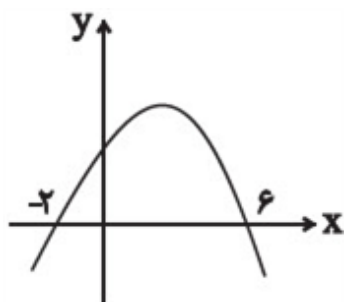


۱) معادله محور تقارن سهمی مقابل کدام است؟



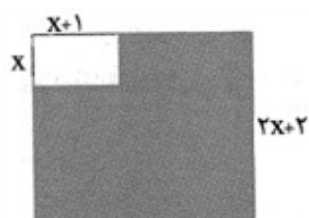
$y = 3$ (۴)

$x = 3$ (۳)

$y = 2$ (۲)

$x = 2$ (۱)

۲) اگر مساحت قسمت خاکستری ۳۰ واحد باشد، مساحت قسمت سفید چقدر است؟



۶ (۴)

۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۳) حاصل $\frac{1}{1+\sqrt{2}} - \frac{2}{2-\sqrt{2}}$ کدام است؟

-۳ (۴)

$-2\sqrt{3}$ (۳)

$\sqrt{3}$ (۲)

۳ (۱)

۴) اگر $x + \frac{1}{x} = 4$ باشد، حاصل $x^2 + \frac{1}{x^2}$ کدام است؟

۵۲ (۴)

۷۶ (۳)

۱۲ (۲)

۶۴ (۱)

۵) در تجزیه $x^2 - y^2$ کدام عامل وجود ندارد؟

$x^2 + y^2 + xy$ (۲)

$x - y$ (۱)

$x + y$ (۴)

$x^2 + y^2$ (۳)

۶) اگر $A = \sqrt{5+2\sqrt{6}} - \sqrt{5-2\sqrt{6}}$ باشد، حاصل $\sqrt{2}A$ کدام است؟

۸ (۴)

$\sqrt{8}$ (۳)

۴ (۲)

$\sqrt{6}$ (۱)

۷ شکل توانی عبارت $\sqrt[2]{\sqrt[8]{\sqrt[5]{2}}}$ کدام است؟

- ۱ $2^{\frac{25}{26}}$ ۲ $2^{\frac{20}{26}}$ ۳ $2^{\frac{13}{10}}$ ۴ $2^{\frac{25}{20}}$

۸ معادله خط تقارن سهمی $y = -3x^2 + 6x - 5$ کدام است؟

- ۱ ۲ ۲ -۱ ۳ ۱ -۲ ۴ -۲

۹ در کدام سهمی، عرض رأس سهمی ۴ است؟

- ۱ $y = 2x^2 - 5x + 1$ ۲ $y = x^2 - 2x + 5$ ۳ $y = 2x^2 - x + 5$ ۴ $y = x^2 - 5x + 2$

۱۰ به ازای کدام مقادیر m معادله $(m-1)x^2 + 2mx + m + 5 = 0$ ریشه‌ی حقیقی ندارد؟

- ۱ $m > \frac{5}{4}$ ۲ $m < \frac{5}{4}$ ۳ $m > \frac{-5}{4}$ ۴ $m < \frac{-5}{4}$

۱۱ طول یک مستطیل ۳ واحد از ۲ برابر عرض آن بیشتر است. اگر مساحت آن ۶۵ واحد باشد، محیط آن کدام است؟

- ۱ ۱۸ ۲ ۳۶ ۳ ۲۷ ۴ ۵۴

۱۲ کدام عبارت در تجزیه‌ی عبارت $64x^6 - y^6$ وجود ندارد؟

- ۱ $2x - y$ ۲ $4x^2 - 2xy + y^2$ ۳ $4x^2 + 4xy + y^2$ ۴ $4x^2 + 2xy + y^2$

۱۳ در یک مثلث قائم‌الزاویه با طول اضلاع 1 ، $3x$ ، $3x + 1$ و $x + 1$ ، مساحت چند واحد است؟

- ۱ ۲۰ ۲ ۳۰ ۳ ۲۵ ۴ ۴۰

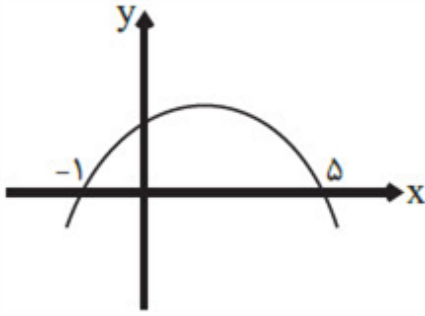
۱۴ اگر $A < \sqrt{-17} < B$ و A و B ، اعداد صحیح متوالی باشند، $A + B$ کدام است؟

