

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۰۴



آزمون‌های سراسری کنکور

گزینه دوسم را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱)

پایه دهم تجربی

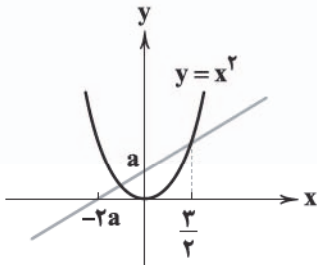
دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
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- با توجه به شکل زیر، مجموعه جواب نامعادله $2x^2 - x \leq 2a$ کدام است؟

(۱) $[-2, 3]$

(۲) $[-1, 3]$

(۳) $[-1, \frac{3}{2}]$

(۴) $[-2, \frac{3}{2}]$

۲- مجموعه جواب نامعادله $-1 \leq 2x^2 - x \leq 3 - \frac{1}{4}x$ شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳- اگر α و β صفرهای تابع درجه دوم $y = 2x^2 - x + m$ باشند، به طوری که $0 < \alpha < \beta < 1$ باشد، m چند مقدار صحیح می تواند باشد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۴- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 + 2x + 3}{-x^2 - 4x + 5} < 0$ کدام است؟

(۱) $\{x > 1\} \cup \{x < -5\}$ (۲) $(1, 5)$ (۳) $(-5, 1)$ (۴) $\{x < 1\} \cup \{x > 5\}$

۵- به ازای کدام مقادیر x ، معکوس عبارت $A = -2x^2 + x - 1$ از خود عبارت بزرگ تر است؟

(۱) $2 - \sqrt{3}$ (۲) $0/5$ (۳) $2 - \sqrt{2}$ (۴) $0/1$

۶- اگر نمودار تابع $f(x) = ax^2 + x + b$ همواره بالای محور x ها باشد، به طوری که عرض از مبدأ نمودار بین صفر و یک باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $b > \frac{1}{4}$ (۲) $b < \frac{1}{4}$ (۳) $a > \frac{1}{4}$ (۴) $a < \frac{1}{4}$

۷- اگر $a < 0 < b < c$ باشد، کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ (۲) $\frac{a}{b} < \frac{a}{c}$ (۳) $\frac{ab}{c} < \frac{ac}{b}$ (۴) $b + a < c - a$

۸- جواب کدام یک از نامعادلات زیر $[-2, 6]$ است؟

(۱) $|x - 1| \leq 2$ (۲) $|\frac{x}{2} - 1| \leq 2$ (۳) $|\frac{x}{2} - 1| \leq 1$ (۴) $|x - 1| \leq 1$

۹- مجموعه جواب $4 > |\frac{x+1}{2} - 3|$ برابر با $[a, b]$ است. $a + b$ کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۶ (۳) -۱۰ (۴) -۱۶

۱۰- فاصله ۲ برابر عددی صحیح از مجذور آن، کم تر از ۳ است. مجموع مقادیر ممکن برای این عدد صحیح کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۱ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۱۱- شخصی جسمی را از بالای یک برج به ارتفاع ۱۰۸ متر به بالا پرتاب می‌کند. اگر ارتفاع جسم از سطح زمین t ثانیه پس از پرتاب برابر با

$$h = -5t^2 + 12t + 108$$

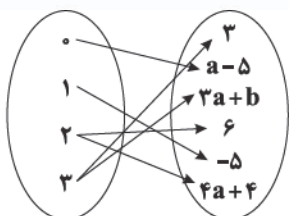
باشد، در چه فاصله زمانی این جسم برای ساکنین ساختمان از پنجره قابل رؤیت است؟

(۱) $(0, 2/4)$ (۲) $(2/4, 6)$ (۳) $(0, 6)$ (۴) $(6, 10)$

۱۲- اگر رابطه $R = \{(1, k^2), (0, 1), (-4, k), (1, k+2), (k-2, 4)\}$ یک تابع باشد، مقادیر ممکن برای k کدام است؟

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

۱۳- با توجه به نمودار پیکانی تابع f ، حاصل $a+b$ کدام است؟



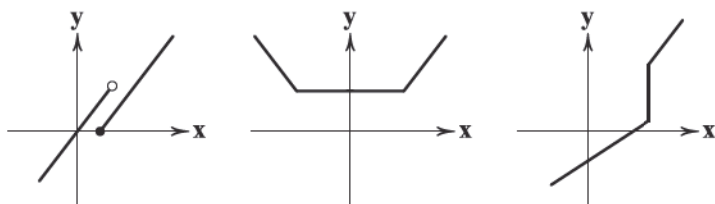
(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۴

۱۴- چه تعداد از نمودارهای زیر، یک تابع را نمایش می‌دهد؟



(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۵- کدام یک از روابط زیر، یک تابع نیست؟

(۱) رابطه‌ای که به هر عدد، مجذور آن را نسبت می‌دهد.

(۲) رابطه‌ای که به هر مربع به مساحت S ، ضلع آن را نسبت می‌دهد.

(۳) رابطه‌ای که به هر مستطیل به محیط P ، طول آن را نسبت می‌دهد.

(۴) رابطه‌ای که به هر معادله درجه اول، ریشه آن را نسبت می‌دهد.

۱۶- از مجموعه $A = \{a, b, c\}$ به مجموعه $B = \{1, 2\}$ چند تابع می‌توان نوشت؟

(۴) صفر

(۳) ۸

(۲) ۲

(۱) ۳

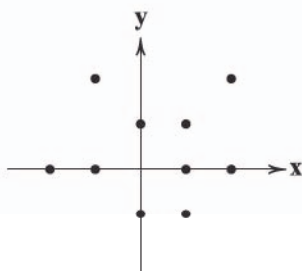
۱۷- حداقل چند عضو از اعضای f که نمودار آن داده شده، حذف کنیم تا یک تابع به دست آید؟

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۳



۱۸- اگر دو زوج مرتب $(2m, 3n^2)$ و $(m^2 - 3, 4n - 1)$ با هم برابر باشد، بیشترین مقدار $m+n$ کدام است؟

(۴) ۴

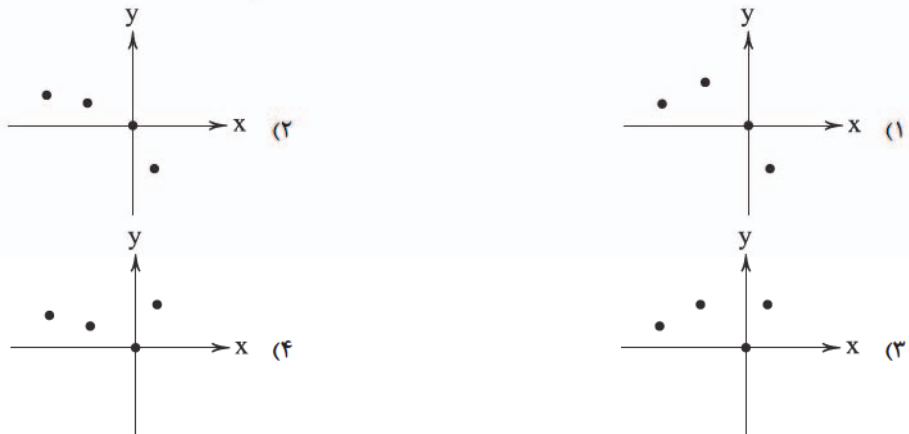
(۳) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{10}{3}$

(۱) صفر

محل انجام محاسبات

۱۹- نمودار مختصاتی رابطه $R = \{(x, y) | x \in A, y + x = xy\}$ به طوری که $A = \{-1, 0, -2, \frac{1}{2}\}$ باشد، کدام است؟



۲۰- جدول زیر، بر اساس رابطه «به هر عدد غیر صفر یک واحد کم‌تر از معکوس آن را نسبت می‌دهیم.» تنظیم شده است. حاصل $a - b + c$ کدام است؟

x	-1	b	c
y	a	$\frac{1}{2}$	0

$$\frac{7}{3} \quad (2)$$

$$-\frac{7}{3} \quad (1)$$

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

$$-\frac{5}{3} \quad (3)$$

زیست‌شناسی



۲۱- در بدن یک انسان سالم و بالغ، خون تیره خارج شده از گروهی از اندام‌های لنی، قبل از رسیدن به دهلیز راست قلب، از مویرگ‌های

ناپیوسته بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش عبور می‌کند. کدام گزینه به عنوان ویژگی مشترک این اندام‌ها محسوب می‌شود؟

(۱) در دوران جنینی نقش بسیار مهمی در تولید بیشترین یاخته‌های خونی دارند.

(۲) می‌توانند در جلوگیری از بروز تورم در اندام‌های انتهایی بدن، نقش داشته باشند.

(۳) دارای یاخته‌هایی با توانایی ترشح ماده مخاطی و یون بیکربنات می‌باشند.

(۴) در سطحی پایین‌تر از ماهیچه دیافراگم و در سمت راست بدن قرار دارند.

۲۲- در بدن یک انسان سالم، در خصوص بزرگ‌ترین گره موجود در شبکه هادی قلب، چند مورد به درستی بیان شده است؟

(الف) از طریق چند دسته تار ماهیچه‌ای تخصص‌یافته جریان الکتریکی را به میوکارد دهلیز چپ منتقل می‌کند.

(ب) در دیواره پستی دهلیز راست و بلافاصله در عقب بزرگ‌ترین دریچه قلبی مستقر شده است.

(ج) نسبت به گره دیگر شبکه هادی، با تعداد بیشتری دسته تار ماهیچه‌ای در ارتباط است.

(د) برخلاف گره دیگر شبکه هادی، در افزایش حجم خون بطن‌ها، فاقد نقش است.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت که می‌باشند.»

(الف) همه گویچه‌های سفید دارای دانه در سیتوپلاسم خود، واجد هسته‌های دو یا چندقسمتی

(ب) فقط بعضی از گویچه‌های سفید دارای هسته دوقسمتی، در سیتوپلاسم خود حاوی دانه‌های تیره

(ج) همه گویچه‌های سفید دارای دانه‌های روشن در سیتوپلاسم خود، واجد هسته دو قسمتی

(د) فقط بعضی از گویچه‌های سفید فاقد دانه در میان یاخته خود، فاقد هسته چندقسمتی

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۲۴- در رابطه با دستگاه لنفی انسان، کدام گزینه عبارت زیر را به صورت نامناسب کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت لنف خارج شده از از طریق مجرای لنفی اصلی گره لنفی در طول خود، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای می‌ریزد.»

(۲) دست راست برخلاف دست چپ - دارای

(۱) پای چپ همانند پای راست - فاقد

(۴) آپاندیس همانند طحال - فاقد

(۳) کولون بالارو برخلاف کولون پایین‌رو - دارای

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

«در دستگاه گردش خون انسان، همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز چپ قلب وارد می‌شوند همهٔ رگ‌هایی که به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند»

- (۱) نسبت به - ترکیب آهن‌دار گویچه‌های قرمز آن‌ها، سهم بیشتری در حمل اکسیژن دارد.
- (۲) همانند - خون اندام‌های بالاتر یا اندام‌های پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
- (۳) همانند - در لایهٔ میانی خود، رشته‌های ارتجاعی و ماهیچهٔ صاف اندکی دارند.
- (۴) برخلاف - در طول خود، واجد دریچه‌های یک‌طرفه‌کنندهٔ جریان خون می‌باشند.

۲۶- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام گزینه عبارت زیر را به صورت نامناسب کامل می‌کند؟

«مویزهای موجود در اندام تولیدکنندهٔ مایعی حاوی انواع ترکیبات لیپیدی و فاقد آنزیم در دستگاه گوارش انسان مویزهای موجود در اندام‌هایی که بلافاصله در زیر غدد ترشح‌کنندهٔ هورمون‌های افزایشندهٔ فشار خون در حفرهٔ شکمی قرار دارند،»

- (۱) همانند - در اطراف یاخته‌های پوششی دیوارهٔ خود، دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی چسبناک می‌باشند.
- (۲) برخلاف - در بین یاخته‌های دیوارهٔ خود، فضای بین‌یاخته‌ای زیاد و حفرات متعدد با اندازهٔ نابرابر دارند.
- (۳) همانند - می‌توانند به عنوان محلی برای ورود هورمون افزایشندهٔ تعداد گویچه‌های قرمز، به خون محسوب شوند.
- (۴) برخلاف - همواره پس از دریافت خون روشن از سرخرگ، خون تیره را به یک سیاهرگ وارد می‌کنند.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت انسان، قطعاً ، اما ممکن نیست»

- (۱) بزرگ‌ترین یاخته‌های خونی - حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی می‌باشد - دارای هستهٔ تکی لوبیایی شکل باشند.
- (۲) کوچک‌ترین یاخته‌های خونی - نسبت به سایر یاخته‌ها تعداد بیشتری دارند - منشأ مشترکی با نوتروفیل‌ها داشته باشند.
- (۳) کوچک‌ترین گویچه‌های سفید خون - دارای هستهٔ تکی گرد هستند - در سیتوپلاسم خود، دارای دانه‌های روشن باشند.
- (۴) بزرگ‌ترین یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی - هستهٔ کوچک‌تری از مونوسیت‌ها دارند - با تقسیم یاخته‌ای باعث تولید گرده‌ها شوند.

