیسه زباله یا ظروف بسته‌بندی میوه و سبزیجات می‌توان از آن‌ها استفاده کرد.

۷۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با رفتار زمین در برابر پرتوهای خورشیدی درست است؟

- بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده و به فضا برمی‌گردد.
- میزان پرتوهای جذب‌شده توسط زمین، بیشتر از میزان پرتوهایی است که توسط هواکره جذب می‌شود.
- با تابش پرتوهای خورشیدی، زمین گرم می‌شود و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.
- زمین بخش کوچکی از گرمای جذب‌شده را به صورت تابش فرسرخ از دست می‌دهد.

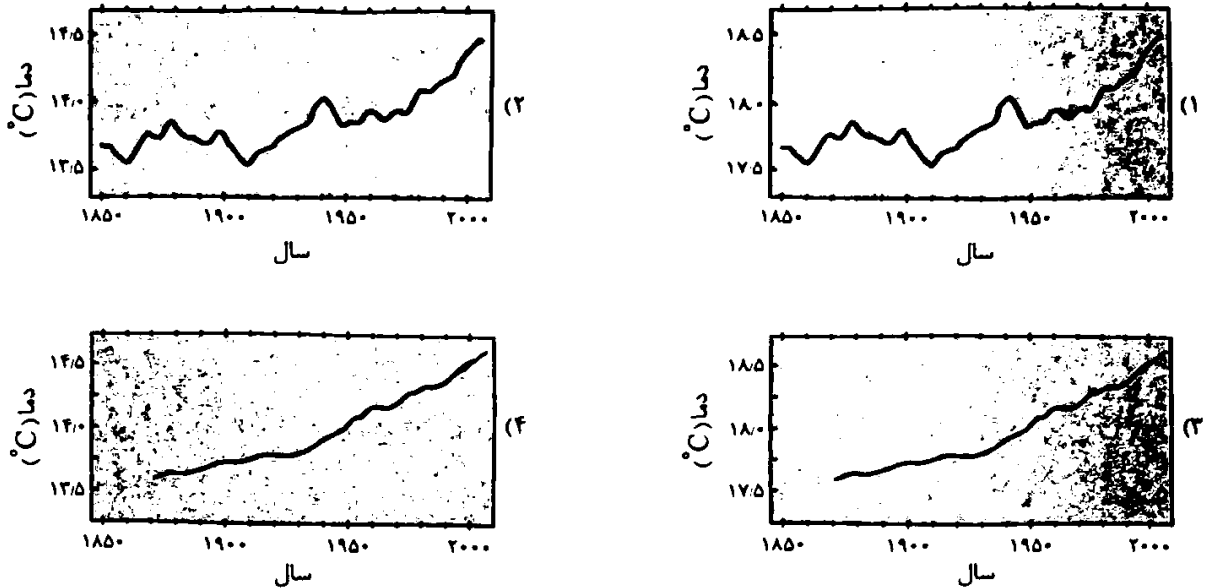
1 (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴)

۷۳- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) اگر لایه هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به ۲۵۵ کلوین کاهش می‌یافت.
 (ب) با افزایش گاز کربن دی‌اکسید در هواکره، مساحت سطح برف در نیمکره شمالی در حال کاهش است.
 (پ) سوخت سبز به وسیله گازهای موجود در هواکره به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.
 (ت) سنگ‌های متراکم در زیرزمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت، جاهای مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید هستند.

1 «آ» و «ب» 2 «ب» و «پ» 3 «پ» و «ت» 4 «آ» و «ت»

۷۴- کدام یک از نمودارهای زیر را می توان به میانگین جهانی دمای سطح زمین نسبت داد؟



۷۵- کدام ویژگی ها در اوزون، بیشتر از اکسیژن است؟

- (آ) نقطه جوش
 (ب) طول موج رنگ حاصل در حالت مایع
 (۱) «ب» و «ت»
 (۲) «ب» و «پ»
 (ب) واکنش پذیری
 (ت) غلظت در لایه استراتوسفر
 (۳) «آ» و «ب»
 (۴) «آ» و «ت»

۷۶- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) به هر یک از شکل های مولکولی یا بلوری یک عنصر یا یک ترکیب، دگرشکل (آلوتروپ) گفته می شود.
 (ب) ورود تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین، بیانگر آن است که در آن محدوده، مولکول های اوزون حضور نداشته اند.
 (پ) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می شود.
 (ت) اوزون در لایه های بالایی هواکره، مانند پوششی، کره زمین را احاطه کرده، هر چند مقدار آن در هواکره ناچیز است.
 (۱) «آ» و «ب»
 (۲) «آ» و «ت»
 (۳) «ب» و «پ»
 (۴) «پ» و «ت»

۷۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فصل بهار در نیمکره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می شود.
 (۲) اصطلاح رد پای کربن دی اکسید، فقط شامل تولید کالا نیست و برای فعالیت و خدمات نیز به کار می رود.
 (۳) با توجه به کیفیت بالای سوخت هواپیماها، سوزاندن آن، حجم کمی کربن دی اکسید تولید می کند.
 (۴) کربن دی اکسیدی که وارد هواکره شده، در آن جابه جا می شود و می تواند هوای شهرهای دیگر را نیز آلوده کند.

۷۸- هنگامی که تابش فرابنفش به مولکول اوزون می رسد، پیوند اشتراکی در مولکول اوزون شکسته می شود و بر اثر واکنش ذره های تولید شده با یکدیگر، مقداری انرژی می شود.

- (۱) مصرف - مصرف (۲) یک - آزاد (۳) دو - مصرف (۴) دو - آزاد

۷۹- علت اصلی این که هوای آلوده کلان شهرها اغلب به رنگ قهوه ای روشن دیده می شود، وجود کدام گاز است و این گاز از واکنش کدام گازها تشکیل می شود؟

- (۱) نیتروژن دی اکسید - نیتروژن و اکسیژن
 (۲) دی نیتروژن مونوکسید - نیتروژن و اکسیژن
 (۳) نیتروژن دی اکسید - نیتروژن مونوکسید و اکسیژن
 (۴) دی نیتروژن مونوکسید - نیتروژن مونوکسید و اکسیژن

۸۰- در کدام گزینه، هر دو ترکیب جزو آلاینده های خروجی از آگروز خودروها هستند و در اثر سوزاندن سوخت های فسیلی در خودروها، به طور مستقیم و عمده وارد هواکره می شوند؟

- (۱) C_xH_y, CO (۲) N_2O, SO_2 (۳) SO_2, NO (۴) CS_2, CO_2

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۰۳

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

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

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

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

مدرس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری - محمد راشکی	مدا فرمختی - محدثه کارگرفرد علی عرب - زهرا ساسانی مینا نظری - مهدی وارسته ابوالفضل قاسمی
زیست‌شناسی	رضا نظری - امیرمحمد حسندی‌نژاد سحر زرفشان - آرمان داداش‌پور امیررضا رضائی - سجاد حمزه‌پور علی وصالی محمود - علی زراعت‌پیشه حمیدرضا فیض‌آبادی	ابراهیم زره‌پوش - سامان محمدی‌نیا ساناز فلاحتی
فیزیک	پویا هدایتی	مروارید شاه‌حسینی - سارا دانایی کجانی
شیمی	مریم تمدنی	ایمان زارعی - یاسر راش

آساده سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزروعی
بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری
برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری
بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی
ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مریم بارسائیان - سیده‌سادات شریفی - فاطمه عبدالملخانی
سرپرست واحد فنی: سیده قاسمی
صفحه‌آرا: فرهاد عبدی
طراح شکل: آرزو گلنفر
حروف‌نگاران: ربابه الطافی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - سحر فاضلی - حدیث فیض‌الهی - فاطمه میرزایی

ریاضیات



بررسی عبارات

- (الف) یک شرکت می تواند چند محصول داشته باشد (تابع نیست).
- (ب) هر کارمند فقط یک گروه حونی دارد (تابع است)
- (ج) هر ضلع مربع فقط یک محیط دارد (تابع است).
- (د) هر عدد مثبت دو ریشه دوم دارد (تابع نیست).