- ۱ -۳ ۲ -۴ ۳ -۵ ۴ -۶

۱۵ کدام منحنی کاملاً بالای محور x ها قرار دارد؟

- ۱ $y = -x^2 + x$ ۲ $y = x^2 + x + 3$ ۳ $y = x^2 - 4x - 2$ ۴ $y = x^2 + 4x + 1$

نمودار سهمی به معادله $y = ax^2 + 4x + 5$ به صورت مقابل است. عرض رأس این سهمی کدام است؟



۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۱۷ اگر نقطه $(-2, 1)$ رأس سهمی به معادله $y = Ax^2 + Bx$ باشد، حاصل $A - B$ کدام است؟

۱/۲۵ (۴)

-۰/۷۵ (۳)

-۱/۲۵ (۲)

۰/۷۵ (۱)

۱۸ اگر ۲- و m ریشه‌های معادله $3x^2 + (n - 3)x = 8$ باشند، مقدار $5n + 6m$ کدام است؟

۳۲ (۴)

۳۳ (۳)

۳۴ (۲)

۳۵ (۱)

۱۹ اگر $x - y = 6$ و $xy = -6$ باشد، حاصل $x^2 - y^2$ کدام است؟

۱۰۸ (۴)

۹۶ (۳)

۱۸۰ (۲)

۲۴ (۱)

۲۰ اگر معادله $x^2 - mx + 4 = 0$ دارای ریشه‌ی مضاعف باشد، معادله $mx^2 + 2x = 2m + 1$ دارای چند ریشه است؟

۴ نمی‌توان تعیین کرد.

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲۱ در انسان اندامی که در دوران جنینی یاخته‌های خون را می‌سازد و جزئی از دستگاه لنفی در یک فرد بالغ محسوب نمی‌شود چه مشخصه‌ای دارد؟

۱ نقش در ذخیره‌سازی ماده‌ی آزادشده از تخریب یاخته‌های خونی قرمز را ندارد.

۲ در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.

۳ همه‌ی مویرگ‌های آن مانع عبور مولکول‌های درشت می‌شوند.

۴ هنگام خونریزی شدید در تولید لخته‌ی خون نقش اساسی را ایفا می‌کند.

۲۲ کمبود پروتئین‌های خون و فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را دهد. در نتیجه، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت خیز یا ادم می‌گویند.

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

۲۳ یکی از پروتئین‌های خوناب (پلاسما) که در انتقال پنی‌سیلین می‌تواند نقش داشته باشد، در هم نقش دارد.

۱ تشکیل لخته‌ی خون توسط پلاکت (گرده) (۱) مبارزه با عوامل بیماری‌زا (۲)

۳ حفظ فشار اسمزی خون (۳) انتقال مواد غذایی و گازهای تنفسی (۴)

- ۱ در دستگاه لنفی، لنف بعد از عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی درون مجرای لنفی که قطورتر است، پس از عبور از سمت چپ قلب محتویات خود را به درون سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ وارد می‌کند.
- ۲ به طور معمول در تبادلات مویرگی، میزان خروج مواد از مویرگ بیشتر از ورود مواد به درون مویرگ‌ها است، در نتیجه نقش دستگاه لنفی در بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردد، ضرورت پیدا می‌کند.
- ۳ در روش‌های تنظیم دستگاه گردش خون، اعصابی دخالت دارند که مرکز هماهنگی آنها در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارند و همکاری این مراکز نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن‌دار در شرایط خاص را به خوبی تأمین می‌کند.
- ۴ سرخرگ‌های کوچک به مویرگ‌هایی منتهی می‌شود که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند و تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن، در این رگ انجام می‌شود که دیواره‌ی نازک و جریان خون کند امکان تبادل مناسب مواد را در این نوع رگ‌ها فراهم می‌کند.

۲۵ در خون ما ائوزینوفیل‌ها بازوفیل‌ها، هسته‌ی دوقسمتی و لنفوسیت‌ها مونوسیت‌ها سیتوپلاسم بدون دانه دارند.