۲۸- رابطه با دستگاهی در بدن انسان که علاوه بر انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون، در از بین بردن میکروب‌های

بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی نیز نقش مهمی دارد، کدام موارد به درستی بیان شده است؟

(الف) نزدیک‌ترین اندام لنفی به قلب، از دو نیمهٔ شبیه به هم تشکیل شده است که بالاترین قسمت آن در نیمهٔ چپ و پایین‌ترین قسمت آن در نیمهٔ راست قرار دارد.

(ب) بیشترین تراکم گره‌های لنفی در اطراف بخشی از رودهٔ بزرگ مشاهده می‌شود که خون خروجی از آن و طحال با سیاهرگ مشترکی، به سیاهرگ باب می‌ریزد.

(ج) بالاترین اندام لنفی که فاقد توانایی تولید گویچه‌های قرمز و پلاکت می‌باشد، می‌تواند در تماس با کوچک‌ترین حجم تنفسی که با انقباض دیافراگم به مجاری تنفسی وارد می‌شود، قرار گیرد.

(د) مجرای لنفی طویل‌تر و قطورتر، پس از عبور از پشت قلب و سیاهرگ زیرترقوه‌ای، در سطحی بالاتر از مجرای لنفی دیگر، به سیاهرگ زیرترقوه‌ای سمت خود متصل می‌شود.

- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «ب» و «ج»

۲۹- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت به دنبال انسان، افزایش احتمال خیز (ادم) است.»

(۱) پرکاری شدید غدد فوق کلیه - غیرمحمتم

(۲) افزایش شدید میزان CO_2 در خون - محتمل

(۳) تخریب دریچه‌های لانه کبوتری سیاهرگ‌های - غیرمحمتم

(۴) افزایش فشار اسمزی خون - محتمل

۳۰- کدام یک از موارد زیر می‌تواند باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپوئیتین از یاخته‌های ویژه‌ای در کلیه‌ها و کبد شود؟

(الف) آسیب به شبکهٔ عصبی دیوارهٔ معده

(ب) افزایش نسبت $\frac{LDL}{HDL}$

(ج) تزریق داروی مهارکنندهٔ یاخته‌های نوع دوم حیابک

(د) ابتلا به سخت شدن دیوارهٔ سرخرگ‌ها در اثر افزایش فعالیت آنزیم پروترومبیناز

- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «ب» و «ج»

- ۳۱- در دستگاه گردش خون انسان، سه نوع رگ در شبکه‌ای مرتبط به هم وجود دارند. گروهی از این رگ‌ها با داشتن فضای داخلی وسیع، بیشتر حجم خون بدن را در خود جای می‌دهند. کدام گزینه در رابطه با این رگ‌ها به درستی بیان شده است؟
- (۱) انقباض گروهی از عضلات مؤثر در بازدم عمیق، در حرکت خون درون گروهی از این رگ‌ها نقش دارد.
 - (۲) فشار خون در همه این رگ‌ها نسبت به فشار خون درون کوچک‌ترین رگ‌های بدن همواره کم‌تر است.
 - (۳) در همه این رگ‌ها همواره مقدار CO_2 برخلاف مقدار غذایی نسبت به رگ‌های بزرگ نوع دیگر، بیشتر است.
 - (۴) در اثر بریدگی دیواره این رگ‌ها، خون با سرعت زیاد از آن بیرون خواهد ریخت و بسیار خطرناک است.
- ۳۲- متن زیر، برشی از متن کتاب درسی زیست‌شناسی (۱) می‌باشد. با توجه به مطالب کتاب درسی، چند غلط علمی در آن یافت می‌شود؟
- «گرده‌ها قطعات یاخته‌ای سفیدرنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند و از گویچه‌های خون کوچک‌ترند. گرده‌ها در مغز استخوان زمانی تولید می‌شوند که یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه‌قطعه و وارد جریان خون می‌شوند. درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات غیرفعال وجود دارند. در خون‌ریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لخته خون نقش اصلی دارند.»

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۳۳- کدام یک از گزینه‌ها، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در مردی سالم و ۲۸ ساله، یکی از مواد موردنیاز برای تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان که ، می‌تواند شود.»

(۱) فعالیت یکی از ویتامین‌های مؤثر در این فرایند به حضور آن وابسته است - جهت تبدیل مگاکاریوسیت به پلاکت‌ها مصرف

(۲) به کمک بزرگ‌ترین یاخته‌های حفرات معده جذب می‌شود - در جگر، گوشت قرمز به فراوانی یافت

(۳) در اثر تخریب گویچه‌های قرمز در اندام لنفی مجاور معده ساخته می‌شود - با مصرف سبزیجات دارای برگ تیره تأمین

(۴) برای تقسیم طبیعی یاخته‌های بدن ضروری است - بدون نیاز به عامل داخلی موجود در شیرۀ معده جذب

- ۳۴- با توجه به نمودار، کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«با توجه به اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱) و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخه ضربان قلب در انسان باید رخ دهد (با فرض این‌که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب مدنظر قرار نگیرد)، می‌توان گفت که نقطه مشخص شده با حرف به هنگام انجام ثبت شده است که به منظور انجام این مرحله لازم است»



(۱) A - کوتاه‌ترین مرحله چرخه قلبی - جریان الکتریکی تولیدشده توسط گره پیشاهنگ، تا گره موجود در عقب درجه سه‌لختی منتقل شود.

(۲) B - سومین مرحله چرخه قلبی - جریان الکتریکی پس از عبور از گره دهلیزی - بطنی، از دیواره بین دو بطن به سمت نوک قلب هدایت شود.

(۳) D - طولانی‌ترین مرحله چرخه قلبی - جریان الکتریکی، دور تا دور دیواره حفرات بزرگ‌تر قلب، تا لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها را احاطه کند.

(۴) C - دومین مرحله چرخه قلبی - جریان الکتریکی تولیدشده توسط گره بزرگ‌تر شبکه هادی، به سرعت بین یاخته‌های عضلانی دیواره دهلیزها پخش شود.

- ۳۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان سالم، جریان الکتریکی در پی خروج از گرهی که ، به طور قطع»

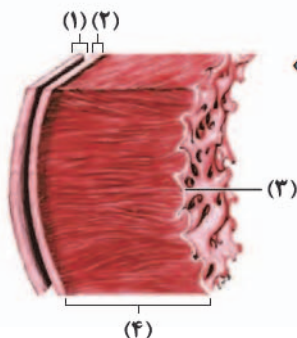
(الف) در عقب بزرگ‌ترین درجه قلب قرار دارد - به واسطه هر دو دسته تار که در جدار بین بطنی حرکت می‌کنند، سبب انقباض ضخیم‌ترین بخش عضله قلب می‌شود.

(ب) در زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین قرار دارد - توسط سه دسته تار به گره بعدی وارد شده و توسط یک دسته تار از آن خارج می‌گردد.

(ج) با چهار دسته تار شبکه هادی قلب مرتبط است - با عبور از جدار بین بطنی، سبب تشکیل اولین بخش نزولی نوار قلب می‌گردد.

(د) در دیواره پشتی دهلیز بزرگ‌تر قلب قرار دارد - یاخته‌های میوکارده، از بالا به پایین شروع به انقباض می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

- «با توجه به شکل زیر، می توان گفت بخش، می تواند دارای نوعی بافت پیوندی باشد که»
- (۱) (۱) - بافتی مشابه آن در افزایش استحکام ساختارهای یک طرفه کننده جریان خون در قلب نقش دارد.
- (۲) (۲) - نسبت به بافت پیوندی سست، رشته های کلاژن بیشتر و تعداد یاخته های کمتری دارد.
- (۳) (۴) - رشته های بین یاخته ای ضخیم آن در ارتباط با بیشتر یاخته های استوانه ای منشعب است.
- (۴) (۳) - بیشتر یاخته های موجود در آن، تک هسته ای بوده و از طریق صفحات در هم رفته با هم ارتباط دارند.

۳۷- با توجه به انواع رگ هایی که ساختار پایه ای مشابه دارند، رگ هایی که رگ های نوع دیگر،

- (۱) دیواره ضخیم تری دارند، همانند - می توانند دارای ساختارهای یک طرفه کننده جریان خون داشته باشند.
- (۲) بیشتر در قسمت های سطحی اندام ها دیده می شوند، همانند - برای ثبت فشار خون بیشینه و کمینه مورد استفاده قرار می گیرد.
- (۳) مقاومت کمتری در برابر فشار وارد شده از سوی قلب دارند، برخلاف - دارای رشته های کشسان در لایه میانی هستند.
- (۴) در برش عرضی بیشتر به صورت گرد دیده می شوند، برخلاف - دارای یاخته های ماهیچه ای دوکی شکل در ساختار خود هستند.
- ۳۸- یکی از اندام های لنفی بدن در سمت چپ حفره شکمی قرار داشته و در مجاورت نوک قلب دیده می شود. چند مورد، در خصوص این اندام صحیح است؟
- (الف) در بخشی از زندگی یک فرد، یاخته های خونی را همانند قطعات یاخته ای تولید می کند.
- (ب) یکی از اندام های مرتبط با لوله گوارش است که در تولید لیپوپروتئین های کم چگال و پرچگال نقش مهمی دارد.
- (ج) در کم خونی و بیماری های تنفسی، میزان ترشح نوعی هورمون مؤثر بر یاخته های بنیادی مغز استخوان از آن افزایش می یابد.
- (د) همانند اندام سازنده نوعی ماده فاقد آنزیم و مؤثر بر گوارش چربی ها، فراوان ترین یاخته های خونی پیر و فرسوده را تخریب می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹- پس از سانتریفیوژ خون یک فرد بالغ و مشاهده آن در لوله آزمایش، بخشی که در لوله مشاهده می شود،

- (۱) بالای - به دنبال ورود نوعی هورمون ترشح شده از اندام تخریب کننده گویچه های قرمز به درون خون حجیم تر می شود.
- (۲) پایین - برخلاف بخش قرار گرفته در بالای لوله، در جلوگیری از هدر رفتن خون هنگام خونریزی ها نقش دارد.
- (۳) بالای - همانند بخش دیگر، در دفاع از بدن در برابر میکروب ها و عوامل بیماری زا نقش دارد.
- (۴) پایین - برخلاف بخش دیگر، در انتقال گازهای تنفسی مورد نیاز یاخته ها نقش دارد.

۴۰- کدام عبارت در ارتباط با ساختار بافت ماهیچه ای قلب انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر یاخته ماهیچه ای یک یا دو هسته داشته و دارای ساختار متقارن است.
- (۲) صفحات بینابینی یاخته های مجاور هم می توانند در امتداد یکدیگر قرار گیرند.
- (۳) همه پیام های تحریکی یک یاخته فقط از یک صفحه در هم رفته عبور می کند.
- (۴) هسته های همه یاخته های ماهیچه قلبی در فاصله دور از صفحات بینابینی قرار می گیرند.

فیزیک



۴۱- چتربازی با تندی ثابت به سمت زمین در حال حرکت است. به ترتیب از راست به چپ، کدام گزینه در مورد انرژی جنبشی چترباز و انرژی مکانیکی او درست است؟

- (۱) افزایش - افزایش (۲) افزایش - کاهش (۳) ثابت - افزایش (۴) ثابت - کاهش

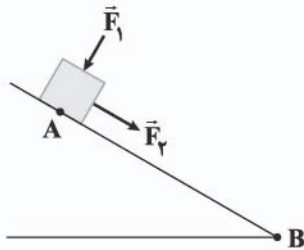
۴۲- در شرایط خلأ جسمی به جرم $1/5 \text{ kg}$ از بالای برجی به ارتفاع 10 m تحت زاویه 53° نسبت به سطح افقی با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می شود.

وقتی بزرگی سرعت این جسم به $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می رسد، جسم در ارتفاع چند متری از سطح زمین قرار دارد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۷/۸ (۴) ۶/۴

محل انجام محاسبات

۴۳- مطابق شکل زیر، جسمی با سرعت ثابت روی سطح شیب‌دار دارای اصطکاک از نقطه A تا نقطه B پایین می‌آید. چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟



الف) کار نیروی \vec{F}_1 بر روی جسم، صفر است.

ب) کار نیروی \vec{F}_2 بر روی جسم، مثبت است.

ج) کار کل انجام‌شده روی جسم، صفر است.

د) انرژی مکانیکی جسم، ثابت می‌ماند.

۲ (۲)

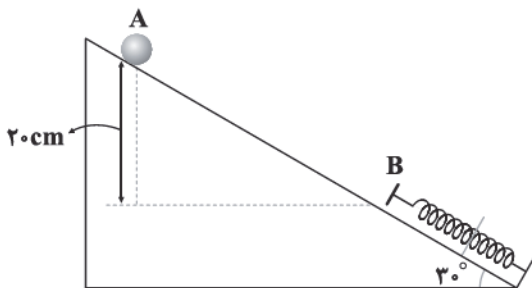
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۴۴- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 2 kg روی سطح شیب‌داری با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه A عبور می‌کند و در نقطه B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره‌شده در فنر 10 J باشد، x چند سانتی‌متر

است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

۴۵- بالنی با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت در راستای قائم و به سمت بالا است. در لحظه‌ای که بالن در ارتفاع 100 متری سطح زمین است، از آن گلوله‌ای رها می‌شود. در لحظه‌ای که تندی گلوله 20 درصد کم‌تر از تندی گلوله هنگام رسیدن به سطح زمین است، ارتفاع گلوله برابر چند متر

است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

۲۴ (۴)

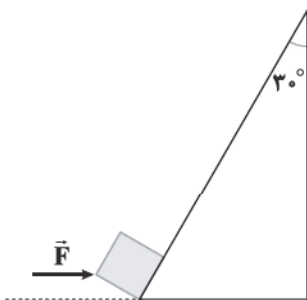
۲۴/۳ (۳)

۴۳/۲ (۲)

۴۳ (۱)

۴۶- با توجه به شکل زیر، نیروی \vec{F} به بزرگی 10 N به جسم وارد می‌شود و جسم با سرعت ثابت روی سطح شیب‌دار به اندازه 10 m جابه‌جا می‌شود.