بررسی گزینه‌ها

- (۱) طول ضلع BC با مقدار فرضی X می تواند در یک مثلث با زوایای مختلف باشد. (تابع نیست)
- (۲) اگر قطر مربع d باشد، مساحت مربع برابر $\frac{d^2}{4}$ است (تابع است).
- (۳) اگر طول ضلع مثلث متساوی الاضلاع برابر a باشد، محیط آن برابر $3a$ است (تابع است)
- (۴) اگر شعاع کره‌ای برابر r باشد، حجم کره برابر $\frac{4}{3}\pi r^3$ خواهد بود (تابع است).

اگر رابطه R یک تابع با دامنه تک‌عضوی باشد، باید زوج مرتب‌های آن با هم برابر باشند.

$$(a+2b, 3a+1) = (3a-b, b-1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a+2b=3a-b \Rightarrow a=3b & (1) \\ 3a+1=b-1 \Rightarrow b=3a+2 & (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow b=3(3b)+2 \Rightarrow b-9b=2 \Rightarrow b=\frac{-2}{8}=-\frac{1}{4}$$

$$a=3b=3\left(-\frac{1}{4}\right)=-\frac{3}{4}$$

$$a+b=-\frac{3}{4}-\frac{1}{4}=-1$$

بررسی گزینه‌ها

$$1) m=2 \Rightarrow \{(2, 2), (1, 2), (2, 0), (3, 2)\} \quad (*)$$

$$2) m=2 \Rightarrow \{(3, 4), (-1, 2), (2, 1)\} \quad (\checkmark)$$

$$3) m=2 \Rightarrow \{(4, 1), (0, 5), (4, 0)\} \quad (*)$$

$$4) m=2 \Rightarrow \{(2, 5), (1, 0), (3, 2), (2, 1)\} \quad (*)$$

پس تنها در گزینه (۲) است که زوج مرتب‌های تشکیل شده نشان‌دهنده یک تابع هستند.

چون رابطه داده شده تابع است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} (4, 3a-b) = (4, a-1) \Rightarrow 3a-b=a-1 \\ \Rightarrow a=b-1 & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} (7, a^2-b) = (7, b+1) \Rightarrow a^2-b=b+1 \\ \Rightarrow a^2=2b+1 & (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow (b-1)^2 = 2b+1 \Rightarrow (b-1)^2 - 2b - 1 = 0 \Rightarrow b^2 - 4b = 0$$

$$\Rightarrow b(b-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b=0 \Rightarrow a=-1 \text{ ق ق} \Rightarrow a+b=-1 \\ b=4 \xrightarrow{a=b-1} a=3 \text{ ق ق} \Rightarrow a+b=7 \end{cases}$$

$$a^2=9 \Rightarrow a=\pm 3 \quad \text{چون رابطه داده شده تابع است، بنابراین:}$$

$$a=3 \Rightarrow R = \{(3, b+1), (2, 9), (3, 4), (|b|, 3)\}$$

$$\xrightarrow{\text{تابع است}} b+1=4 \Rightarrow b=3$$

$$\Rightarrow R = \{(3, 4), (2, 9), (3, 3)\} \quad \times$$

$$a=-3 \Rightarrow R = \{(-3, b+1), (2, 9), (3, 4), (|b|, -3)\}$$

$$\xrightarrow{\text{تابع است}} |b| \neq 2, 3 \Rightarrow b \neq \pm 2, \pm 3$$

$$\Rightarrow a+b \neq -1, -5, 0, -6$$

۴ ۷

$$\begin{cases} \Delta_f \cdot \Delta_g < 0 \Rightarrow \Delta_f \neq 0, \Delta_g \neq 0 \\ \Delta_h \cdot \Delta_f = 0 \end{cases}$$

Δ_h قطعاً برابر صفر است، پس سهمی h بر محور x مماس است.

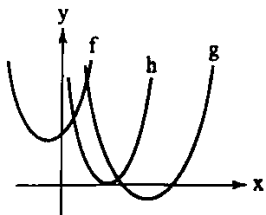
$$\Delta_h + \Delta_g > 0 \xrightarrow{\Delta_h=0} \Delta_g > 0$$

با توجه به صفر بودن Δ_h ، حتماً Δ_g مثبت است، پس سهمی g در ۲ نقطه محور xها را قطع می‌کند.

$$\Delta_f \cdot \Delta_g < 0 \xrightarrow{\Delta_g > 0} \Delta_f < 0$$

با توجه به مثبت بودن Δ_g ، نتیجه می‌گیریم Δ_f حتماً منفی است، پس سهمی f محور x را قطع نمی‌کند.

با توجه به نتایج فوق می‌توانیم وضعیت سهمی‌ها را مشخص کنیم:



طبق تعریف تابع، هرگاه در یک رابطه برای هر عضو x در

دامنه فقط و دقیقاً یک y وجود داشته باشد، آن رابطه تابع است.

اگر بخواهیم رابطه f تابع باشد، نباید هیچ دو زوج مرتبی داشته

باشیم که با مؤلفه‌های اول یکسان، مؤلفه‌های دومشان با یکدیگر فرق کند.

$$\begin{cases} (1, a^2-2) \\ (1, -2a-4) \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^2-2 = -2a-4 \Rightarrow a^2+2a+1=0 \Rightarrow (a+1)^2=0 \Rightarrow a=-1$$

$$f = \{(1, -2), (-1, b^2-1), (-1, 1-b^2)\}$$

$$\Rightarrow b^2-1 = 1-b^2 \Rightarrow 2b^2=2 \Rightarrow b=1 \Rightarrow a+b = -1+1=0$$

$$y = \frac{x^2}{m-1} - x - 1 \Rightarrow y = x^2 - (m-1)x - (m-1) \quad \text{۳}$$

$$\text{محور تقارن} = \frac{-b}{2a} = \frac{m-1}{2}$$

بنابراین داریم:

$$2 < \frac{m-1}{2} < 4 \xrightarrow{\times 2} 4 < m-1 < 8 \xrightarrow{+1} 5 < m < 9$$

$$\Delta = 16 + 4(m+1) < 0 \Rightarrow m+1 < -4 \quad (۱۵) \quad ۱$$

$$\Rightarrow m < -5 \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} \max(m) = -6$$

در این مسئله x باید مثبت باشد. (۱۶) ۱

$$\left(\frac{4x-10}{x-1} - x\right) \left(\frac{4x-10}{x-1} + x\right) < 0$$

$$\Rightarrow \frac{(-x^2 + 5x - 10)(x^2 + 3x - 10)}{(x-1)^2} < 0$$

$$\frac{-x^2 + 5x - 10 < 0}{(x-1)^2} \Rightarrow \frac{(x-2)(x+5)}{(x-1)^2} > 0$$

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -5) \cup (2, +\infty)$$

با توجه به این که $x > 0$ است، پس جواب نهایی $(2, +\infty)$ خواهد بود که بخشی از جواب در گزینه (۱) آمده است.

در گزینه (۳) به ازای هر x فقط یک y وجود دارد، پس تابع است. (۱۷) ۳

$$\frac{1-x}{4+x} > 0 \Rightarrow -4 < x < 1 \quad (۱۸) \quad ۱$$

$$|x^2 + 8x - 9| < 2x^2 + 2x + 18 \quad (۱۹) \quad ۴$$

$$\Rightarrow |(x-1)(x^2 + x + 9)| < 2(x^2 + x + 9)$$

$$\frac{x^2 + x + 9 > 0}{|x-1| < 2} \Rightarrow -2 < x - 1 < 2 \Rightarrow -1 < x < 3$$

اعداد صحیح $\{0, 1, 2\}$ جواب‌های این نامعادله هستند.