- ۱ همانند - برخلاف ۲ همانند - همانند ۳ برخلاف - همانند ۴ برخلاف - برخلاف

- ۲۶ چند مورد در ارتباط با دستگاه لنفی صحیح است؟
 الف) مجراهای لنفی لیپیدهای جذب شده را ابتدا به سیاهرگ زیرین می‌ریزند.
 ب) تعداد رگ‌های لنفی در سطح محدب گره لنفی بیشتر از سطح فرورفته‌ی آن است.
 ج) در یک فرد ایستاده بالاترین اندام لنفی آن لوزه‌ها و پایین‌ترین آن آپاندیس است.
 د) کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و موادی است که از مویرگ‌های لنفی به فضای بین‌بافتی نشت پیدا می‌کنند.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۲۷ در ارتباط با دستگاه لنفی انسان، کدام مورد نادریست است؟

- ۱ گره‌های لنفی، در ناحیه زانوها هم تجمع یافته‌اند.
- ۲ رگ‌های لنفی هر دو بازو، به مجرای لنفی چپ می‌پیوندند.
- ۳ محتویات رگ‌های لنفی پاها، به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.
- ۴ محتویات رگ‌های لنفی بخشی از گردن، به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

۲۸ در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که فقط در دوران جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی و گرده (پلاکت)ها را بسازند. کدام مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها نیست؟

- ۱ در شرایطی می‌توانند حاوی تعدادی یاخته‌های پیوندی تغییرشکل‌یافته باشند.
- ۲ در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون، نقش اصلی را دارند.
- ۳ خون خارج شده از آنها وارد سیاهرگ فوق‌کبدی می‌شود.
- ۴ در زیر ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) واقع شده‌اند.

با درنظر گرفتن اتفاقی که در ارتباط با یک چرخه ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و با فرض اینکه اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مدرنظر قرار نگیرد، کدام مورد نادریست است؟

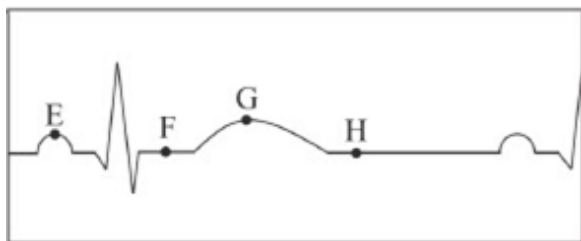
- ۱ به منظور انجام کوتاه‌ترین مرحله این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از گره پیشاهنگ به گره موجود در عقب دریچه سه‌لختی منتقل شود.
- ۲ به منظور انجام مرحله اول این چرخه، لازم است جریان الکتریکی دور تا دور بطن‌ها تا لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها را احاطه کند.
- ۳ به منظور انجام مرحله سوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از دیواره بین دو بطن، به سمت نوک قلب هدایت شود.
- ۴ به منظور انجام مرحله دوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی در یاخته‌های گره سینوسی دهلیزی ایجاد شود.

۳۰ کدام نادریست مطرح شده است؟

- ۱ صدای اول قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های بین دهلیز و بطن‌هاست.
- ۲ انقباض بطن‌ها از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به سمت بالا ادامه می‌یابد.
- ۳ بین درون‌شامه و پیراشامه، فضایی است که با مایع پر شده است.
- ۴ فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن‌ها با فاصله‌ی زمانی انجام می‌شود.

۳۱ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«قلب در نقطه از نظر وضعیت دریچه دهلیزی بطنی با نقطه‌ی تفاوت و از نظر وضعیت دریچه سینی به نقطه‌ی شباهت دارد.»



- ۱ $H - G - E$ ۲ $E - G - F$ ۳ $H - F - G$ ۴ $F - E - H$

۳۲ در یک فرد ایستاده در روبه‌روی ما، به ترتیب جلویی‌ترین و پایین‌ترین دریچه‌ی قلب، از بازگشت خون به جلوگیری می‌کند.