اگر جرم جسم 2 kg باشد، اندازه نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم چند نیوتون است؟ ($\sqrt{3} = 1.7, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۷ (۱)

۵ (۲)

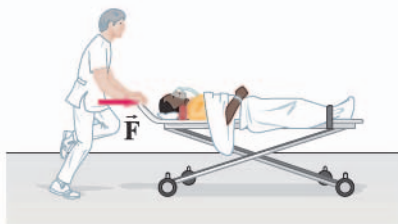
۱۲ (۳)

۹ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۷- بیماری به جرم 75kg روی تخت بیمارستان به جرم 15kg خوابیده است. مطابق شکل زیر، همراه بیمار، تخت را با نیروی \vec{F} با شتاب $0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از

حال سکون به حرکت درمی آورد. تندی نهایی آن پس از طی مسافت 2m چند متر بر ثانیه می شود؟ (از کلیه نیروهای اصطکاک صرف نظر کنید.)



(۱) ۲

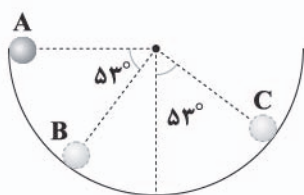
(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴۸- مطابق شکل زیر، گلوله ای به جرم m از نقطه A رها می شود. اگر در طول مسیر حرکت گلوله، اتلاف انرژی وجود نداشته باشد، تندی گلوله در

نقطه B چند برابر تندی آن در نقطه C است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\sin 53^\circ = 0.8$, $\sin 37^\circ = 0.6$, شعاع نیم کره R فرض شود)



(۱) $\sqrt{3}$

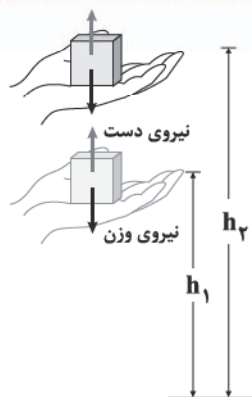
(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۴۹- جسم ساکنی به جرم m را مانند شکل زیر، با دستمان از ارتفاع h_1 به ارتفاع h_2 می بریم و دوباره به حالت سکون می رسانیم. با چشم پوشی

از مقاومت هوا، کار نیروی دست در این جابه جایی برابر کدام گزینه می شود؟



(۱) ΔK

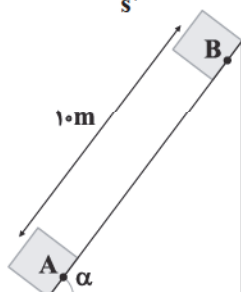
(۲) $-\Delta K$

(۳) ΔU

(۴) $-\Delta U$

۵۰- مطابق شکل زیر، جسمی از نقطه A با تندی $\sqrt{216} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس بر سطح شیب دار رو به بالا پرتاب می شود و تا رسیدن به نقطه B، ۲۵ درصد

انرژی جنبشی اولیه آن تلف می شود. اگر تندی جسم در نقطه B برابر با $\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، α چند درجه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) ۳۰

(۲) ۳۷

(۳) ۴۵

(۴) ۵۳

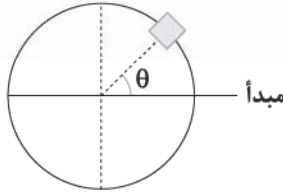
محل انجام محاسبات

۵۱- به خودرویی نیروی ثابت و افقی به بزرگی F وارد می‌شود و خودرو از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت d ، سرعتش به v می‌رسد. چند F به نیرو اضافه کنیم تا در ادامه طی مسافت d سرعتش از v به $3v$ برسد؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۷ (۴) ۶

۵۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 4kg روی محیط یک دایره به شعاع 5 متر در حال حرکت دایره‌ای می‌باشد. اگر معادله زاویه چرخش جسم

برحسب زمان به صورت $\theta = 22/5t^2$ (θ برحسب درجه و t برحسب ثانیه است)، باشد، کار نیروی وزن بر روی جسم در بازه زمانی $t_1 = 2\text{s}$



و $t_2 = 4\text{s}$ چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) -200
(۲) 200
(۳) -400
(۴) 400

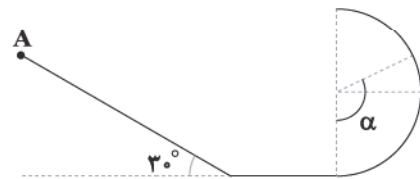
۵۳- گلوله‌ای به جرم 200g با سرعت $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طور افقی به تنه درختی برخورد کرده و با سرعت $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از آن خارج می‌شود. اگر بخواهیم

سرعت خروج گلوله، دو برابر شود، اندازه سرعت برخورد گلوله با تنه درخت باید چند متر بر ثانیه شود؟ (نیروی اصطکاک بین تنه درخت و گلوله در هر دو حالت برابر هم است.)

- (۱) 200 (۲) $300\sqrt{2}$ (۳) $200\sqrt{3}$ (۴) 300

۵۴- در شکل زیر، گلوله‌ای از نقطه A رها شده و 30 متر را روی سطح شیب‌دار طی می‌کند. سپس وارد یک مسیر دایره‌ای شکل می‌شود و کماتی

با زاویه θ را روی دایره طی می‌کند. α چند درجه است؟ (شعاع دایره 10 متر و سطح صیقلی می‌باشد.)



- (۱) 45
(۲) 60
(۳) 30
(۴) 120

۵۵- دهانه خروجی یک شیر آب در ارتفاع 40 سانتی‌متری سطح زمین قرار دارد و مساحت سطح مقطع آن برابر با 4cm^2 است. اگر تندی خروج

آب از دهانه شیر برابر با $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، مساحت مقطع آب در ارتفاع 5 سانتی‌متری سطح زمین چند سانتی‌متر مربع است؟ (از مقاومت هوا

صرف‌نظر کنید و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 6 (۲) 5 (۳) 4 (۴) 3

۵۶- جعبه‌ای روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال سکون قرار دارد. در حالت اول به این جعبه نیروی \vec{F} با زاویه 37° نسبت به افق و در حالت

دوم، نیروی \vec{F} با زاویه 37° نسبت به محور قائم وارد می‌شود. پس از طی جابه‌جایی یکسان d روی سطح افقی در دو حالت، تندی نهایی جعبه

در حالت دوم چند برابر تندی نهایی جعبه در حالت اول است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$) و از نیروی اصطکاک بین جعبه و سطح صرف‌نظر کنید.)

- (۱) 2 (۲) $\frac{\sqrt{6}}{4}$ (۳) $\sqrt{6}$ (۴) $\frac{2}{\sqrt{6}}$

۵۷- در شرایط خلأ، جسمی به جرم m از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. در چه فاصله‌ای از نقطه رها شدن جسم، انرژی جنبشی جسم سه برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟ (سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)

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

۵۸- گلوله‌ای با سرعت v_0 در شرایط خلأ و از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که سرعت گلوله به $\frac{v_0}{5}$ می‌رسد، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله چه کسری از انرژی مکانیکی آن است؟

(۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{24}{25}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۵۹- معادله سرعت - زمان متحرکی به جرم 2kg در SI به صورت $v = 2t^2 - 12t + 18$ است. اگر در یک بازه زمانی به طول ۳ ثانیه، کار کل انجام شده روی جسم، صفر باشد، انرژی جنبشی جسم در پایان این بازه زمانی چند ژول است؟

(۱) ۸۱ (۲) ۴/۵ (۳) ۴۰/۵ (۴) ۲۰/۲۵

۶۰- گلوله‌ای با تندی $20 \frac{m}{s}$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر گلوله حداکثر تا ارتفاع $17/2m$ از سطح زمین بالا

برود، تندی آن هنگام بازگشت به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شود.)

(۱) ۱۰ (۲) $10\sqrt{2}$ (۳) ۱۲ (۴) $12\sqrt{2}$

شیمی



۶۱- در اثر سوختن کامل ترکیبی با فرمول C_xH_y ، ۸ مول گاز کربن دی‌اکسید و ۶ مول بخار آب تشکیل می‌شود. هر مول از این ترکیب شامل چند مول اتم بوده و برای سوختن کامل به چند مول اکسیژن نیاز دارد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۱۰، ۲۰ (۲) ۱۱، ۲۰ (۳) ۱۰، ۲۲ (۴) ۱۱، ۲۲

۶۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• فلز پلاتین کاتالیزگر مناسبی برای واکنش تولید آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن است.

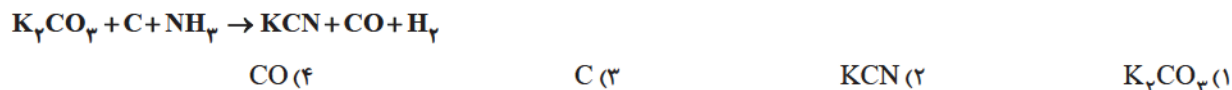
• در معادله نوشتاری یک واکنش، افزون بر فرمول شیمیایی مواد می‌توان اطلاعاتی درباره شرایط واکنش نیز به دست آورد.

• برای نمایش حالت فیزیکی رسوبها، مواد مذاب و هرگونه محلول در یک واکنش به ترتیب از نمادهای (s)، (l) و (aq) استفاده می‌شود.

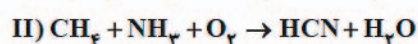
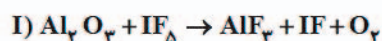
• تفاوت جرم یک میخ آهنی خالص و همان میخ در حالت زنگ‌زده، مربوط به اکسیژن و رطوبت مصرف شده در واکنش زنگ زدن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- در معادله واکنش زیر پس از موازنه، ضریب کدام ماده از بقیه بزرگ‌تر است؟



۶۴- در معادله واکنش I، واکنش II، پس از موازنه با کوچک‌ترین ضرایب صحیح، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها، از مجموع ضرایب فراورده‌ها است.



(۱) همانند - بیشتر (۲) همانند - کم‌تر (۳) برخلاف - بیشتر (۴) برخلاف - کم‌تر

محل انجام محاسبات

۶۵- چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با تبدیل گاز CO_2 به مواد معدنی درست است؟

- یکی از روش‌های شیمی سبز بوده که باعث کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.
- CO_2 یک اکسید اسیدی بوده و با یک اکسید بازی خنثی می‌شود.
- در حال حاضر این روش تنها در نیروگاه‌ها انجام می‌شود.
- فراورده واکنش یک ترکیب مولکولی جامد است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پلاستیک‌های سبز نادرست است؟

- در ساختار آن‌ها اکسیژن و نیتروژن وجود دارد.
- یکی از بزرگ‌ترین مزایای آن، ارزان بودن آن است.
- برخلاف پلاستیک‌های با پایه نفتی، جزو پلیمرها طبقه‌بندی نمی‌شوند.
- برای نگهداری مواد غذایی مناسب نیستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- واکنش‌پذیری آن از اکسیژن بیشتر بوده و در مقایسه با اکسیژن، ناپایدارتر است.
- در هر دو لایه تروپوسفر و استراتوسفر یافت می‌شود.
- در دمایی که اکسیژن به حالت مایع است، اوزون نمی‌تواند گازی شکل باشد.
- در لایه‌ای که بیشترین جرم هواکره در آن قرار دارد، ماده‌ای سمی و خطرناک به شمار می‌آید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش میان دو جزء اصلی سازنده هواکره درست است؟

- در هر کدام از اجزای واکنش، تمامی اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی رسیده‌اند.
- این واکنش در جایی که دما بسیار بالا است انجام می‌شود.
- شمار مول‌های گازی در دو سوی واکنش با هم برابر است.
- رعد و برق موجب انجام این واکنش در جهت برگشت می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- به‌ازای مصرف یک مول گاز نیتروژن موجود در هواکره، حداکثر چند مول اوزون تروپوسفری می‌تواند تشکیل شود؟ (فرض کنید هیچ‌کدام از

اکسیدهای نیتروژن در هواکره وجود ندارند.)

۰/۵ (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴)

۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- آسان‌تر از گاز اکسیژن به حالت مایع درمی‌آید.
- مقدار آن در هواکره (به‌جز لایه استراتوسفر) ناچیز است.
- لایه اوزون محدوده مشخصی از لایه استراتوسفر است که عنصر اکسیژن فقط به صورت مولکول سه‌اتمی وجود دارد.
- علت سمی بودن آن در لایه تروپوسفر، واکنش سریع آن با هموگلوبین خون است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در باتریهای قابل شارژ، فرایندهای فیزیکی برگشت پذیر رخ می دهد.
- از روی ساختار یک ماده نمی توان خواص و رفتار آن را تعیین کرد.
- در صنعت از اوزون مایع برای گندزدایی میوهها و سبزیجات استفاده می شود.
- در مولکول اوزون، سه پیوند اشتراکی وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۲- واکنش: $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ که در لایه اوزون انجام می شود، در جهت برگشت، پرتوی را و در جهت رفت، پرتوی می کند.