(۲۰) ۱

$$\Delta > 0 \Rightarrow 4 - 4(fm)(m) > 0 \Rightarrow 4 - 16m^2 > 0 \Rightarrow 4m^2 < 1$$

$$\Rightarrow m^2 < \frac{1}{4} \Rightarrow m \in \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

ضمناً ضریب x^2 نباید صفر شود، یعنی $m \neq 0$ ، پس جواب کامل $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) - \{0\}$ است.

(۱۱) ۱

$$\begin{cases} x^2 \leq x^2 \Rightarrow x^2 - x^2 \leq 0 \Rightarrow x^2(x-1) \leq 0 \Rightarrow x \leq 1 \\ x^2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 0 \end{cases}$$

اشتراک جواب‌های به دست آمده $[0, 1]$ است. پس:

$$\alpha = \frac{0+1}{2} = \frac{1}{2}, \beta = \frac{1-0}{2} = \frac{1}{2}$$

به عبارت دیگر:

$$0 \leq x \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow \left|x - \frac{1}{2}\right| \leq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}, \beta = \frac{1}{2}$$

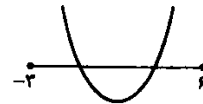
$$\alpha^2 + \beta^2 = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} = 0.5$$

با توجه به این که معادله درجه ۲ داده شده دو ریشه دارد (۱۲) ۲

پس $\Delta > 0$ است:

$$\Delta > 0 \Rightarrow 49 - 4(2)(m) > 0 \Rightarrow 49 - 8m > 0 \Rightarrow m < \frac{49}{8} \quad (۱)$$

از طرفی هر دو ریشه معادله بین -3 و 6 است و با توجه به این که سهمی رو به بالاست شکل آن به صورت زیر خواهد بود:



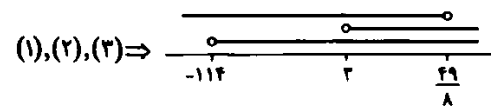
با توجه به شکل، مقدار سهمی برای هر دو طول 6 و -3 مثبت خواهد بود:

$$f(-3) > 0 \Rightarrow 2(-3)^2 + 7(-3) + m > 0$$

$$\Rightarrow 18 - 21 + m > 0 \Rightarrow m > 3 \quad (۲)$$

$$f(6) > 0 \Rightarrow 2(6)^2 + 7(6) + m > 0$$

$$\Rightarrow 72 + 42 + m > 0 \Rightarrow m > -114 \quad (۳)$$



$$(۱), (۲), (۳) \Rightarrow$$

$$\cap \rightarrow 3 < m < \frac{49}{8}$$

بنابراین اعداد صحیح این بازه $4, 5, 6$ خواهند بود.

چون عبارت $|x-1| + 6$ همواره مثبت است، پس باید مخرج (۳) ۳

همواره منفی باشد، چون ضریب x^2 در مخرج منفی است، پس کافی است دلتای آن منفی شود.

$$\Delta = 1 + 16m < 0 \Rightarrow m < -\frac{1}{16}$$

بزرگ‌ترین عدد صحیح برای m ، -1 خواهد بود.

بررسی نمودارها، (۴) ۲

الف) $a < 0, b < 0, c > 0 \Rightarrow \frac{ac}{b} > 0$

ب) $a > 0, b > 0, c > 0 \Rightarrow \frac{ac}{b} > 0$



۲۳) صورت سؤال در ارتباط با پیسین، پروتئاز پانکراس، ترومبین و

فیبرین است. تنها مورد «د» صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) این گزینه فقط در مورد پیسین صحیح است.

(ب) پیسین و پروتئاز پانکراس به محیط خارجی بدن ترشح می‌شوند.

(ج) فیبرین فاقد توانایی تجزیه مولکول‌های زیستی است.

(د) همه پروتئین‌ها از چهار عنصر کربن، هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند.

۲۴) منظور صورت سؤال، انتهای انقباض دهلیز تا انتهای انقباض

بطن است. در طی این بازه، دریچه‌های سینی باز شده و در بالاترین حالت خود قرار می‌گیرند و دریچه‌های دهلیزی - بطنی نیز بسته شدن در بالاترین حالت خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فشار خون در بطن چپ در هنگام استراحت عمومی (نه انقباض بطن‌ها) به حداقل میزان خود می‌رسد.

(۲) هدایت پیام از گره اول به دوم در ابتدای انقباض دهلیزی رخ می‌دهد.

(۳) هدایت پیام در دسته‌تار دهلیزی که به گره اول (گره بالاتر) متصل است در ابتدای انقباض دهلیز رخ می‌دهد.

۲۵) فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

(الف) دقت کنید که پس از رسیدن پیام به گره دهلیزی - بطنی (گره مستقر در عقب دریچه سه‌لختی)، ابتدا خود این گره تحریک می‌شود، سپس بطن‌ها تحریک شده و بعد از آن، بطن‌ها منقبض می‌شوند.

(ب) ورود خون به درون بطن‌ها در مرحله استراحت عمومی و انقباض دهلیزها دیده می‌شود، اما دقت کنید که در مرحله استراحت عمومی، فشار دهلیزها افزایش شدیدی نمی‌یابد.

(ج) ۲/۳ ثانیه پس از آغاز انقباض دهلیزها، یعنی قلب در مرحله انقباض بطن‌ها قرار دارد که در زمان انقباض بطن‌ها، قطعه‌های دریچه‌های سینی رو به بالا قرار دارند و باز هستند.

(د) در مرحله انقباض دهلیزها، بطن‌ها در حال استراحت و در مرحله انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت هستند. در مرحله انقباض دهلیزها، بطن‌ها از خون پر می‌شوند.

۲۶) با توجه به شکل‌های سؤال، یاخته (الف) ← مونوسیت و

یاخته (ب) ← ماکاکاریوسیت را نشان می‌دهد (برای این‌که این یافته را با یافته‌های بیماری اشیبه نگیرید، هسته Batman شکل آن را به یاد داشته باشید).

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مونوسیت از یاخته بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرد. یاخته (ب) ماکاکاریوسیت است که منشأ پلاکت‌هاست.

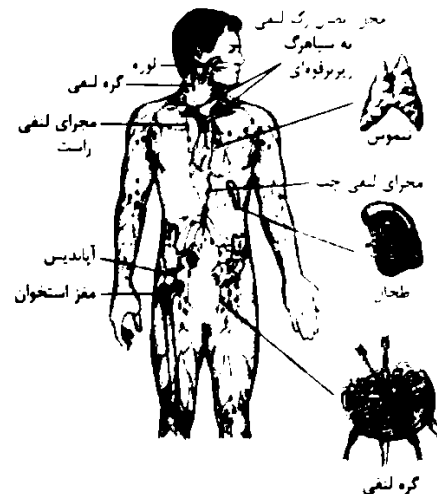
(۲) یاخته (ب) بنیادی نیست.

(۳) مونوسیت سیتوپلاسم فاقد دانه دارد. لوزینوفیل و بازوفیل هسته دوقسمتی دارند و سیتوپلاسم آن‌ها حاوی دانه‌های درشت است.

(۴) گویچه‌های خونی فاقد دانه شامل گویچه قرمز، گویچه‌های سفید مونوسیت و لنفوسیت می‌شود که گویچه‌های سفید در دفاع نقش دارند و ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند و این در مورد گویچه قرمز صدق نمی‌کند.