- ۱ دهلیز چپ و بطن راست
- ۲ بطن راست و چپ
- ۳ دهلیز چپ و راست
- ۴ بطن راست و دهلیز راست

۳۳ چند مورد درباره‌ی شبکه‌ی هادی قلب یک فرد سالم به صورت صحیح مطرح شده است؟

- دسته‌ی تارهای ماهیچه‌ای تخصص یافته، پیش از گره دهلیزی بطنی به دو شاخه تقسیم می‌شود.
- جریان الکتریکی توسط یک دسته تار عضلانی تخصص یافته از گره سینوسی دهلیزی به دهلیز چپ هدایت می‌شود.
- دسته‌ی تارهای تخصص یافته‌ی دهلیزی، ابتدا در سراسر دیواره‌ی دهلیز گسترش می‌یابد.
- جریان الکتریکی از طریق سه مسیر بین گره‌ای، به گره دهلیزی بطنی منتقل می‌شود.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «هر عاملی به غیر از باقیمانده‌ی فشار سرخرگی که باعث می‌شود تا خون در سیاهرگ پا به سمت قلب جریان یابد،»

- ۱ در ساختار خود دارای بافت ماهیچه‌ای است. ۲ در تغییر حجم شش‌ها مستقیماً دخالت دارد.
 ۳ به بازگشت مایعات از بافت به خون کمک می‌کند. ۴ در لایه میانی خود، رشته‌های کشسان فراوان دارند.

۳۵ با توجه به منحنی زیر، می‌توان بیان داشت که در هنگام ثبت نقطه‌ی B ، کمتر از نقطه‌ی است.



- ۱ فشار خون در ریز دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها - C
 ۲ فشار خون در روی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی - C
 ۳ تعداد دریچه‌های باز قلب - D
 ۴ حجم خون بطن‌ها - D

۳۶ کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟
 «در انسان سالم، همه‌ی رگ‌هایی که به حفره‌ی قلبی خون وارد می‌کنند،»

- ۱ دارای گره پیشاهنگ - حاوی خون تیره‌ی گردش خون عمومی بدن‌اند.
 ۲ فاقد گره دهلیزی بطنی - لایه درونی دارند که بافت پوششی است.
 ۳ دارای گره پیشاهنگ - دریافت کننده‌ی لنف از مجراهای لنفی‌اند.
 ۴ فاقد گره دهلیزی بطنی - مرتبط با گردش خون ششی‌اند.

۳۷ چند مورد در ارتباط با کار قلب انسان صحیح است؟
 الف) شروع ثبت هر موج فعالیت الکتریکی بطن‌ها، قبل از شروع مرحله‌ی ۳/۰ ثانیه کار قلب است.
 ب) در هر مرحله از دوره‌ی قلبی، خون از نیمی از حفره‌های قلب خارج می‌شود.
 ج) پایان ثبت هر موج فعالیت الکتریکی دهلیزها، در مرحله‌ی ۱/۰ ثانیه کار قلب است.
 د) با شنیدن صدای دوم قلب، یک دوره‌ی قلبی پایان یافته است.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۳۸ در ارتباط با انسان بالغ کدام عبارت نادریست است؟

- ۱ در غیاب ویتامین B_{12} ، کارکرد فولیک اسید متوقف می‌شود.
 ۲ PLT‌ها نسبت به RBC‌ها کوچک‌تراند و در تشکیل لخته‌ی خون نقش اصلی را دارند.
 ۳ هر اندامی که یاخته‌های خونی آسیب دیده یا مرده در آن تخریب می‌شوند، در ارتباط با سیاهرگ باب‌اند.
 ۴ بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی قبل از ورود به خون، هسته خود را در نوعی اندام لنفی رها می‌کنند.

۳۹

کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می کند؟
«در قلب انسان سالم، با شروع بطن ها همانند شروع دهلیزها»

- ۱ استراحت - استراحت - نیمی از دریچه های قلبی بسته می شوند.
- ۲ انقباض - انقباض - فشار خون درون سرخرگ آئورت رو به افزایش است.
- ۳ استراحت - انقباض - خون از سیاهرگ کرونری وارد دهلیز چپ می شود.
- ۴ انقباض - استراحت - مانعی برای خروج خون از سیاهرگ های ششی وجود دارد.