- ۱) فرورسرخ - مصرف - فرابنفش - آزاد
- ۲) فرورسرخ - آزاد - فرابنفش - مصرف
- ۳) فرابنفش - مصرف - فرورسرخ - آزاد
- ۴) فرابنفش - آزاد - فرورسرخ - مصرف

۷۳- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- فلز نقره بر اثر گرما با گوگرد واکنش داده و به نقره سولفات تبدیل می شود.
- نماد « Δ » در یک واکنش شیمیایی لزوماً به معنای گرماگیر بودن آن واکنش نیست.
- نماد « $120^\circ C$ » در یک واکنش شیمیایی به معنای آن است که با انجام واکنش دما به $120^\circ C$ می رسد.
- نماد « 2 atm » در یک واکنش شیمیایی به معنای آن است که فشار انجام واکنش نباید از 2 atm تجاوز کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۴- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با سوخت سبز درست است؟

- از سه عنصر تشکیل شده اند.
- زیست تخریب پذیرند و به وسیله جانداران ذره بینی به عنصرهای سازنده تجزیه می شوند.
- در حال حاضر تنها روش تهیه آن ها استفاده از پسماندهای گیاهی و دانه های روغنی است.
- بر اثر سوختن آن ها برخلاف سوخت های فسیلی، گازهای گلخانه ای تولید نمی شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۷۵- چه تعداد از مواد پیشنهاد شده، جاهای مناسبی برای دفن کربن دی اکسید به شمار می روند؟

- سنگ های متخلخل در زیر زمین
- میدان های قدیمی گاز
- کوه های آتشفشانی غیرفعال
- چاه های قدیمی نفت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با شیمی سبز درست است؟

- در شیمی سبز هدف این است که با بهره گیری از منابع طبیعی، کیفیت زندگی را افزایش داد و هم زمان از طبیعت محافظت کرد.
- شیمی دان ها برای رسیدن به هدف شیمی سبز، هم به دنبال فرایندها و هم به دنبال فرآورده های مناسب هستند.
- در شیمی سبز بایستی تولید و مصرف مواد شیمیایی را که ردپای سنگینی بر روی کره زمین بر جای می گذارند به طور کامل متوقف کرد.
- در شیمی سبز ملاحظات اجتماعی و زیست محیطی اهمیت تعیین کننده ای دارد و ملاحظات اقتصادی مطرح نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۷۷- روند کلی تغییرات کدام ویژگی‌ها در سدهٔ اخیر مشابه روند تغییر مقدار گاز CO_۲ در هواکره بوده و از بین آن‌ها، تغییر کدام ویژگی از نظم کم‌تری برخوردار بوده است؟

(b) میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد

(a) میانگین جهانی دمای سطح زمین

(c) مساحت سطح برف در نیم‌کرهٔ شمالی

(۴) a - c , a

(۳) a - b , a

(۲) c - c , a

(۱) b - b , a

۷۸- کدام مطالب زیر در ارتباط با رفتار زمین در برابر پرتوهای خورشیدی درست است؟

(آ) بر اثر تابش نور خورشید، زمین گرم می‌شود و مانند یک جسم داغ از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد.

(ب) طول موج پرتوهای گسیل شده توسط زمین، کوتاه‌تر از پرتوهای جذب شده است.

(پ) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین تابیده می‌شود، به وسیلهٔ هواکره جذب می‌شود.

(ت) گازهای اصلی موجود در هواکره، مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شوند و زمین را گرم‌تر می‌کنند.

(۴) «آ»، «پ»

(۳) «آ»، «پ» و «ت»

(۲) «آ»، «ب»

(۱) فقط «آ»

۷۹- در یک روز زمستانی که پایین‌ترین و بالاترین دما به ترتیب ۲°C و ۸°C است، میانگین دمای مناسب درون یک گلخانه و تفاوت میان پایین‌ترین و بالاترین دمای درون یک گلخانه در حدود چند درجهٔ سلسیوس است؟

(۴) ۶ , ۱۴

(۳) ۱ , ۱۴

(۲) ۶ , ۸

(۱) ۱ , ۸

۸۰- اگر از هر کدام از سه منبع باد، گرمای زمین و انرژی خورشید که برای تولید برق استفاده می‌شود، مقدار یکسانی کربن دی‌اکسید تولید شود، مقایسه میان کیلووات ساعت برق تولید شده توسط آن‌ها به کدام صورت است؟

(۲) باد < انرژی خورشید < گرمای زمین

(۱) باد < گرمای زمین < انرژی خورشید

(۴) گرمای زمین < انرژی خورشید < باد

(۳) انرژی خورشید < گرمای زمین < باد

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۰۴



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

پاسخنامه تشریحی دفترچه شماره (۲)

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

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

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	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

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	ندا فرهختی	مریم ولی عابدینی - مینا مقدسی مینا نظری
زیست‌شناسی	رضا نظری - امیرمحمد خرسندی نژاد جواد ابادزلو - علی زراعت پیشه	ابراهیم زره‌پوش - سامان محمدی نیا ساناز فلاحی
فیزیک	مروارید شاه‌حسینی	علی رثوفی
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

آماده‌سازی آزمون

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - مریم علیپور - فاطمه عبدالله‌خانی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

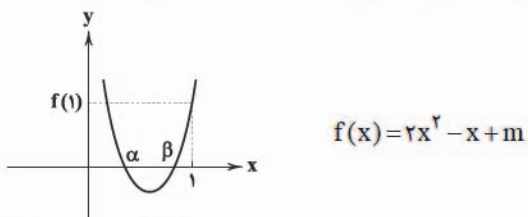
صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - حدیث فیض‌الهی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - فاطمه میرزایی - سحر فاضلی



شکل کلی سهمی به صورت زیر است، بنابراین داریم:



$$\begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow (-1)^2 - 4(2)m > 0 \Rightarrow \Delta = 1 - 8m > 0 & (*) \\ 0 < \alpha < \beta < 1 \Rightarrow 0 < \frac{-(-1) - \sqrt{\Delta}}{2(2)} < \frac{-(-1) + \sqrt{\Delta}}{2(2)} < 1 \\ f(1) > 0 \Rightarrow 2 - 1 + m > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 8m < 1 \Rightarrow m < \frac{1}{8} \\ 0 < \frac{1^2 - (\sqrt{\Delta})^2}{4 \times 4} < 1 \Rightarrow 0 < 1 - \Delta < 16 \Rightarrow -15 < \Delta < 1 \\ m + 1 > 0 \Rightarrow m > -1 \end{cases}$$

همواره برقرار (نتا به) (*)

$$\Rightarrow \begin{cases} m < \frac{1}{8} & (1) \\ 1 - 8m < 1 \Rightarrow 8m > 0 \Rightarrow m > 0 & (2) \\ m > -1 & (3) \end{cases}$$

m هیچ مقدار صحیحی ندارد. $\frac{1}{8} > m > 0 \Rightarrow$

۱ ۴

$$\frac{x^2 + 2x + 3}{-x^2 - 4x + 5} < 0$$

$$x^2 + 2x + 3 = 0 \Rightarrow \Delta = 2^2 - 4(1)(3) < 0$$

$a = 1 > 0 \Rightarrow$ عبارت همواره مثبت است.

$$-x^2 - 4x + 5 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{c}{a} = \frac{5}{-1} = -5 \end{cases}$$

x	-5	1
$x^2 + 2x + 3$	+	+
$-x^2 - 4x + 5$	-	+
عبارت	-	+

تعیین علامت

بنابراین مجموعه جواب نامعادله داده شده برابر است با: $\{x < -5\} \cup \{x > 1\}$

برای آن که معکوس A از خود A بزرگ تر باشد، باید $0 < A < 1$ یا $A < -1$ باشد:

$$\begin{cases} \Delta < 0, a < 0 \\ 0 < A < 1 \Rightarrow 0 < -2x^2 + x - 1 < 1 \Rightarrow \text{امکان پذیر نیست.} \\ A < -1 \Rightarrow -2x^2 + x - 1 < -1 \Rightarrow -2x^2 + x < 0 \Rightarrow x(-2x + 1) < 0 \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow \{x < 0\} \cup \{x > \frac{1}{2}\}$$

در بین گزینه ها همه اعداد مثبت است، فقط $2 - \sqrt{2} > \frac{1}{2}$ می باشد.

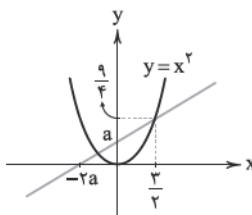


معادله خط را می نویسیم:

$$y = mx + h$$

$$\begin{cases} (0, a) \\ (-2a, 0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = \frac{a - 0}{0 + 2a} = \frac{1}{2} \\ h = a \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2}x + a$$



حال چون نقطه $(\frac{3}{4}, \frac{9}{4})$ روی این خط است، داریم:

$$\frac{9}{4} = \frac{1}{2}(\frac{3}{4}) + a \Rightarrow a = \frac{9}{4} - \frac{3}{8} = \frac{18}{8} - \frac{3}{8} = \frac{15}{8}$$

حال با داشتن $a = \frac{15}{8}$ جواب نامعادله $2x^2 - x \leq 2a$ را می یابیم:

$$2x^2 - x \leq 3 \Rightarrow 2x^2 - x - 3 \leq 0$$

$$2x^2 - x - 3 = 0 \xrightarrow{a+c=b} x = -1, x = -(\frac{-3}{2}) = \frac{3}{2}$$

x	-1	3/2
$2x^2 - x - 3$	+	-

تعیین علامت

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = [-1, \frac{3}{2}]$$

۲ ۲

$$-1 \leq 2x^2 - x \leq 3 - \frac{1}{2}x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x^2 - x + 1 \geq 0 \Rightarrow \Delta < 0, a > 0 \Rightarrow \text{همواره برقرار} \Rightarrow x \in \mathbb{R} & (1) \\ 2x^2 - x - 3 + \frac{1}{2}x \leq 0 \Rightarrow 2x^2 - \frac{1}{2}x - 3 \leq 0 \end{cases}$$

$$\Delta = (\frac{-1}{2})^2 - 4(2)(-3) = \frac{1}{4} + 24 = \frac{97}{4}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{97}{4}}}{2(2)} = \frac{1 \pm \sqrt{97}}{8}$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \frac{1 - \sqrt{97}}{8} \leq x \leq \frac{1 + \sqrt{97}}{8} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \rightarrow \frac{1 - \sqrt{97}}{8} \leq x \leq \frac{1 + \sqrt{97}}{8}$$

$$\sqrt{97} = 9.8 \rightarrow \frac{1 - 9.8}{8} \leq x \leq \frac{1 + 9.8}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{-8.8}{8} \leq x \leq \frac{10.8}{8} \Rightarrow -1.1 \leq x \leq 1.35 \xrightarrow{x \in \mathbb{N}} x = 1$$

تنها شامل یک عدد طبیعی است.

۱ ۹

$$\left| \frac{x+1}{2} - 3 \right| > 4 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x+1}{2} - 3 > 4 \Rightarrow \frac{x+1}{2} > 7 \\ \frac{x+1}{2} - 3 < -4 \Rightarrow \frac{x+1}{2} < -1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\times 2} \begin{cases} x+1 > 14 \Rightarrow x > 13 \\ x+1 < -2 \Rightarrow x < -3 \end{cases} \Rightarrow x \in \mathbb{R} - [-3, 13]$$

$$\Rightarrow a = -3, b = 13 \Rightarrow a + b = 10$$

۴ ۱۰

از

$$|x^2 - 2x| < 3 \Rightarrow -3 < x^2 - 2x < 3 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 2x - 3 < 0 \\ x^2 - 2x + 3 < 0 \end{cases}$$

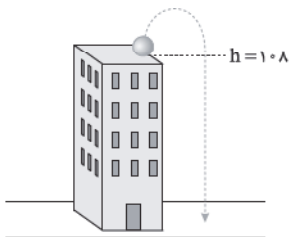
مجدور آن دو برابر عدد صحیح

$$\Rightarrow \begin{cases} (x+1)(x-3) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < x < 3 & (1) \\ \Delta = (-2)^2 - 4(3)(3) < 0 \xrightarrow{a=1>0} \text{همواره برقرار} \Rightarrow x \in \mathbb{R} & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} -1 < x < 3 \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 0, 1, 2$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع مقادیر } x} 0 + 1 + 2 = 3$$

۱۱ ۲ برای آن که جسم برای ساکنین قابل رؤیت باشد، باید $h < 108$ باشد:



$$0 < h = -5t^2 + 12t + 108 < 108 \Rightarrow -108 < -5t^2 + 12t < 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -5t^2 + 12t < 0 \Rightarrow t(-5t + 12) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} t < 0 \text{ یا } t > \frac{12}{5} \\ 5t^2 - 12t - 108 < 0 \Rightarrow \Delta = (-12)^2 - 4(5)(-108) = 12^2(1+15) \\ \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \frac{12-48}{10} < t < \frac{12+48}{10} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{t > 0} \begin{cases} t > \frac{12}{5} = 2.4 \\ t < \frac{12+48}{10} = \frac{60}{10} = 6 \end{cases} \Rightarrow 2.4 < t < 6$$

۲ ۱۲

$$(1, k^2), (1, k+2) \in \mathbb{R} \xrightarrow{\text{تابع } R} k^2 = k+2 \Rightarrow k^2 - k - 2 = 0$$