۲۱) طبق شکل، مجرای لنفی چپ از پشت ساهرگ گردنی چپ

عبور می‌کند. در صورتی‌که مجرای لنفی راست از پشت ساهرگ گردنی راست عبور نمی‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل، مجرای لنفی چپ، لنف نیمه چپ سر و گردن و مجرای لنفی راست، لنف نیمه راست سر و گردن را دریافت می‌کند.

(۲) طبق شکل، هر دو مجرای لنفی راست و چپ از گره‌های لنفی موجود در قفسه سینه، لنف دریافت می‌کنند.

(۴) طبق شکل، هر دو مجرای لنفی راست و چپ از پشت ساهرگ زیرترقوه‌ای مربوط به سمت خود عبور می‌کنند.

۲۲) با توجه به اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱)، پس از گریزانۀ

مقداری خون، خوناب و بخش یاخته‌های خون از یک‌دیگر جدا شده و از آن‌جایی که خوناب چگالی کم‌تری دارد، در بخش بالایی ظرف قرار می‌گیرد. برای تشکیل رشته‌های فیبرینی در فرایند انعقاد خون، عوامل متعددی لازم است. بخشی از این عوامل، پروتئین‌های خوناب از جمله فیبرینوژن و پروترومبین هستند. گروه دیگری از این عوامل گردها و ترکیبات موجود در آن‌هاست، بنابراین عوامل لازم برای لخته هم در بخش یاخته‌ای و هم در خوناب قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، گروهی از پروتئین‌های خوناب (گلوبولین‌ها) در مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند، هم‌چنین گویچه‌های سفید در بخش یاخته‌ای خون در مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند.

(۲) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، در محل مویرگ‌ها، فشار خون باعث خروج بخشی از خوناب به جز مولکول‌های پروتئینی درشت می‌شود، بنابراین خوناب برخلاف بخش یاخته‌ای تحت تأثیر فشار خون از مویرگ خارج می‌شود.

(۳) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، پروتئین‌های موجود در خوناب، نقش‌های گوناگونی از جمله حفظ pH خون در حالت طبیعی دارند. در بخش یاخته‌ای، میزان زیادی هموگلوبین (نوعی مولکول پروتئینی) در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز خون موجود است که با جذب یون هیدروژن آزادشده از کربنیک اسید، از بیش از حد اسیدی شدن خون جلوگیری می‌کنند.

۴) رشه‌های ارتجاعی درون حفرات باسی قلب (طن‌ها)، متصل به دریچه‌های دهلیزی باسی می‌باشند. در صورت احلال در عملکرد این دریچه‌ها، فشار سیاهرگی افزایش پیدا می‌کند افزایش فشار سیاهرگی، از عوامل دور شدن نقطه برابری فشار اسمزی و خون از انتهای سرخرگی مویرگ می‌باشد.

۲۹- ۳) بلاکت‌ها حاصل قطعه‌قطعه شدن (نه تقسیم) مگاکاریوسیت‌ها می‌باشند و سایر گرنه‌ها با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۱) صحیح هستند.

۳۰- ۲) منظور انورینوفیل و بازوفیل است. نقش اصلی گویچه‌های سفید، دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بازوفیل‌ها در سیتوپلاسم خود، دانه‌های تیره دارند.

(۳) هر دو نوع گویچه سفید مدنظر، حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هستند.

(۴) هر دو نوع گویچه سفید مدنظر، از مونوسیت‌ها کوچک‌ترند.

۳۱- ۱) منظور طحال است. طحال تنها اندام لنفی بدن انسان است که محل تخریب گویچه‌های فرمز پیر و فرسوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) خون طحال و بالاترین بخش معده توسط دو سیاهرگ مجزا به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

(۳) لنف خارج‌شده از طحال و پای چپ، به مجرای لنفی جب (فتورتر) وارد می‌شود.

(۴) طحال توانایی ترشح هورمون اریتروپوئیتین ندارد.

۳۲- ۳) به طور کلی از وظایف دستگاه لنفی، از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا است. موارد (A)، (B)، (C) و (D) به ترتیب عبارتند از طحال، آپاندیس، تیموس و لوزه‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آپاندیس همانند طحال (A) واجد عروق خونی است.

(۲) تیموس در میانه و طحال در سمت چپ بدن قرار دارد.

(۴) در مجاورت طحال، گره‌های لنفی قابل مشاهده است (با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)).

۳۳- ۴) سیاهرگ‌ها بیشتر حجم خون را درون خود جای داده‌اند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مویرگ‌ها کم‌ترین جریان خون وجود دارد. با توجه به متن کتاب درسی که «حرکت خون در سیاهرگ‌ها به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است.» می‌توان نتیجه گرفت که حرکت خون در اندام‌های بالاتر از قلب نیز می‌تواند تحت تأثیر ماهیچه‌ها (مثلاً ماهیچه‌های گردنی) قرار گیرد.

(۲) آئورت که از بطن چپ خارج می‌شود در ابتدای خود واجد دریچه سینی است. بعضی از سیاهرگ‌ها مثل سیاهرگ‌های دست و پا واجد دریچه‌های لانه‌کیوتری هستند. در هنگام دم، با ایجاد فشار مکشی در قفسه سینه، خون به سمت بالا حرکت می‌کند.

(۳) اولین رگ‌های خروجی از آئورت، سرخرگ‌های کرونری می‌باشند. سرخرگ همانند سیاهرگ در ساختار خود واجد سه لایه است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند، به سیاهرگ‌های مجاور خود فشاری (نه مکش) وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود.

۲۷- ۱) برای تولید گویچه‌های فرمز، به وجود مواد معدنی مانند آهن و مواد آلی مانند فولیک اسید و ویتامین B_{۱۲} نیاز است منظور از فراوان‌ترین گویچه‌های حونی، همان گویچه‌های فرمز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) منظور از دو نوع اندام مرتبط با گردش خون گوارشی، همان طحال و کبد است. می‌دانید که این یاخته‌ها، علاوه بر یاخته‌های مرده، یاخته‌های آسیب‌دیده را نیز از بین می‌برند.

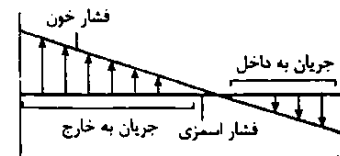
(۳) دقت کنید که با افت اکسیژن خون، یاخته‌های ویژه‌ای در کلیه (نوعی اندام لوبیایی شکل)، به ترشح بیشتری از اریتروپوئیتین اقدام می‌کند، نه این‌که تازه شروع به ترشح کند.

(۴) با توجه به شکل، به منظور افزایش سطح انتشار گازهای تنفسی بین گویچه‌های فرمز و خواب، شکل این یاخته‌ها در هر دو سطح فرورفته و به صورت مقعرالطرفین است.



۲۸- ۱) در صورت کاهش فشار اسمزی و یا افزایش فشار خون در

مویرگ‌ها، نقطه برابری این دو فشار در مویرگ، به انتهای سیاهرگی نزدیک می‌شود. مطابق شکل، سرخرگی که یکی از انشعابات آن از نزدیکی دریچه سینی ششی عبور می‌کند (سرخرگ کرونری چپ)، نیمه چپ قلب و در نتیجه بطن چپ را خون‌رسانی می‌کند، بنابراین در صورت انسداد این رگ، قدرت انقباضی بطن چپ کاهش می‌یابد که این فرایند منجر به افت فشار خون می‌شود. با افت فشار خون، نقطه برابری فشارهای اسمزی و خون مویرگ به انتهای سرخرگی نزدیک‌تر می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) غدد فوق‌کلیه، غدد قرارگرفته بر روی کلیه (اندام‌های لوبیایی شکل بدن) می‌باشند. بعضی از هورمون‌های ترشح‌شده از این غده با اثر بر قلب، ضربان قلب و فشار خون را بالا می‌برند، بنابراین به دنبال افزایش تقسیمات یاخته‌های این غده، ممکن است تولید هورمون‌ها افزایش پیدا کند. با افزایش تولید این هورمون‌ها، میزان فشار خون افزایش می‌یابد که این موضوع باعث نزدیک شدن نقطه برابری فشارهای اسمزی و خون به انتهای سیاهرگی مویرگ می‌شود.