۴۰

چند مورد در ارتباط با قلب یک انسان صحیح است؟
الف) لایه ی خارجی سرخرگ اکلیلی می تواند در تماس با بافتی باشد که در ذخیره ی انرژی نقش دارد.
ب) سطح درونی حفره های قلب صاف بوده و توسط بافت پوششی سنگ فرشی پوشیده می شود.
ج) لایه ی خارجی سرخرگ آئورت همانند لایه ی میانی آن دارای رشته های الاستیک (کشسان) است.
د) لایه سازنده ی پیراشامه ی قلب، مستقیماً در تماس با لایه دارای صفحات بینابینی است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

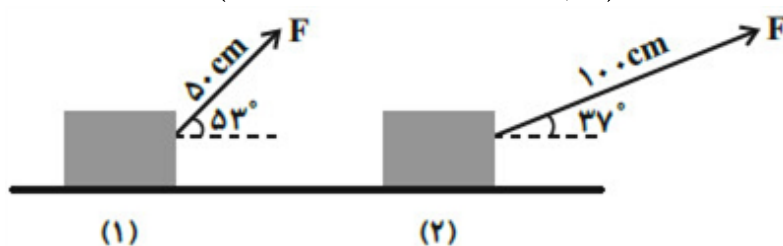
ماهواره ای به جرم 200 kg با تندی ثابت $\frac{2}{5} \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به دور زمین می چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

- ۱ (۱) $6/25 \times 10^3$ ۲ (۲) $6/25 \times 10^2$ ۳ (۳) $6/25 \times 10^6$ ۴ (۴) $6/25 \times 10^{-6}$

اگر تندی یک جسم 50 درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن چند درصد افزایش می یابد؟

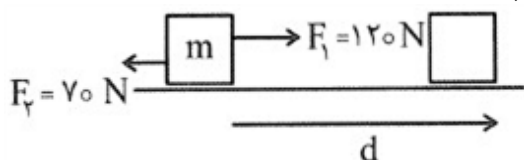
- ۱ (۱) ۲۵ ۲ (۲) ۵۰ ۳ (۳) ۱۲۵ ۴ (۴) ۲۲۵

در شکل زیر، شخصی جسمی را یکبار با طنابی بلند و بار دیگر با طنابی کوتاه روی سطحی هموار می کشد. اگر با اندازه نیروی یکسان، جابه جایی جعبه در هر دو حالت برابر باشد، کدام گزینه مقایسه کار انجام شده در دو حالت را به درستی نشان می دهد؟ ($\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0/6$)



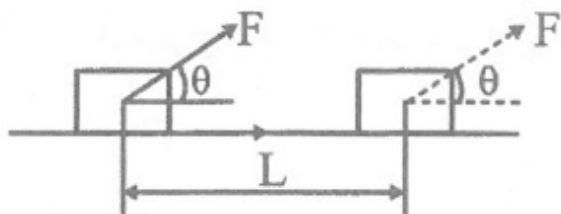
- ۱ (۱) $W_1 = W_2$ ۲ (۲) $4W_1 = 3W_2$ ۳ (۳) $W_1 = \frac{1}{4}W_2$ ۴ (۴) $3W_1 = 4W_2$

در شکل مقابل کار کل نیروها روی جسم $5/2 \text{ kJ}$ است. جابه جایی جسم چند متر است؟



- ۱ (۱) ۵۰ ۲ (۲) ۷۵ ۳ (۳) ۱۰۰ ۴ (۴) ۱۲۵

جسمی تحت تأثیر نیروی F مطابق شکل مقابل به مقدار L جابه‌جا می‌شود. کدام عبارت در این باره درست است؟



۱ $0 \leq \theta < \frac{\pi}{2} \Rightarrow W > 0$ ۲ $0 < \theta \leq \frac{\pi}{2} \Rightarrow W > 0$ ۳ $0 < \theta < \frac{\pi}{2} \Rightarrow W = 0$

۴ $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi \Rightarrow W > 0$

گلوله‌ای به جرم $100g$ را از سطح زمین با تندی $20 \frac{m}{s}$ رو به بالا در امتداد قائم پرتاب می‌کنیم. گلوله تا ارتفاع $18m$ بالا می‌رود. کار نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت گلوله چند ژول است؟ (مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱ -۲ ۲ ۲ ۳ -۴ ۴ ۴

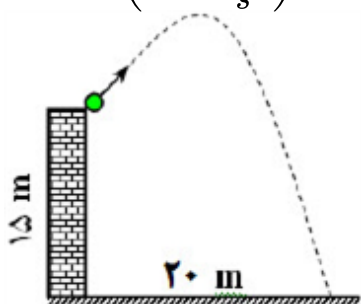
برای آنکه تندی اسکی‌بازی از صفر به V_1 برسد، باید کل کار انجام شده روی آن، $120J$ شود. اگر تندی اسکی‌باز از V_1 به $4V_1$ برسد، در این مرحله کل کار انجام شده روی آن چند ژول است؟