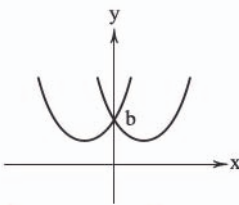
$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} k = -1 \\ k = \frac{-c}{a} = \frac{2}{1} = 2 \end{cases}$$

$$k = -1 \Rightarrow R = \{(1, 1), (0, 1), (-4, -1), (-3, 4)\} \Rightarrow \text{قابل قبول}$$

$$k = 2 \Rightarrow R = \{(1, 4), (0, 1), (-4, 2), (0, 4)\} \Rightarrow \text{غیر قابل قبول}$$

۶ ۳ برای آن که همواره $f(x) > 0$ باشد، باید $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد:

$$f(x) = ax^2 + x + b$$



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

$$\Rightarrow \begin{cases} 4ab > 1 \Rightarrow a > \frac{1}{4b} \\ a > 0 \\ 0 < b < 1 \Rightarrow 0 < 4b < 4 \Rightarrow \frac{1}{4b} > \frac{1}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a > \frac{1}{4}$$

۷ ۳ بررسی گزینه‌ها:

$$1) a < 0, b > 0 \Rightarrow \frac{1}{a} < 0, \frac{1}{b} > 0 \Rightarrow \frac{1}{a} < \frac{1}{b} \quad (\checkmark)$$

$$2) 0 < b < c \xrightarrow{\text{معکوس می‌کنیم}} \frac{1}{b} > \frac{1}{c} \xrightarrow{\frac{xa}{a < 0}} \frac{a}{b} < \frac{a}{c} \quad (\checkmark)$$

$$3) b < c \xrightarrow{\text{توان } 2} b^2 < c^2 \xrightarrow{\frac{+bc}{bc > 0}} \frac{b}{c} < \frac{c}{b}$$

$$\xrightarrow{\frac{xa}{a < 0}} \frac{ab}{c} > \frac{ac}{b} \quad (\times)$$

$$4) \begin{cases} a < -a \xrightarrow{+b} a+b < b-a \\ - & + \\ b < c \xrightarrow{+(-a)} b-a < c-a \end{cases} \Rightarrow a+b < c-a \quad (\checkmark)$$

۸ ۲ روش اول:

بررسی گزینه‌ها:

$$1) |x-1| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x-1 \leq 2 \xrightarrow{+1} -1 \leq x \leq 3 \quad (\times)$$

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

$$\xrightarrow{\times 2} -2 \leq x \leq 6 \quad (\checkmark)$$

$$3) \left| \frac{x}{2} - 1 \right| < 1 \Rightarrow -1 < \frac{x}{2} - 1 < 1 \xrightarrow{+1} 0 < \frac{x}{2} < 2$$

$$\xrightarrow{\times 2} 0 < x < 4 \quad (\times)$$

$$4) |x-1| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x-1 \leq 1 \xrightarrow{+1} 0 \leq x \leq 2 \quad (\times)$$

روش دوم: وقتی $a \leq x \leq b$ باشد، آن‌گاه:

$$\left| x - \frac{a+b}{2} \right| \leq \frac{b-a}{2}$$

$$\frac{b-a}{2} = \frac{6-2}{2} = 2$$

$$-2 \leq x \leq 6 \xrightarrow{\frac{a+b}{2} = \frac{6-2}{2} = 2} -4 \leq x-2 \leq 4 \Rightarrow |x-2| \leq 4$$

$$\xrightarrow{+2} \left| \frac{x}{2} - 1 \right| \leq 2 \Rightarrow (2) \text{ گزینه } (2)$$

۴ ۱۸

$$(m^2 - 3, 4n - 1) = (2m, 3n^2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m^2 - 3 = 2m \Rightarrow m^2 - 2m - 3 = 0 \\ \xrightarrow{a+c=b} m = -1, m = \frac{-(-2)}{1} = 3 \\ 4n - 1 = 3n^2 \Rightarrow 3n^2 - 4n + 1 = 0 \\ \xrightarrow{a+b+c=0} n = 1, n = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$m+n = \text{مقدار بیشترین} = 3+1=4$$

۲ ۱۹

$$A = \{-1, 0, -2, \frac{1}{3}\}$$

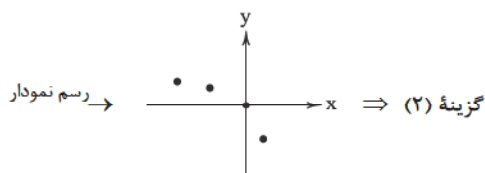
$$R = \{(x, y) | x \in A, x+y=xy\}$$

$$x = -1 \Rightarrow -1+y = -y \Rightarrow 2y = 1 \Rightarrow y = \frac{1}{2} \Rightarrow (-1, \frac{1}{2})$$

$$x = 0 \Rightarrow 0+y = 0 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow (0, 0)$$

$$x = -2 \Rightarrow -2+y = -2y \Rightarrow 3y = 2 \Rightarrow y = \frac{2}{3} \Rightarrow (-2, \frac{2}{3})$$

$$x = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{3}+y = \frac{1}{3}y \Rightarrow \frac{1}{3}y = -\frac{1}{3} \Rightarrow y = -1 \Rightarrow (\frac{1}{3}, -1)$$



۳ ۲۰

$$y = \frac{1}{x} - 1 \quad (x \neq 0)$$

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

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

$$\frac{1}{c} - 1 = 0 \Rightarrow \frac{1}{c} = 1 \Rightarrow c = 1$$

$$\Rightarrow a - b + c = -2 - \frac{3}{4} + 1 = \frac{-8 - 3 + 4}{4} = -\frac{7}{4}$$

زیست‌شناسی



۲ ۲۱ منظور طحال و آپاندیس می‌باشد که خون تیره آن‌ها از طریق

سیاهرگ باب به کبد (اندامی دارای مویرگ‌های ناپیوسته) می‌رود. همهٔ اندام‌های دستگاه لنفی با تصفیه و بازگرداندن مایع خارج‌شده از مویرگ‌ها، نقش مهمی

در جلوگیری از بروز ادم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آپاندیس برخلاف طحال، در تولید گویچه‌های قرمز خون فاقد نقش است.

(۳) یاخته‌های طحال، مادهٔ مخاطی و بیکرینات ترشح نمی‌کنند.

(۴) طحال برخلاف آپاندیس، در سمت چپ بدن قرار دارد.

۳ ۱۳ از $X=2$ دو تا فلش خارج شده است، پس باید انتهای فلش‌ها

با هم برابر باشد:

$$4a + 4 = 6 \Rightarrow 4a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

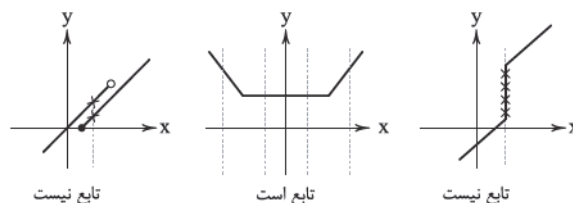
از $X=3$ نیز دو تا فلش خارج شده است.

$$3a + b = 3 \xrightarrow{a=\frac{1}{2}} 3(\frac{1}{2}) + b = 3 \Rightarrow b = 3 - \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow a + b = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

۲ ۱۴ باید هر خط موازی محور Y ها (خط عمودی) نمودار را حداکثر

در یک نقطه قطع کند:



۳ ۱۵ بررسی گزینه‌ها:

(۱) مجذور هر عدد (مانند X) منحصر به فرد است (X^2)، پس این رابطه تابع است.

(۲) اگر مساحت مربعی S باشد، ضلع آن برابر با عدد منحصر به فرد \sqrt{S} است، پس این رابطه تابع است.

(۳) این رابطه تابع نیست، به طور مثال اگر $P=12$ باشد، آن‌گاه طول می‌تواند ۳ یا ۴ یا هر عددی بین ۳ تا ۶ باشد.

$$3 < \text{عرض} < 6 \Rightarrow 6 > \text{طول} \geq 3, 0 < \text{عرض} < 3$$

$$12 = \text{محیط} \Rightarrow 3 = \text{عرض}, 3 = \text{طول}$$

$$12 = \text{محیط} \Rightarrow 2 = \text{عرض}, 4 = \text{طول}$$

$$12 = \text{محیط} \Rightarrow 0.5 = \text{عرض}, 5/5 = \text{طول}$$

بنابراین به‌ازای $P=12$ تنها یک طول به دست نمی‌آید.

(۴) ریشهٔ هر معادلهٔ درجهٔ اول به شکل $ax + b = 0$ برابر با $-\frac{b}{a}$ است.

۳ ۱۶

$a \in A$ را می‌توان به ۱ یا ۲ نظیر کرد (۲ حالت).

$b \in A$ را نیز می‌توان به ۱ یا ۲ نظیر کرد (۲ حالت).

$c \in A$ را نیز می‌توان به ۱ یا ۲ نظیر کرد (۲ حالت).

$$2 \times 2 \times 2 = 8$$

پس تعداد کل حالات برابر است با:

$$f_1 = \{(a, 1), (b, 1), (c, 1)\}, f_2 = \{(a, 2), (b, 1), (c, 1)\}$$

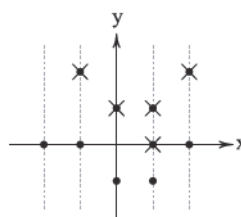
$$f_3 = \{(a, 1), (b, 1), (c, 2)\}, f_4 = \{(a, 2), (b, 1), (c, 2)\}$$

$$f_5 = \{(a, 1), (b, 2), (c, 1)\}, f_6 = \{(a, 2), (b, 2), (c, 1)\}$$

$$f_7 = \{(a, 1), (b, 2), (c, 2)\}, f_8 = \{(a, 2), (b, 2), (c, 2)\}$$

۱ ۱۷ باید هر خط عمودی (موازی محور Y ها) نمودار را حداکثر در

یک نقطه قطع کند:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) با توجه به شکل لنف پای راست، پای چپ، آپاندیس و طحال، به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

۲) با توجه به شکل، لنف دست راست به مجرای لنفی راست و لنف دست چپ به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.

۲۵) همه رگ‌های متصل به دهلیز چپ (سیاهرگ‌های ششی) برخلاف همه رگ‌های متصل به دهلیز راست (بزرگ‌سیاهرگ زیرین، بزرگ‌سیاهرگ زیرین و سیاهرگ کرونری)، حامل خون روشن هستند. هموگلوبین، در خون روشن نسبت به خون تیره، اکسیژن بیشتری حمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نادرست است. برای مثال سیاهرگ کرونری، خون میوکارد قلب را به دهلیز راست برمی‌گرداند.

۳) در لایه میانی سرخ‌رگ‌ها و سیاهرگ‌ها، رشته‌های ارتجاعی (کشسان) زیادی وجود دارد.

۴) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، دریچه‌های لانه کبوتری در طول سیاهرگ پایین‌تر از قلب مانند سیاهرگ‌های دست و پا حضور دارند. سیاهرگ‌های ششی، فاقد دریچه لانه کبوتری در طول خود هستند.

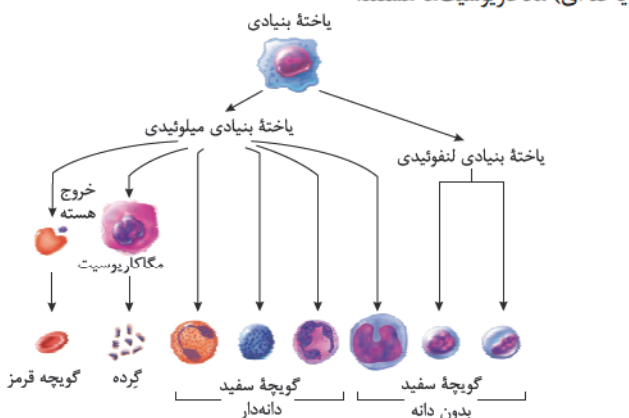
۲۶) منظور کبد و کلیه‌ها هستند. مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته و مویرگ‌های کلیه‌ها از نوع منفذدار هستند. گروهی از مویرگ‌های ناپیوسته کبد، بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق‌کبدی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در اطراف بافت پوششی همه مویرگ‌ها، غشای پایه وجود دارد. ۲) فاصله بین‌یاخته‌ای در مویرگ‌های ناپیوسته آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی مشاهده می‌شود.

۳) هورمون اریتروپویتین در کبد به مویرگ‌های ناپیوسته و در کلیه‌ها به مویرگ منفذدار وارد می‌شود.

۲۷) منظور مگاکاریوسیت‌ها هستند که اندازه‌های بزرگ‌تر از مونوسیت‌ها دارند. با توجه به شکل زیر، مگاکاریوسیت‌ها نسبت به مونوسیت‌ها هسته کوچک‌تری دارند. علاوه بر آن پلاکت‌ها حاصل تکه‌تکه شدن (نه تقسیم یاخته‌ای) مگاکاریوسیت‌ها هستند.

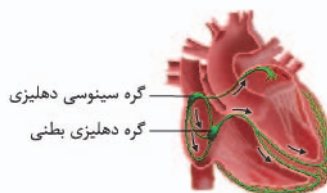
**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) منظور مونوسیت‌ها هستند. مونوسیت‌ها دارای هسته تکی خمیده یا لوبیایی شکل هستند. دقت کنید مگاکاریوسیت‌ها جز یاخته‌های خونی محسوب نمی‌شوند.