(۳) کاهش ترشح سورفاکتانت از یاخته‌های نوع دوم (یاخته‌های کوچک‌تر دیواره حبابک‌ها) دیواره حبابک می‌تواند منجر به اسیدی شدن خون، تخریب پروتئین‌هایی مانند آلبومین و کاهش فشار اسمزی خواب شود.

۲۷- ۴ منظور سمد راست محوطه شکم است رگ‌های لنفی متصل به روده بزرگ، جری‌های جذب‌شده از دستگاه گوارش را انتقال می‌دهند و علاوه بر آن گره‌های حقی، مکتوب‌های تمامی ریه راه‌ناخته به بدن از طریق نوله گوارش را از بین می‌برند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جمعی از گره‌های لنفی در مجاورت محل اتصال روده‌ها وجود دارد. توجه داشته باشید که گره‌های لنفی اندام لنفی محسوب نمی‌شوند.

(۲) همه رگ‌های لنفی موجود در مجاورت محل اتصال روده‌ها به مجرای لنفی جذب وارد می‌شوند.

(۳) گروهی از رگ‌های لنفی موجود در محوطه شکم فقط به انتقال لنف روده‌ها کمک می‌کند.

۲۸- ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در مویرگ‌های پیوسته همانند منفذدار (موجود در کلیه)، عبور پروتئین‌ها محدود است.

(ب) در کلیه، مویرگ‌ها منفذدار بوده و غشای پایه ضخیم و پیوسته است.

(ج) در مویرگ‌های پیوسته (موجود در مغز) برخلاف منفذدار، بسیاری از ترکیبات قادر به عبور از جدار مویرگ نیستند.

(د) سطح بیرونی همه مویرگ‌ها را غشای پایه احاطه می‌کند و امکان تبادل مناسب مواد در همه مویرگ‌ها فراهم است.

۲۹- ۲ همه سرخرگ‌ها (و همه سیاهرگ‌ها) دارای سه لایه بافت پیوندی، پوششی و ماهیچه‌ای هستند که گروهی از باخته‌های ماهیچه‌ای صاف (دوکی شکل) با بافت پیوندی (دارای فضای بین باخته‌های زیاد) لایه خارجی در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که دیواره مویرگ‌ها فقط از یک لایه بافت پوششی همراه با غشای پایه تشکیل شده است؛ این حلقه ماهیچه‌ای در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها قرار دارد، نه در دیواره آن‌ها.

(۲) طبق متن کتاب درسی، سیاهرگ‌های دست و پا (نه بعضی از آن‌ها) دارای درجه‌های یک‌طرفه‌کننده جریان خون هستند.

(۴) در مویرگ‌های ناپیوسته که در کبد وجود دارند، غشای پایه در برخی قسمت‌ها وجود ندارد و اطراف مویرگ را احاطه نکرده است.

۴۰- ۲ یاخته‌های X ← یاخته‌های ماهیچه‌ای شبکه هادی

یاخته‌های Y ← یاخته‌های ماهیچه‌ای عادی قلب

هیچ‌گاه ممکن نیست پیام الکتریکی از یاخته‌های ماهیچه‌ای عادی قلب (Y) به یاخته‌های شبکه هادی (X) منتقل شود، اما با توجه به مطالب کتاب درسی، سایر حالت‌ها امکان‌پذیر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

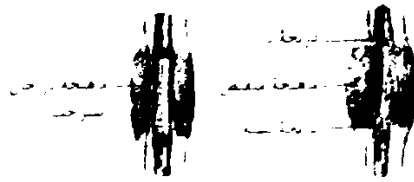
(۱) یاخته‌های X هم مولد و هم هدایت‌کننده جریان الکتریکی هستند، پس پیام الکتریکی را به هم منتقل می‌کنند.

(۳) یاخته‌های Y از طریق صفحات بینابینی با یکدیگر ارتباط دارند، بنابراین پیام‌های الکتریکی را به یکدیگر انتقال می‌دهند.

(۴) یاخته‌های X از طریق انتقال پیام الکتریکی به یاخته‌های Y، باعث انقباض میوکارد قلب می‌شوند.

۴۱- فسر خون در سرخرگ‌ها بیشتر از مویرگ‌ها و در مویرگ‌ها بیشتر سیاهرگ‌ها است غشی و کوبانه است. حبه‌های ماهیچه‌های انقباضی سیاهرگ‌ها موجب می‌شود که درجه انقباضی بزرگ‌تر به قلب باز شود و درجه‌ای که دورتر است، کمتر شود.

جذب جریان خون



۲۴- ۳ درون شامه در تنگش درجه‌های فیزی شرکت می‌کند، همچنین بافت پیوندی لایه ماهیچه قلب نیز در استحکام درجه‌ها نقش دارد. درون شامه و لایه ماهیچه قلب به ترتیب بزرگ‌ترین و صحیح‌ترین لایه دیواره قلب می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میان غشای پایه باخته‌های درون شامه و ماهیچه قلب (باخته‌های انقباضی)، بافت پیوندی قرار دارد که مانع از اتصال مستقیم دو بخش مذکور شده است.

(۲) دقت کنید بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب، بیرون شامه است. این لایه روی خود برمی‌گردد و بیراشامه را به وجود می‌آورد، بنابراین مانع روان‌کننده حرکت قلب تنها در تماس با لایه خارجی قلب (و نه دو لایه خارجی قلب) قرار گرفته است.

(۴) لایه‌های غیرانقباضی قلب، درون شامه و بیرون شامه هستند. در هر دوی این لایه‌ها، بافت پیوندی و به تبع آن رشته‌های پروتئینی غیرارتجاعی نظیر کلاژن وجود دارد.

۲۵- ۴ صورت سؤال چر می‌گه؟ توضیحات صورت سؤال، لایه میانی قلب (با همان ماهیچه قلب) را توصیف می‌کند. تمامی موارد درباره این لایه قلب به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) توجه کنید خون عبوری از دهلیز راست قلب تیره است، نه روشن. علاوه بر این، این لایه از قلب در تماس با خون عبوری نیست بلکه لایه‌ای به نام درون شامه میان این لایه و جریان خون قرار گرفته است.

(ب) توضیحات این گزینه به وجود غشای پایه (رشته‌های پروتئینی - کربوهیدراتی) اشاره می‌کند. توجه کنید لایه ماهیچه‌های قلب از چندین لایه باخته ماهیچه قلبی و انواع دیگری از باخته‌های پیوندی در میان آن‌ها تشکیل شده است؛ بنابراین تنها یک لایه در تماس با غشای پایه قرار می‌گیرد.

(ج) ماهیچه قلب از خارج با لایه بیرون شامه اتصال دارد. بین بیرون شامه و بیراشامه فضایی وجود دارد که با مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند، بنابراین میان این مایع و ماهیچه قلب تماسی برقرار نیست.

(د) رشته‌های ارتجاعی به درجه‌های سینی متصل نیستند.

۲۶- ۳ شکل سؤال، نشان‌دهنده مرحله استراحت عمومی است. در مرحله استراحت عمومی ورود و خروج خون دهلیزی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ابتدای دهلیزها دریچه وجود ندارد.

(۲) در مرحله استراحت عمومی نیز، خون‌رسانی به ماهیچه قلب انجام می‌شود. (۴) یاخته‌های ماهیچه قلبی توانایی استفاده از خون موجود درون حفرات قلب را ندارند.