۲) منظور گویچه‌های قرمز هستند. گویچه‌های قرمز همانند نوتروفیل‌ها، حاصل تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هستند.

۳) منظور لنفوسیت است. دقت کنید لنفوسیت‌ها دارای هسته تکی گرد یا بیضی هستند، نه این‌که قطعاً هسته گرد داشته باشند.

۲۲) هیچ‌کدام از موارد به درستی بیان نشده‌اند. گره سینوسی - دهلیزی، بزرگ‌ترین گره شبکه هادی قلب انسان است.

**بررسی موارد:**

الف) گره سینوسی - دهلیزی از طریق یک (نه چند) دسته تار، جریان الکتریکی را به میوکارد دهلیز چپ ارسال می‌کند.

ب) این گره در دیواره پستی دهلیز راست، زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار دارد.

ج) هر دو گره شبکه هادی، با چهار دسته تار ماهیچه‌ای در ارتباط هستند.

د) گره اول با تحریک انقباض دهلیزها می‌تواند باعث افزایش حجم خون بطن‌ها شود.

۲۳) فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کند.

**بررسی موارد:**

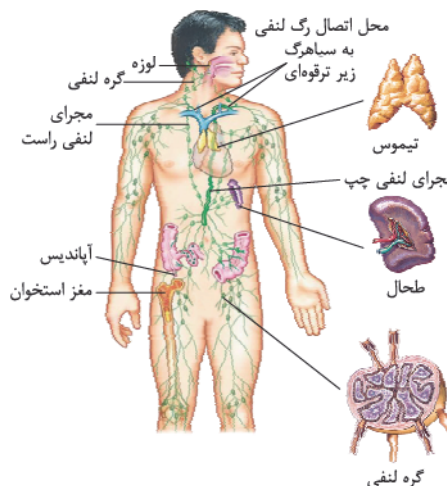
الف) دقت کنید که همه گویچه‌های سفید، دارای یک هسته (نه هسته‌های) هستند. ب) بازوفیل همانند ائوزینوفیل هسته دوقسمتی دارد و برخلاف آن، در سیتوپلاسم خود، دارای دانه‌های تیره است.

ج) نوتروفیل برخلاف ائوزینوفیل، دارای هسته چندقسمتی است.

د) همه گویچه‌های سفید بدون دانه (لنفوسیت و مونوسیت) دارای هسته تکی هستند.

۲۴) با توجه به شکل زیر، در طول مجرای لنفی راست برخلاف

مجرای لنفی چپ، گره لنفی مشاهده می‌شود. هم‌چنان با توجه به شکل می‌توان متوجه شد که لنف خارج‌شده از کولون بالارو و کولون پایین‌رو، به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.



ج) مهار یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حیاک مانع باز شدن راحت حیاک‌ها و اختلال در عملکرد شش‌ها (نوعی بیماری تنفسی) می‌شود.
د) افزایش فعالیت آنزیم پروترومبیناز احتمال تشکیل لخته در رگ‌ها را افزایش می‌دهد. دقت کنید که تشکیل لخته باعث سخت شدن دیوارهٔ سرخرگ‌ها نمی‌شود. این بیماری در اثر رسوب موادی مانند کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌های کرونری رخ می‌دهد.

۳۱ | منظور سیاهرگ‌ها است. انقباض عضلات شکمی (مؤثر در بازدم عمیق)، می‌تواند در حرکت خون به سمت قلب مؤثر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سیاهرگ باب قبل از شبکهٔ مویرگی کبد قرار دارد، در نتیجه می‌توان گفت فشار خون در سیاهرگ باب از فشار خون درون این شبکهٔ مویرگی بیشتر است. دقت کنید که خون هر چه از بطن‌ها دورتر شود، به تدریج فشار آن نیز کاهش می‌یابد.
۳) به هنگام جذب غذا از رودهٔ باریک، در سیاهرگ باب مقدار مواد غذایی نسبت به سرخرگ‌های هم‌قطر بیشتر است، هم‌چنین غلظت CO_2 در سیاهرگ‌های ششی نسبت به سرخرگ‌های هم‌قطر بیشتر نیست، یکسان است.
۴) این گزینه در رابطه با سرخرگ‌ها صحیح است، زیرا فشار خون در سرخرگ‌ها بسیار زیاد است.

۳۲ | گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته هستند. درون هر یک از گرده‌ها دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال وجود دارد.

۳۳ | منظور فولیک اسید است. فولیک اسید (برخلاف ویتامین B_{12}) بدون دخالت عامل داخلی معده جذب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

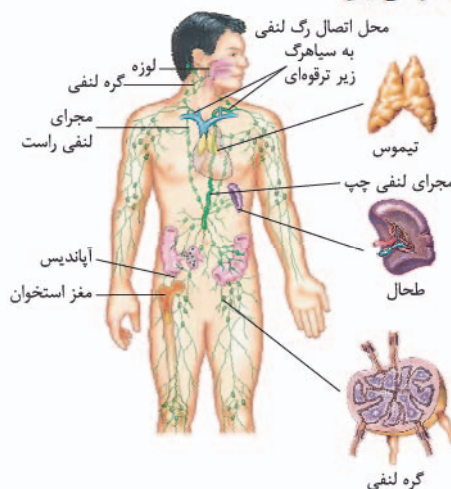
۱) منظور فولیک اسید است. فولیک اسید برای تقسیم طبیعی یاخته‌ها ضروری می‌باشد، اما پلاکت‌ها حاصل تکه‌تکه شدن مگاکاریوسیت‌ها است، نه حاصل تقسیم آن‌ها.
۲) ویتامین B_{12} به کمک عامل داخلی ترشح‌شده از یاخته‌های کناری که بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد (نه حفرات) معده است، جذب می‌شود.
۳) مراقب باشید در اثر تخریب گویچه‌های قرمز در کبد و طحال، آهن گویچه‌های قرمز آزاد (نه ساخته) می‌شود.

۳۴ | نقاط A و C در مرحلهٔ دوم (انقباض دهلیزها)، نقطهٔ B در مرحلهٔ سوم (انقباض بطن‌ها) و نقطهٔ D در مرحلهٔ اول (استراحت عمومی) قرار دارند. طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ قلبی، استراحت عمومی است. برای انجام این مرحله، جریان الکتریکی در دیوارهٔ بطن‌ها هدایت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای انجام انقباض دهلیزها (کوتاه‌ترین مرحلهٔ چرخه)، باید جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ تا گره دهلیزی - بطنی برسد.
۲) به منظور انجام سومین مرحلهٔ چرخه (انقباض بطن‌ها)، باید جریان الکتریکی از دیوارهٔ بین دو بطن به سمت نوک قلب هدایت شود.
۴) به منظور انجام دومین مرحلهٔ چرخه (انقباض دهلیزها)، جریان الکتریکی تولیدشده توسط گره پیشاهنگ باید به سرعت در سراسر میوکارد دهلیزها پخش شود.

۲۸ | منظور صورت سؤال، دستگاه لنفی می‌باشد که با توجه به شکل زیر، همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند.



بررسی موارد:

الف) با توجه به شکل، بالاترین بخش تیموس در نیمهٔ چپ و پایین‌ترین بخش تیموس در نیمهٔ راست آن قرار دارد.
ب) تراکم گره‌های لنفی در اطراف کولون پایین‌رو بیشتر از سایر قسمت‌های رودهٔ بزرگ است. خون تیرهٔ کولون پایین‌رو و لوزالمعده، توسط یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب وارد می‌شود.
ج) منظور لوزه‌ها هستند. لوزه‌ها می‌توانند با هوای دمی و بازدمی که به دستگاه تنفس وارد یا از آن خارج می‌شوند، در تماس باشند.
د) با توجه به شکل محل اتصال مجرای لنفی چپ به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ در سطحی بالاتر از محل اتصال مجرای لنفی راست به سیاهرگ زیرترقوه‌ای راست قرار دارد.

۲۹ | افزایش شدید CO_2 خون می‌تواند باعث کاهش pH خون و تخریب پروتئین‌ها (مانند آلبومین) شود. در این صورت فشار اسمزی خون و بازگشت مواد به مویرگ کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پرکاری شدید فوق‌کلیه می‌تواند منجر به افزایش فشار خون و افزایش احتمال خیز شود.
۳) با تخریب دریاچه‌های لانه کیوتری، خون سیاهرگ‌ها به سمت شبکه‌های مویرگی قبل از سیاهرگ بازمی‌گردد و فشار خون و خروج مواد از این مویرگ‌ها افزایش می‌یابد.
۴) افزایش فشار اسمزی باعث افزایش بازگشت مواد خارج‌شده از مویرگ و کاهش احتمال خیز یا ادم می‌شود.

۳۰ | موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند. ابتلا به بیماری‌های قلبی و تنفسی و کم‌خونی می‌تواند باعث افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین شود.

بررسی موارد:

الف) آسیب به شبکهٔ عصبی دیوارهٔ معده و کم‌کاری یاخته‌های کناری می‌تواند منجر به کاهش ترشح عامل داخلی محافظ B_{12} و کاهش جذب ویتامین B_{12} در رودهٔ باریک و ابتلا به کم‌خونی شود.
ب) افزایش نسبت $\frac{LDL}{HDL}$ می‌تواند باعث رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها، تنگ شدن آن‌ها و کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها شود.

۲ ۳۸ موارد «الف» و «د» درست هستند. طحال، نوعی اندام لنفی است که در سمت چپ حفره شکمی قرار دارد و با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در مجاورت نوک قلب دیده می‌شود.

بررسی موارد:

الف) در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی و گردها در مغز قرمز استخوان انجام می‌شود. در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، این بخش خون را تولید می‌کنند. البته در دوران جنینی هر فرد، یاخته‌های خونی و گردها در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شود.

ب) این عبارت در مورد کبد صادق است، نه طحال. کبد یکی از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش است که لیپوپروتئین‌های کم‌چگال و پرچگال را تولید می‌کند.

ج) هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه (نه طحال) ترشح می‌شود که با اثر مغز قرمز استخوان، تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهد.

د) منظور از ماده فاقد آنزیم و مؤثر بر گوارش چربی‌ها، صفرا است که توسط کبد ساخته می‌شود. تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود.

۳ ۳۹ پس از سانتریفیوژ خون، خوناب در بالا و بخش یاخته‌ای در پایین لوله قرار می‌گیرند. بخش یاخته‌ای به واسطه داشتن یاخته‌های ایمنی مانند گویچه‌های سفید و بخش خوناب نیز به واسطه داشتن گلوبولین‌ها در دفاع بدن نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون اریتروپویتین که از کبد و کلیه‌ها ترشح می‌شود، تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهد که سبب افزایش میزان بخش یاخته‌ای می‌شود، نه خوناب.

۲) بخش یاخته‌ای به واسطه داشتن پلاکت‌ها در انعقاد خون نقش دارد و خوناب نیز به دلیل داشتن فیبرینوژن، در هنگام خونریزی، در جلوگیری از هدر رفتن خون مؤثر است.

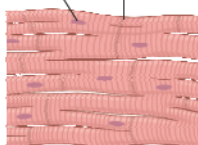
۴) بخش یاخته‌ای به کمک هموگلوبین موجود در گویچه‌های قرمز در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد و بخش خوناب نیز نقش کمی در حمل اکسیژن و نقش مهمی در حمل کربن دی‌اکسید (به دلیل وجود بیکربنات درون آن) دارد.

۲ ۴۰ بررسی گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، یاخته ماهیچه قلبی فاقد ساختار متقارن است.
۲) مطابق شکل زیر، ممکن است صفحات بینابینی یاخته‌های مجاور هم در امتداد یک‌دیگر قرار گرفته باشند.



صفحه بینابینی
هسته
(در هم‌رفته)



۳) گروهی از یاخته‌های ماهیچه قلبی در یک سوی خود دارای صفحه بینابینی در دو قسمت متفاوت هستند. در نتیجه در صورت ورود پیام تحریکی از این سمت به یاخته ماهیچه‌ای، تحریک از دو قسمت مختلف وارد یاخته یا یاخته‌های ماهیچه‌ای بعدی خواهد شد.

۴) مطابق شکل فوق، هسته گروهی از یاخته‌ها در مجاورت صفحات بینابینی قرار دارد.

۴ ۳۵ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) انقباض ضخیم‌ترین بخش عضله قلب به واسطه یکی از دسته تارهای واقع در جدار بین بطنی (دسته تار چپ) انجام می‌شود.

ب) پیام الکتریکی پس از خروج از گره پیشاهنگ (واقع در زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین) یا توسط سه دسته تار به گره دهلیزی بطنی منتقل شده و توسط یک دسته تار از آن خارج می‌گردد و یا توسط یک دسته تار به دهلیز چپ می‌رود.

ج) هر دو گره شبکه هادی قلب، با چهار دسته مرتبط هستند. تشکیل اولین بخش نزولی نوار قلب مربوط به شاخه پایین‌روی موج P است که مربوط به فعالیت گره پیشاهنگ بوده و ارتباطی با عبور جریان از دیواره بین بطنی ندارد.

د) پیام الکتریکی به واسطه یک دسته تار خارج‌شده از گره اول (واقع در جدار پشتی دهلیز راست که کمی از دهلیز چپ بزرگ‌تر است)، به میوکارد دهلیزها منتقل شده و سبب انقباض آن‌ها از بالا به پایین می‌شود.