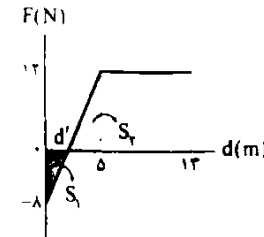


۴۱) تنها عبارت صحیح باد است

در بررسی انرژی پتانسیل می توان سطح متناظر به گونه ای در نظر گرفت که جسم بایس تر از آن سطح فرار نکند در این صورت انرژی پتانسیل گرانشی می تواند منفی باشد

۴۲) مساحت محصور بین نمودار نیرو - جابه جایی با محور جابه جایی برابر با کار نیروی حاصل وارد بر جسم است. با استفاده از تشابه مثلث ها داریم:

$$\frac{A}{d'} = \frac{12}{5-d'} \Rightarrow 40 - 12d' = 12d' \Rightarrow d' = 2m$$



S_1 و S_2 را محاسبه می کنیم.

$$\begin{cases} S_1 = \frac{-8 \times 2}{2} = -8J \\ S_2 = \frac{12 \times 2}{2} = 12J \end{cases}$$

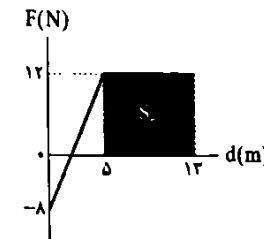
$$\Rightarrow W_t = S_1 + S_2 = (-8) + 12 = 4J$$

بنابراین با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_2^2 - (2\sqrt{10})^2)$$

$$\Rightarrow 4 = v_2^2 - 40 \Rightarrow v_2 = 10 \frac{m}{s}$$



$$S_2 = 12 \times (12 - 5) = 12 \times 8 = 96 \Rightarrow W_t' = 96J$$

$$\Rightarrow W_t' = K_2 - K_1 \Rightarrow 96 = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_2^2 - 100) \Rightarrow v_2 = 14 \frac{m}{s}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{14}{10} = 1.4$$

بنابراین:

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} W_t = K_2$$

$$\Rightarrow Fd \cos \theta = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \frac{\sqrt{2Fd \cos \theta}}{m}$$

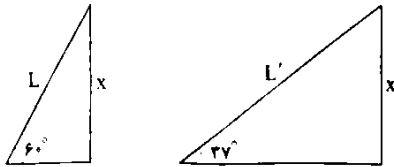
$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} \times \frac{m_1}{m_2}}$$

$$\frac{F_1 = F_2, m_1 = m_2}{d_1 = d_2} \rightarrow \sqrt{1/6} = \sqrt{\frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}}$$

$$\Rightarrow 1/6 = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} = \frac{\cos \theta_2}{\cos 6^\circ}$$

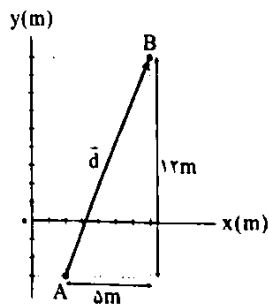
$$\Rightarrow \cos \theta_2 = 1/6 \times \frac{1}{\cos 6^\circ} = 0.8 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

بنابراین:



$$\begin{cases} \sin 6^\circ = \frac{x}{L} \\ \sin 37^\circ = \frac{x}{L'} \end{cases} \Rightarrow \frac{\sin 6^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{L'}{L} \Rightarrow \frac{L'}{L} = \frac{2}{10} = \frac{10\sqrt{2}}{2 \times 6} = \frac{5\sqrt{2}}{6}$$

۴۴) ابتدا بردار جابه جایی جسم را به دست می آوریم:



$$\vec{d} = \vec{r}_B - \vec{r}_A \Rightarrow \vec{d} = (7\vec{i} + 12\vec{j}) - (\delta\vec{i} - 2\vec{j})$$

$$\Rightarrow d = \delta\vec{i} + 14\vec{j} (m)$$

$$d = \sqrt{\delta^2 + 14^2} = 14m$$

اندازه جابه جایی جسم برابر است با:
با استفاده از رابطه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow Fd \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 6 \times 14 \times 1 = \frac{1}{2} m (14^2 - 2^2) \Rightarrow m = 2/6 kg$$

۴۵) به ازای هر ۱m سقوط، ۰/۵ درصد از انرژی پتانسیل گرانشی

جسم کاسته می شود بنابراین با استفاده از یک تناسب ارتفاع h را به دست می آوریم:

$$\frac{1}{h} = \frac{0.5}{100} \Rightarrow h = 200m$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی می توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_2 = fU_2} mgh_1 = mgh_2 + f(mgh_2)$$

$$\Rightarrow 200 = h_2 + fh_2 \Rightarrow h_2 = 40m$$

بنابراین:

$$K_2 = fU_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 = f m g h_2 \Rightarrow v_2^2 = 8 \times 10 \times 40$$

$$\Rightarrow v_2 = 40\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$\Rightarrow mgh + \frac{1}{2}mv_1^2 = mg\frac{h}{2} + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow 1 \cdot h + \frac{1}{2} \times 4 = \frac{1}{2}h + \frac{1}{2} \times 16 \Rightarrow \frac{1}{2}h = 6 \Rightarrow h = 12 \text{ m}$$

۵۰ هر چه ارتفاع گلوله از سطح زمین کاهش یابد، تندی گلوله

افزایش و به طبع آن انرژی جنبشی گلوله افزایش می‌یابد.

۵۱ سرعت اولیه هر دو جسم، صفر است، بنابراین با توجه به قضیه

کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} W_t = \frac{1}{2}mv^2 \quad (1)$$

از علوم سال نهم به یاد داریم که:

$$\text{شتاب} = \frac{\text{تغییرات سرعت}}{\text{زمان}} = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{v_2}{t} = \frac{v}{t} \Rightarrow v = at \quad (2)$$

بنابراین با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

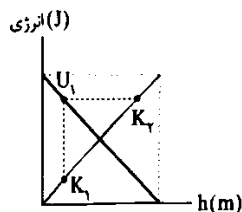
$$W_t = \frac{1}{2}ma^2t^2$$

$$W_t = \frac{1}{2}m \frac{F^2}{m^2} t^2 \Rightarrow W_t = \frac{F^2 t^2}{2m} \quad \text{با توجه به رابطه } F = ma \text{ داریم:}$$

نسبت $\frac{W_{tB}}{W_{tA}}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{W_{tB}}{W_{tA}} = \frac{F_B^2}{F_A^2} \times \frac{t_B^2}{t_A^2} \times \frac{m_A}{m_B} = \frac{9}{25} \times \frac{4}{1} \times \frac{m}{25} = \frac{12}{25} = 0.48$$

۵۲



با توجه به نمودار بالا داریم:

$$U_1 - K_1 = 22 \text{ J} \Rightarrow K_1 = U_1 - 22 \quad (1)$$

از طرفی طبق پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$U_1 + K_1 = E \xrightarrow{(1)} U_1 + U_1 - 22 = E \Rightarrow E = 2U_1 - 22 \quad (2)$$

انرژی K_1 و U_2 در یک سطح قرار دارند بنابراین برابر هستند، در نتیجه داریم:

$$U_1 = K_2 \quad (3)$$

از طرفی با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$K_2 + U_2 = E \Rightarrow K_2 + U_2 = 2U_1 - 22$$

$$\xrightarrow{(3)} U_1 + U_2 = 2U_1 - 22$$

$$\Rightarrow U_2 = U_1 - 22 \Rightarrow mgh_2 = mgh_1 - 22$$

$$\Rightarrow mgh_1 - mgh_2 = 22 \Rightarrow mg(h_1 - h_2) = 22$$

$$\Rightarrow 10 \times 10 \times (h_1 - h_2) = 22 \Rightarrow h_1 - h_2 = 0.22 \text{ m}$$

۴۶ زمانی شخص قادر به تاب دادن نخواهد بود که انتهای مسیر،

بالاتر از قد او قرار داشته باشد. انرژی اولیه سامانه را محاسبه می‌کنیم

$$E = U_1 + K_1 = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow E = 2m + 2m = 4m = 4 \times 50 = 200 \text{ J}$$

E_{\max} بیشترین انرژی سامانه است که بعد از آن شخص قادر به گرفتن تاب

در انتهای مسیر نخواهد بود.

$$E_{\max} = mgh_{\text{شخص}} \Rightarrow E_{\max} = 50 \times 10 \times \frac{22}{100} = 110 \text{ J}$$

$$E_1 + nE' = E_{\max} \Rightarrow nE' = E_{\max} - E_1 \Rightarrow n = \frac{110 - 20}{14} = 6.42$$

بعد از ۶ بار هل دادن، باز هم می‌تواند یکبار دیگر هل دهد، بنابراین شخص ۷

بار قادر به هل دادن تاب خواهد بود.

اولین هل که باعث انتقال ۲۵۰ J انرژی به سامانه شد، محاسبه نشده است،

پس در مجموع ۸ بار شخص می‌تواند تاب را هل دهد.

۴۷ عبارتهای «الف» و «ب» نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

الف) انرژی مکانیکی را با نماد E نمایش می‌دهند.

ب) با استفاده از رابطه $W = Fd \cos \theta$ و زاویه 180° درجه بین نیروی وزن و

جهت حرکت توپ می‌توان نتیجه گرفت که کار نیروی وزن بر روی توپ از لحظه

پرتاب توپ تا لحظه‌ای که به نقطه اوج می‌رسد، منفی است.

۴۸ اندازه نیروی خالص وارد بر گلوله را محاسبه می‌کنیم.

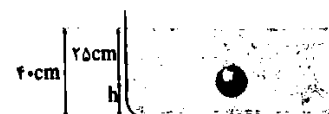


$$F_{\text{net}} = mg - f_b = 0.5 \times 10 - 1 = 4 \text{ N}$$

$$\left\{ \begin{aligned} W_t &= Fd \cos \theta = 4 \times d \times \cos 0^\circ = 4d \\ \Delta K &= \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 4 - 0 = 1 \text{ J} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow W_t = \Delta K \Rightarrow 4d = 1 \Rightarrow d = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

ارتفاع از کف ظرف را محاسبه می‌کنیم.



$$h = 40 - 25 = 15 \text{ cm}$$

۱ با استفاده از معادله پیوستگی، تندی آب را در ارتفاع $\frac{h}{4}$ از

سطح زمین به دست می‌آوریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 6 \times 2 = 3 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۶ کار کل انجام شده بر روی جسم از لحظه $t=0$ تا لحظه $t=4s$ برابر است با
 $W_1 = \Delta K \Rightarrow W_1 = \frac{1}{2} m(v_1^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} m(-9v)^2 = \frac{1}{2} m(81v^2)$
 کار کل انجام شده بر روی جسم از لحظه $t=0$ تا لحظه $t=3s$ برابر است با:
 $W_1' = \Delta K' \Rightarrow W_1' = \frac{1}{2} m(4v^2 - 9v^2) = \frac{1}{2} m(-5v^2)$
 نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{W_1}{W_1'} = \frac{\frac{1}{2} m(81v^2)}{\frac{1}{2} m(-5v^2)} = \frac{81}{-5} = 1.8$$

۵۷ انرژی کل چکش برابر است با:

$K = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-3} \times (6)^2 = 9J$
 $9J \times \frac{2}{3} = 6J$ از این انرژی به میخ منتقل می شود، بنابراین:
 بعد از برخورد چکش به میخ، تنها نیروی مؤثر، نیروی مقاومت جوب است، بنابراین با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$W_1 = \Delta K \Rightarrow f d \cos \theta = K_f - K_i$
 $\Rightarrow 500 \times d \times (-1) = 0 - 6 \Rightarrow d = 0.012m \Rightarrow d = 1.2cm$
 با توجه به میزان فرورفتگی میخ در هر ضربه، تعداد دفعات ضربه را محاسبه می کنیم.
 $\text{تعداد ضربه} = \frac{\text{طول میخ}}{\text{میزان فرورفتگی در هر ضربه}} = \frac{15}{1.2} = 12.5$
 پس حداقل ۱۳ ضربه باید به میخ زده شود.

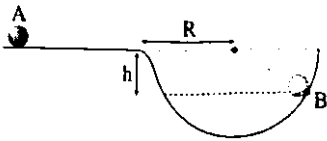
۵۸ با توجه به رابطه شتاب که در علوم نهم خوانده ایم، داریم:

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
 منظور از ۲ ثانیه سوم حرکت، یعنی بازه زمانی بین لحظات $t=4s$ تا $t=6s$ می باشد، بنابراین:

$a = \frac{v_f - v_i}{t} \Rightarrow v_f = 4a$
 $a = \frac{v_f - v_i}{t} \Rightarrow v_f = 6a$
 با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$W_1 = \Delta K \Rightarrow K_f - K_i = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$
 $\Rightarrow W_1 = \frac{1}{2} m \times (36a^2 - 16a^2) = \frac{1}{2} m \times 20a^2 = 10ma^2$
 ۵۹ اگر خط افقی عبوری از نقطه B را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، آن گاه با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$U_A + K_A = U_B + K_B$
 $mgh + \frac{1}{2} m v_A^2 = \frac{1}{2} m v_B^2$
 $gh + \frac{1}{2} v_A^2 = \frac{1}{2} v_B^2 \Rightarrow h = \frac{\frac{1}{2} \times (16)^2 - \frac{1}{2} \times (10)^2}{10} = 7.8m$

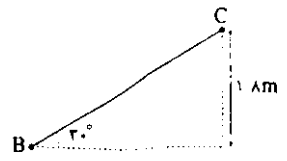


۵۳ کار کل انجام شده بر روی جسم از لحظه $t=0$ تا لحظه $t=4s$ برابر است با

$E = \frac{1}{2} m v_A^2 + mgh_A = 60 + 10 \times 10 = 160J$
 توجه به پایستگی انرژی مکانیکی در نقطه B داریم:
 $E = U_B + K_B = mgh_B + \frac{1}{2} m v_B^2 = 10 \times h + \frac{1}{2} \times 10 \times 4^2 = 10h + 80$
 $\Rightarrow h_B = \frac{150}{10} = 15m$
 توجه به پایستگی انرژی مکانیکی برای نقطه C داریم:

$E = U_C + K_C = mgh_C + \frac{1}{2} m v_C^2 = 10h_C + \frac{1}{2} \times 10 \times 6^2 = 10h_C + 90$
 $\frac{h_C}{h_B} = \frac{60}{15} = 4$ بنابراین

۵۴ اگر متناهی از جسمی را در نقطه A در نظر بگیریم که از نقطه B عبور می کند، در نقطه C پایستگی انرژی مکانیکی برای دو نقطه A و C داریم:
 $E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C \Rightarrow K_A - U_A = U_C - K_C$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} m v_A^2 + mgh_A = mgh_C$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} v_A^2 + gh_A = gh_C \xrightarrow{h_A = L - l \text{ و } v_A^2 = 2g(L - l)}$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4^2 + 10 \times 1 = 10 \times h_C \Rightarrow 18 = 10h_C \Rightarrow h_C = 1.8m$

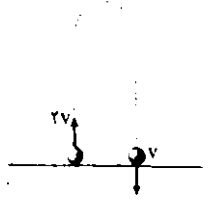


$\sin 30^\circ = \frac{1.8}{BC} \Rightarrow BC = \frac{1.8}{\frac{1}{2}} \Rightarrow BC = 3.6m$

۵۵ با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی برای کل مسیر رفت و برگشت داریم:

$W_1 = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2} m (v^2 - v^2)$
 $\xrightarrow{W_{mg}=0} W_f = \frac{1}{2} m (v^2 - 4v^2) = -\frac{3}{2} m v^2$
 کار نیروی مقاومت جوب بر روی گلوله در مسیر رفت و برگشت، یکسان است، بنابراین کار نیروی مقاومت جوب در مسیر رفت برابر با $-\frac{3}{2} m v^2$ است، بنابراین با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی در مسیر رفت داریم:

$W_1' = \Delta K' \Rightarrow W_{mg}' + W_f' = \frac{1}{2} m (v^2 - v^2)$
 $\xrightarrow{v^2=0} -mgh - \frac{3}{2} m v^2 = -\frac{1}{2} m (2v)^2$
 $\Rightarrow gh + \frac{3}{2} v^2 = 2v^2 \Rightarrow h = \frac{2v^2 - \frac{3}{2} v^2}{g} \Rightarrow h = \frac{5v^2}{2g}$



شیمی



۶۱- عنصر Ca در سمت چپ فقط در ترکیب $Ca_3(PO_4)_2$ و در سمت راست فقط در ترکیب $CaCO_3$ وجود دارد.