۴ ۳۶ با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (۱) ← پیراشامه، بخش

(۲) ← برون‌شامه، بخش (۳) ← درون‌شامه و بخش (۴) ← ماهیچه قلب را نشان می‌دهد. عبارت ذکرشده در این گزینه، مربوط به ماهیچه قلب است نه درون‌شامه. بیشتر یاخته‌های ماهیچه قلب، تک‌هسته‌ای بوده و بعضی از آن‌ها نیز دوهسته‌ای هستند و از طریق صفحات بینابینی با هم ارتباط دارند که برخلاف عبارت سؤال بافت پیوندی هم نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در برون‌شامه و پیراشامه بافت پیوندی متراکم وجود دارد. بافت پیوندی متراکم در استحکام دریچه‌های قلبی (ساختارهای یک‌طرفه‌کننده جریان خون) نقش دارند.

۲) همان‌طور که گفته شد، برون‌شامه و پیراشامه دارای بافت پیوندی متراکم هستند. بافت پیوندی متراکم نسبت به بافت پیوندی سست، رشته‌های کلاژن بیشتر و یاخته‌های کم‌تری دارد.

۳) در میوکارد علاوه بر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (استوانه‌ای منشعب) بافت پیوندی متراکم با رشته‌های کلاژن (رشته ضخیم بین یاخته‌ای) زیاد وجود دارد که بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به آن اتصال دارند.

۱ ۳۷ دقت کنید که در این سؤال، فقط سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها را در

نظر می‌گیریم، زیرا ساختار پایه‌ای سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها با هم شباهت دارد. سرخرگ‌ها دارای دیواره ضخیم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها هستند. دریچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌ها وجود دارد، اما دقت کنید که بعضی سرخرگ‌ها مانند سرخرگ ششی و آئورت نیز در ابتدای خود، دارای دریچه هستند.

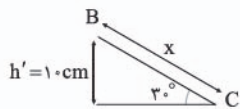
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سیاهرگ‌ها بیشتر در قسمت‌های سطحی دیده می‌شوند. فشار خون حداکثر و حداقل فقط مربوط به سرخرگ‌ها است.

۳) سیاهرگ‌ها مقاومت کم‌تری در برابر فشار خون واردشده از سوی قلب دارند. هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها در لایه میانی خود، رشته‌های کشسان و ماهیچه صاف دارند.

۴) سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر به صورت گرد دیده می‌شوند. سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در لایه میانی خود، ماهیچه صاف دارند که یاخته‌های آن، دوکی شکل است.

با توجه به روابط مثلثاتی داریم:



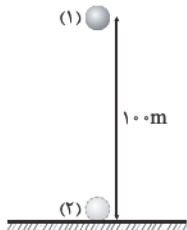
$$\sin 30^\circ = \frac{10}{x} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{10}{x} \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

۴۵ ۲ اتلاف انرژی وجود ندارد، بنابراین انرژی مکانیکی در تمام

نقاط، یکسان است. چون بالن با تندی $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است، بنابراین

تندی اولیه گلوله نیز برابر با $20 \frac{m}{s}$ است. حال تندی برخورد گلوله با سطح

زمین را محاسبه می‌کنیم.



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

$$\xrightarrow{U_2=0} mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = 0 + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow 10 \times 100 + \frac{1}{2} \times 400 = \frac{1}{2}v_2^2$$

$$\Rightarrow 1000 + 200 = \frac{1}{2}v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 2400 \Rightarrow v_2 = 20\sqrt{6} \frac{m}{s}$$

در ارتفاع h' ، تندی گلوله ۲۰ درصد کم‌تر از تندی گلوله در لحظه رسیدن به سطح زمین است، بنابراین:

$$v_2 = 0.8v_1 = 16\sqrt{6} \frac{m}{s}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی بین لحظه رها شدن گلوله و لحظه‌ای که گلوله به ارتفاع h' می‌رسد، داریم:

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

$$\Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow 1000 + 200 = 10 \times h' + 768$$

$$\Rightarrow 10h' = 432 \Rightarrow h' = 43.2 \text{ m}$$

۴۶ ۳ جسم با سرعت ثابت جابه‌جا می‌شود، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، کار کل نیروهای وارد بر جسم، صفر است، بنابراین:

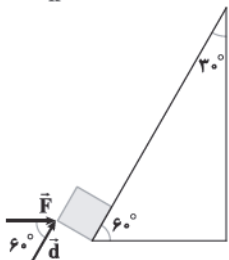
$$W_t = 0 \Rightarrow W_F + W_{f_k} + W_{mg} = 0 \Rightarrow Fd \cos \theta - f_k d - mgh = 0$$

$$\Rightarrow Fd \cos \theta = f_k d + mg \times \frac{d\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow 10 \times 10 \times \cos 60^\circ = f_k \times 10 + 2 \times 10 \times 5\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 100 \times \frac{1}{2} = 10f_k + 170 \Rightarrow 50 = 10f_k + 170 \Rightarrow -120 = 10f_k$$

$$\Rightarrow f_k = -12 \text{ N}$$



فیزیک

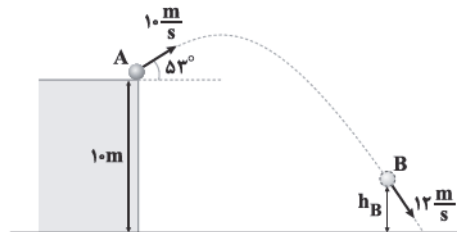


۴۱ ۴ چترباز با تندی ثابت در حال حرکت است، بنابراین انرژی

جنبشی آن ثابت است. در حالی که ارتفاع آن در حال کم شدن است، بنابراین انرژی پتانسیل گرانشی آن کم می‌شود. طبق رابطه انرژی مکانیکی $E = U + K$ ، با توجه به ثابت بودن K و کاهش U ، انرژی مکانیکی چترباز کاهش می‌یابد.

۴۲ ۳ جسم در شرایط خلأ پرتاب شده است، بنابراین انرژی مکانیکی

جسم در سرتاسر مسیر، پایسته است.



مبدأ پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر می‌گیریم.

$$E_B = E_A \Rightarrow U_B + K_B = U_A + K_A$$

$$\Rightarrow mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2 = mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\Rightarrow 10 \times h_B + \frac{1}{2} \times 144 = 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 100$$

$$\Rightarrow 10h_B + 72 = 150 \Rightarrow 10h_B = 78 \Rightarrow h_B = 7.8 \text{ m}$$

۴۳ ۳ بررسی عبارت‌ها،

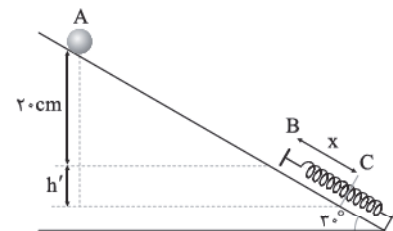
(الف) نیروی \vec{F}_1 بر مسیر حرکت جسم، عمود است، پس کار آن صفر است. (✓)

(ب) نیروی \vec{F}_2 هم‌جهت با حرکت جسم است، پس کار آن مثبت است. (✓)

(ج) تندی جسم، ثابت است، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده روی آن صفر است. (✓)

(د) با پایین آمدن جسم با تندی ثابت، انرژی جنبشی آن ثابت می‌ماند ولی انرژی پتانسیل گرانشی آن کاهش می‌یابد، پس انرژی مکانیکی نیز کاهش می‌یابد. (✗)

۴۴ ۲ فرض می‌کنیم، فنر تا نقطه C فشرده شود، بنابراین:



جسم در نقطه C ، پس از فشرده کردن فنر به میزان حداکثر، سرعتش صفر می‌شود.

از طرفی می‌دانیم که کار فنر، منفی تغییرات انرژی فنر است، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = K_C - K_A = \frac{1}{2}m(v_C^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow W_g + W_e = \frac{1}{2} \times 2 \times (0 - 4) \Rightarrow mgh - 10 = -4$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times h = 6 \Rightarrow h = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

با توجه به شکل بالا داریم:

$$h = 20 + h' \Rightarrow 30 = 20 + h' \Rightarrow h' = 10 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow 1 \cdot h_B + \frac{1}{2} \times 2 = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times 216$$

$$\Rightarrow 1 \cdot h_B + 1 = 81 \Rightarrow 1 \cdot h_B = 80 \Rightarrow h_B = 8 \text{ m}$$

حال خواهیم داشت:

$$\sin \alpha = \frac{h}{10} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{8}{10} = 0.8 \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

۵۱) ۳ به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی نسبت کار کل انجام شده بر روی خودرو را در دو مرحله محاسبه می‌کنیم. مرحله اول سرعت از صفر به v و در مرحله بعد از v به $3v$ می‌رسد:

$$\frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{\frac{1}{2}m((3v)^2 - v^2)}{\frac{1}{2}m(v^2 - 0)} = \frac{8v^2}{v^2} = 8$$

کار کل از حاصل ضرب نیروی برآیند در جابه‌جایی محاسبه می‌شود. در مرحله اول نیروی برآیند F و در مرحله دوم $F + F'$ می‌باشد، بنابراین:

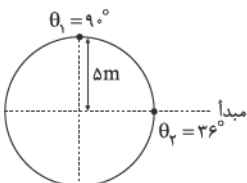
$$\frac{W_{t_2}}{W_{t_1}} = \frac{(F + F')d}{Fd} = 8 \Rightarrow F + F' = 8F \Rightarrow F' = 7F$$

۵۲) ۲ در ابتدا باید مشخص کنیم که جسم در این لحظات در چه مکان‌هایی قرار دارد. با کمک معادله زاویه چرخش جسم، محل قرارگیری جسم را مشخص می‌کنیم:

$$\theta_1 = 22/5 \times 2^2 = 90^\circ$$

$$\theta_2 = 22/5 \times 4^2 = 360^\circ$$

این دو زاویه را روی دایره مشخص می‌کنیم:



با توجه به محل قرارگیری مبدأ، نتیجه می‌گیریم که جسم در لحظه t_1 در ارتفاع ۵ متری و در لحظه t_2 روی مبدأ قرار دارد. در ادامه به کمک رابطه $W_{mg} = -mg\Delta h$ ، کار نیروی وزن را محاسبه می‌کنیم:

$$W_{mg} = -4 \times 10 \times (0 - 5) = 200 \text{ J}$$

۵۳) ۳ تنها نیرویی که روی گلوله کار انجام می‌دهد، نیروی اصطکاک بین تنه درخت و گلوله است، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$v_2 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad d \quad v_1 = 300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$W_t = W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 0.2 \times ((100)^2 - (300)^2) = -8000 \text{ J}$$

در حالت دوم می‌خواهیم سرعت ثانویه، دو برابر سرعت ثانویه قسمت اول شود، بنابراین $v_2' = 200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

از طرفی با توجه به برابر بودن نیروی اصطکاک و جابه‌جایی گلوله در دو مرحله، نتیجه می‌گیریم که کار نیروی اصطکاک بر روی گلوله در دو مرحله برابر است، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = W_{f_k} = -8000 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times ((200)^2 - v_1'^2)$$

$$\Rightarrow v_1'^2 = 120000 \Rightarrow v_1' = 200\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۷) ۲ با استفاده از قانون دوم نیوتون، اندازه نیروی F را محاسبه می‌کنیم.

$$F = ma \Rightarrow F = 90 \times 0.5 = 45 \text{ N}$$

تنها نیروی وارد شده نیروی \vec{F} است، بنابراین کار کل برابر کار نیروی \vec{F} است، در نتیجه داریم:

$$W_t = W_F \Rightarrow W_t = Fd \cos \theta = 45 \times 2 \times \cos 0^\circ = 90 \text{ J}$$

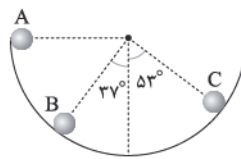
حال به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} 90 = \frac{1}{2} \times 90 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 2 \Rightarrow v = \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۸) ۳ اتلاف انرژی وجود ندارد، بنابراین انرژی مکانیکی در تمام نقاط

مسیر حرکت، یکسان است.

با توجه به شکل زیر داریم:



$$h_B = R(1 - \cos 37^\circ) = 0.2R$$

$$h_C = R(1 - \cos 53^\circ) = 0.4R$$

از طرفی با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و B داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\xrightarrow{K_A=0} mgh_A = mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 10 \times R - 10 \times 0.2R + \frac{1}{2}v_B^2$$

$$\Rightarrow 8R = \frac{1}{2}v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 16R \Rightarrow v_B = 4\sqrt{R}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطه A و C داریم:

$$E_A = E_C \Rightarrow U_A + K_A = U_C + K_C$$

$$\xrightarrow{K_A=0} mgh_A = mgh_C + \frac{1}{2}mv_C^2$$

$$\Rightarrow 10 \times R = 10 \times 0.4R + \frac{1}{2}v_C^2$$

$$\Rightarrow 10R = 4R + \frac{1}{2}v_C^2 \Rightarrow 6R = \frac{1}{2}v_C^2 \Rightarrow v_C = 2\sqrt{3R}$$

در نتیجه نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{v_B}{v_C} = \frac{4\sqrt{R}}{2\sqrt{3R}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

۴۹) ۳ به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی می‌دانیم، کار کل انجام شده

روی جسم معادل ΔK است، اما از آنجا که جسم در ابتدا و انتهای حرکت ساکن است، پس $\Delta K = 0$ ، یعنی داریم:

$$W_t = \Delta K = 0 \Rightarrow W_t = W_{mg} + W_{\text{دست}} = 0 \Rightarrow W_{\text{دست}} = -W_{mg} \quad (*)$$

از آنجا که کار نیروی وزن معادل قرینه تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است،

$$W_{mg} = -\Delta U \xrightarrow{(*)} W_{\text{دست}} = \Delta U$$

داریم:

۵۰) ۴ چون در طول مسیر، اتلاف انرژی وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت:

$$E_B = 0.75E_A \Rightarrow U_B + K_B = \frac{3}{4}K_A$$

$$\Rightarrow mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2}mv_A^2$$

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} W_{F_1} = W_{F_2} = \frac{1}{2}mv_2^2 \\ W_{F_1} = W_{F_2} = \frac{1}{2}mv_2^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{0/18Fd}{0/3Fd} \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{6}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{6}{3}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{1}} = \frac{\sqrt{2}}{1}$$

جسم در شرایط خلأ رها شده است، بنابراین انرژی مکانیکی

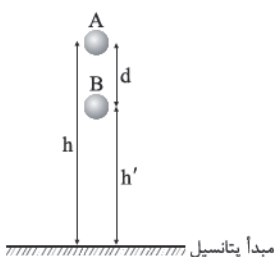
۱ ۵۷

در سرتاسر مسیر، پایسته است، در نتیجه داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = K_B + U_B \xrightarrow{\frac{K_B = 3U_B}{K_A = 0}} U_A = 4U_B$$

$$\Rightarrow mgh = 4mgh' \Rightarrow h = 4h' \quad (1)$$

با توجه به شکل زیر می توان گفت:

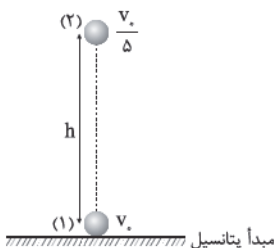


$$h = h' + d \quad (2)$$

با استفاده از رابطه های (۱) و (۲) داریم:

$$h = \frac{h}{4} + d \Rightarrow d = \frac{3}{4}h$$

۲ ۵۸ می دانیم در شرایط خلأ انرژی مکانیکی پایسته است.



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

$$\xrightarrow{U_1 = 0} \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{25}\right)^2 + U_2 \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2}m\frac{24}{25}v_0^2$$

می دانیم انرژی مکانیکی همان انرژی جنبشی ماکزیمم (در لحظه پرتاب است)

$$E = K_1 = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{است، بنابراین:}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{U_2}{E} = \frac{\frac{1}{2}m\left(\frac{24}{25}v_0^2\right)}{\frac{1}{2}mv_0^2} = \frac{24}{25}$$

۴ ۵۹ صفر شدن کار کل در یک بازه زمانی، به معنی یکسان بودن

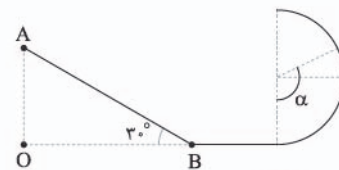
تندی جسم در ابتدا و انتهای آن بازه زمانی است، بنابراین با توجه به تقارن سهمی، این بازه ۳ ثانیه ای باید حول رأس سهمی ($t = 3s$)، یعنی $1/5s < t < 4/5s$ باشد. انرژی جنبشی در لحظه $t = 4/5s$ برابر است با:

$$t = 4/5s \Rightarrow v = 2(4/5)^2 - 12(4/5) + 18 = 4/5 \frac{m}{s}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (4/5)^2 = 20/25 J$$

۴ ۵۴ مسیری که توسط گلوله طی می شود، بدون اصطکاک است،

بنابراین جسم از هر ارتفاعی رها شود در سمت دیگر نیز تا همان ارتفاع بالا می آید.

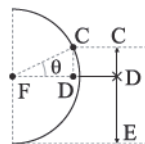


ارتفاع نقطه A برابر ضلع AO در مثلث OAB می باشد که می توان از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$OA = AB \times \sin 30^\circ = 30 \times 0/5 = 15m$$

از محاسبه ارتفاع نقطه A به این نتیجه می رسیم که جسم در سمت راست نیز تا این ارتفاع بالا می آید.

بنابراین فاصله CE باید ۱۵ متر باشد. از آنجایی که فاصله DE برابر شعاع دایره است، پس می توان فاصله CD را محاسبه کرد:



$$CD = CE - DE = 15 - 10 = 5m$$

فاصله CD را می توان به کمک روابط مثلثاتی محاسبه کرد:

$$\sin \theta = \frac{CD}{CF} \Rightarrow \sin \theta = \frac{5}{10} = 0/5 \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

بنابراین زاویه α برابر با 120° درجه است.

۴ ۵۵ به کمک قانون پایستگی انرژی مکانیکی، می توان تندی جریان

آب را در ارتفاع ۵ سانتی متری سطح زمین محاسبه کرد:

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

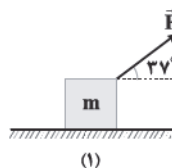
$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 3^2 + 10 \times \frac{4}{100} = \frac{1}{2}v_2^2 + 10 \times \frac{5}{100} \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s}$$

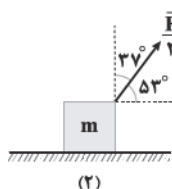
با توجه به معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 4 \times 3 = A_2 \times 4 \Rightarrow A_2 = 3cm^2$$

۲ ۵۶ با توجه به هر دو حالت داریم:



$$W_{F_1} = Fd \cos 37^\circ \Rightarrow W_{F_1} = 0/18Fd$$

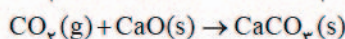
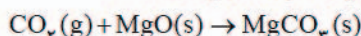


$$W_{F_2} = \frac{F}{2} d \cos 53^\circ = 0/3Fd$$

۶۵ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- برای تبدیل CO_p به مواد معدنی، کربن دی‌اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با MgO یا CaO (اکسید بازی) واکنش می‌دهند.
- فرآورده تولید شده در این واکنش یک ترکیب یونی جامد است:



۶۶ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

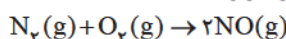
بررسی عبارت‌ها:

- در ساختار پلاستیک‌های سبز، نیتروژن وجود ندارد.
- در مقایسه با پلاستیک‌های معمولی (با پایه نفتی) قیمت بالاتری دارند.
- همانند پلاستیک‌های معمولی (با پایه نفتی) جزو پلیمرها طبقه‌بندی می‌شوند.
- این پلیمرها بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند و برای نگهداری مواد غذایی مناسب هستند.

۶۷ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۶۸ ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



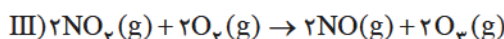
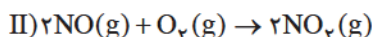
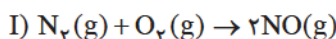
بررسی عبارت‌های نادرست:

• در NO اتم N فاقد آرایش هشت‌تایی است:



- هنگام رعد و برق گازهای N_p و O_p موجود در هواکره با هم واکنش داده و گاز NO تشکیل می‌شود.

۶۹ ۴ به معادله واکنش‌های انجام‌شده نگاه کنید:



همان‌طور که می‌بینید به‌ازای مصرف یک مول N_p ، دو مول گاز O_p تولید می‌شود.

۷۰ ۱ فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- مقدار اوزون در تمامی لایه‌های هواکره ناچیز است.
- در تمامی نقاط استراتوسفر مانند سایر لایه‌های هواکره، گاز O_p حضور دارد.
- توضیحات داده‌شده مربوط به گاز CO است، نه O_p !!

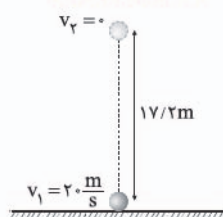
۷۱ ۱ فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- در باتری‌های قابل شارژ، واکنش‌های شیمیایی برگشت‌پذیر رخ می‌دهد.
- ساختار هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.
- در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.

- ۷۲ ۲ با انجام واکنش $2\text{O}_p(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{O}_p(\text{g})$ ، در جهت رفت با مصرف مولکول‌های اوزون، پرتوی فرابنفش نیز مصرف شده و در نتیجه، اوزون به اکسیژن تبدیل می‌شود. در جهت برگشت نیز با تبدیل اکسیژن به اوزون، تابش فرورسوخ آزاد می‌شود.

۶۰ ۴ طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، در هنگام بالا رفتن می‌توان نوشت:

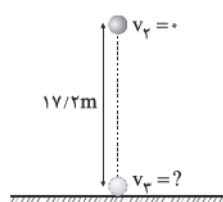


$$W_t = \frac{1}{2}m(v_p^2 - v_1^2) \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2}m(v_p^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -m \times 10 \times 17/2 + W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2}m(0 - 400)$$

$$\Rightarrow -172m + W_{\text{هوا}} = -200m \Rightarrow W_{\text{هوا}} = -28m$$

با توجه به ثابت فرض شدن نیروی مقاومت هوا، کار نیروی مقاومت هوا در مسیر بازگشت هم برابر $W_{\text{هوا}} = -28m$ است.



$$W_t = \frac{1}{2}m(v_p^2 - v_p^2) \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2}m(v_p^2 - v_p^2)$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 17/2 + (-28m) = \frac{1}{2}m(v_p^2 - 0) \Rightarrow 172 - 28 = \frac{1}{2}v_p^2$$

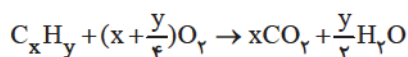
$$\Rightarrow v_p^2 = 288 \Rightarrow v_p = 12\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

شیمی



۶۱ ۲ با توجه به معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل C_xH_y

که در زیر آمده است، x و y به ترتیب برابر با ۸ و ۱۲ هستند:



$$x = 8, \frac{y}{4} = 6 \Rightarrow y = 12$$

بنابراین هر مول از C_8H_{12} شامل ۲۰ مول اتم بوده ($8 + 12 = 20$) و برای سوختن کامل به ۱۱ مول اکسیژن نیاز دارد:

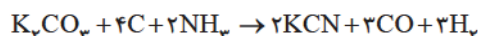
$$x + \frac{y}{4} = 8 + \frac{12}{4} = 11$$

۶۲ ۲ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

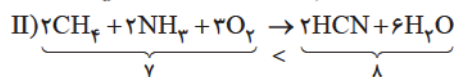
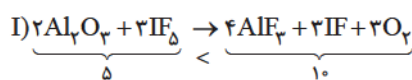
بررسی عبارت‌های نادرست:

- در معادله نمادی یک واکنش، افزون بر فرمول شیمیایی مواد می‌توان اطلاعاتی درباره شرایط واکنش نیز به دست آورد.
- فقط برای نمایش محلول‌های آبی از نماد (aq) استفاده می‌شود.

۶۳ ۳ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



۶۴ ۲ معادله موازنه شده هر دو واکنش در زیر آمده است:



۷۳ ۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارات نادرست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

- فلز نقره بر اثر گرما با گوگرد واکنش داده و به نقره سولفید تبدیل می‌شود.
- نماد « $\xrightarrow{120^{\circ}\text{C}}$ » در یک واکنش شیمیایی به معنای آن است که واکنش با دمای 120°C انجام می‌شود.
- نماد « $\xrightarrow{2\text{atm}}$ » در یک واکنش شیمیایی به معنای آن است که واکنش در فشار 2atm انجام می‌شود.

۷۴ ۱ فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارات نادرست:

- زیست تخریب‌پذیرند و به وسیله جانداران ذرمینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.
- یکی از روش‌های تهیه آن‌ها استفاده از پسماندهای گیاهی و دانه‌های روغنی است.
- بر اثر سوختن آن‌ها همانند سوخت‌های فسیلی، گازهای گلخانه‌ای CO_2 و H_2O تولید می‌شود.

۷۵ ۳ به جز کوه‌های آتشفشانی غیرفعال، سایر موارد جاهای مناسبی

- برای دفن کربن دی‌اکسید به شمار می‌روند. کربن دی‌اکسید را می‌توان به جای رها کردن در هواکره، در مکان‌های عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد.

۷۶ ۲ عبارات اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

- در شیمی سبز بایستی تولید و مصرف مواد شیمیایی را که ردپاهای سنگینی بر روی کره زمین بر جای می‌گذارند کاهش داد یا متوقف کرد.
- در شیمی سبز برای رسیدن به توسعه پایدار، ملاحظات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی مورد توجه قرار می‌گیرد.

۷۷ ۳ به طور کلی در سده اخیر گاز CO_2 در هواکره همانند

- میانگین جهانی دمای سطح زمین و میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد، روند افزایشی داشته است، هر چند میانگین جهانی دمای سطح زمین در برخی سال‌ها به جای افزایش، کاهش یافته و روند کاملاً منظمی نداشته است.

۷۸ ۱ بررسی عبارات نادرست:

- (ب) طول موج پرتوهای گسیل شده توسط زمین، بلندتر از پرتوهای جذب شده است.
- (پ) بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین تابیده می‌شود، به وسیله هواکره جذب می‌شود.

(ت) برخی از گازهای موجود در هواکره مانند CO_2 و H_2O ، مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده می‌شوند و زمین را گرم‌تر می‌کنند.

۷۹ ۳ میانگین دمای مناسب درون یک گلخانه در یک روز زمستانی

- در حدود 14°C است و بهتر است تغییرات دمای درون گلخانه بسیار کم و در حدود 1°C باشد.

۸۰ ۱