با توجه به این که شمار اتم‌های این عنصر در سمت چپ برابر ۳۰ و در سمت راست برابر ۱ است، صریح $CaCO_3$ باید ۳ برابر صریح $Ca_3(PO_4)_2$ باشد.

۶۲- ۳ توسعه باندار یعنی این که هر چه هزینه‌ها برده، همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن در صورتی که در نظر گرفته شود.

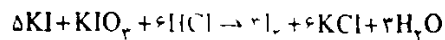
۶۳- ۱ بررسی عبارتهای نادرست

پ) در باتری‌های قابل شارژ، واکنش‌های شیمیایی برگشت پذیر رخ می‌دهد.
ت) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از جو اتمسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

۶۴- ۲ بررسی عبارتهای نادرست

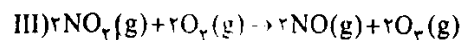
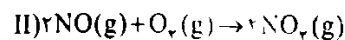
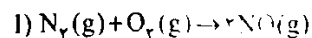
ب) برای این که مقدار CO_2 در هواکره اتمسفر ثابت بماند، میزان فراتر نبرد، باید مقدار اضافی CO_2 به وسیله گیاهان یا دیگر موجودات طبیعی مصرف شود.
ت) گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تابش اشعه فرابنفش آفت‌ها حفظ می‌کند.

۶۵- ۲ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{\text{ضریب } I_2}{\text{ضریب } KI} = \frac{3}{5}$$

۶۶- ۲ معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:



۶۷- ۲ موارد دوم و سوم به درستی معنی شده‌اند.

بررسی موارد نادرست:

• Δ : واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

• $Pd(s)$: برای انجام شدن واکنش، از فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

۶۸- ۲ • جرم مولی اوزون (O_3)، $\frac{2}{3}$ برابر جرم مولی گاز

اکسیژن (O_2) است.

• با توجه به ساختار لوویس این دو مولکول که در زیر آمده است، هر O_2 و O_3 به ترتیب ۲ و ۲ جفت الکترون پیوندی دارند. بنابراین پیوندی وجود دارد:

به وسیله h به دست آمده و شعاع، R را محاسبه می‌کنیم



$$h = R \cos \theta \Rightarrow 7.8 = 15.6 \times \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

۶۰- ۲ با توجه به باسنکی انرژی مکانیکی داریم:

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$\xrightarrow{U_1=0} K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m \times (1.4)^2 = \frac{1}{2} m \times (1.2)^2 + m \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = 2.6 \text{ m}$$

ارتفاع توب از سطح زمین ۲.۶m است.

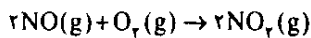
مقدار برش بازیکن B برابر است با

$$2.6 - 1.7 = 0.9 \text{ m}$$

۷۷ ۳ سوزاندن سوخت فسیلی در هواپیماها، حجم انبوهی کربن دی‌اکسید تولید می‌کند.

۷۸ ۲ در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد. هنگامی که تابش پراثرزی فرابنفش به این مولکول می‌رسد، یک پیوند اشتراکی بین دو تا از اتم‌های اکسیژن می‌شکند و مولکول O_3 به یک اتم O و یک مولکول O_2 تبدیل می‌شود. ذره‌های تولید شده می‌توانند دوباره در واکنش با یکدیگر، مولکول O_3 را تولید کنند، اما در این واکنش، مقداری انرژی به شکل تابش فرورسرخ آزاد می‌شود.

۷۹ ۲ از آن‌جا که گاز NO_2 به رنگ قهوه‌ای است، هوای آلوده کلان‌شهرها اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن دیده می‌شود:

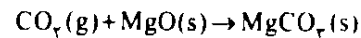
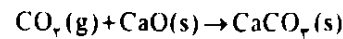


۸۰ ۱ در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی در خودروها، آلاینده‌هایی مانند CO ، C_xH_y ، SO_2 ، NO_2 و CO_2 وارد هواکره می‌شوند.

• گازهای SO_2 ، N_2O و CS_2 جزو آلاینده‌های خروجی از موتور خودروها نیستند.

۷۰ ۳ به حرارت دوم، سایر عبارات درست هستند

• در فرایند تبدیل CO_2 به مواد معدنی، کربن دی‌اکسید تولیدشده در سربوگادها و مراکز صنعتی را با اکسیدهای فلزی مانند MgO یا CaO واکنش می‌دهد

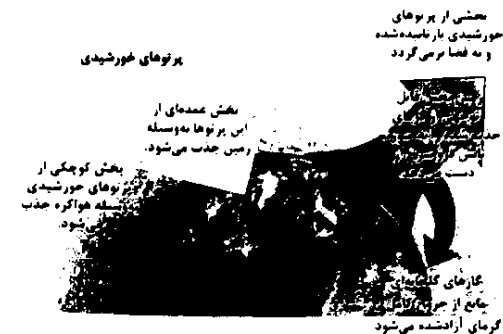


• CO_2 یک اکسید اسیدی و اکسیدهای فلزی به عنوان اکسید بازی عمل می‌کنند.

۷۱ ۱ پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که بر پایهٔ مواد گیاهی ساخته می‌شوند.

۷۲ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند

• زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده را به صورت تابش فرورسرخ از دست می‌دهد.

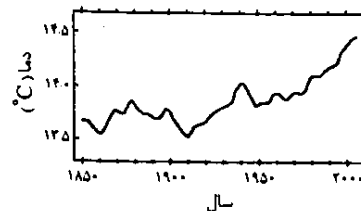


۷۳ ۱ بررسی عبارات نادرست:

پ) سوخت سبز به وسیلهٔ جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.
ت) سنگ‌های متخلخل در زیرزمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت، جاهای مناسبی برای دفن گاز کربن دی‌اکسید هستند.

۷۴ ۱ نمودار میانگین جهانی دمای سطح زمین در بیش از ۱۵۰ سال

گذشته به صورت زیر است:



۷۵ ۳ نقطهٔ جوش اوزون ($-112^\circ C$) بالاتر از نقطهٔ جوش

اکسیژن ($-182^\circ C$) بوده و اوزون در مقایسه با اکسیژن، گازی واکنش‌پذیرتر است. هر دو ماده در حالت مایع به رنگ آبی دیده می‌شوند، اما چون شدت رنگ آبی اوزون مایع، بیشتر از اکسیژن مایع است، انرژی آن بیشتر و طول موج آن کوتاه‌تر است. در هر لایه از هواکره، غلظت گاز O_3 بیشتر از گاز O_2 است.

۷۶ ۴ بررسی عبارات نادرست:

آ) دگر شکل (آلوتروپ) به هر یک از شکل‌های مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود، نه یک ترکیب!

ب) مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.