۱ ۳۶۰ ۲ ۹۶۰ ۳ ۱۹۲۰ ۴ ۱۸۰۰

شخصی وزنه‌ای به جرم $200g$ را از روی زمین برمی‌دارد و به ارتفاع 2 متری برده و سپس با تندی $5 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا ناچیز باشد، کل کار شخص در این حرکت ژول است؟

۱ ۶/۵ ۲ ۴ ۳ ۲/۵ ۴ صفر

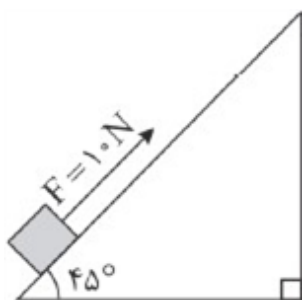
مطابق شکل گلوله‌ای به جرم $200g$ از بالای برجی به ارتفاع $15m$ به طور مایل پرتاب شده و در فاصله $15m$ از پای برج به زمین برخورد می‌کند. کار نیروی وزن انجام شده بر روی جسم در این مدت چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۱ ۵۰ ۲ ۵۰۰ ۳ ۳۰ ۴ ۳۰۰

۵۰

مطابق شکل مقابل جسمی به جرم یک کیلوگرم را توسط نیروی $F = 10\text{N}$ به اندازه‌ی ۱۰ متر روی سطح شیب‌دار جابه‌جا می‌کنیم، اگر نیرو و جابه‌جایی هم‌راستا و هم‌جهت باشند، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟
 $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



۱۰۰ (۴)

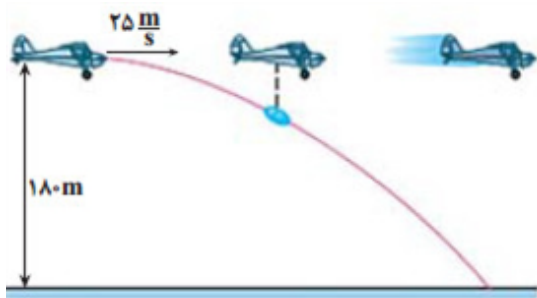
-۱۰۰ (۳)

$50\sqrt{2}$ (۲)

$-50\sqrt{2}$ (۱)

۵۱

در شکل مقابل، هواپیمایی که در ارتفاع ۱۸۰ متری از سطح زمین و با تندی $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال پرواز است، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. اگر تنها نیروی مؤثر در حرکت بسته، نیروی وزن باشد، تندی آن هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟
 $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۷۵ (۴)

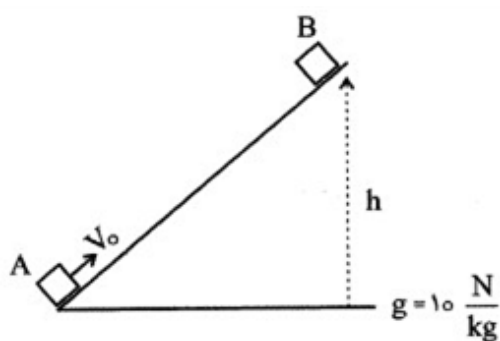
۷۰ (۳)

۶۵ (۲)

۶۰ (۱)

۵۲

در شکل مقابل جسمی با سرعت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه‌ی A به طرف بالای سطح پرتاب می‌شود. اگر اصطکاک مسیر ناچیز باشد و جسم در نقطه B توقف کند، ارتفاع h چند متر است؟



۲۴ (۴)

۲۰ (۳)

۴۰ (۲)

۱۲ (۱)

۵۳

گلوله‌ای از سطح زمین با سرعت $150 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف بالا پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که سرعت آن به $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رسیده است، در چه ارتفاعی برحسب متر قرار دارد؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۲۵۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۷۵۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

۵۴

سنگی به جرم m کیلوگرم از ارتفاع ۲۰۰ m سقوط می‌کند و ۳۰ درصد انرژی آن تا لحظه رسیدن به سطح زمین با

مقاومت هوا تلف می‌شود. سرعت آن در سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

۵۳ (۴)

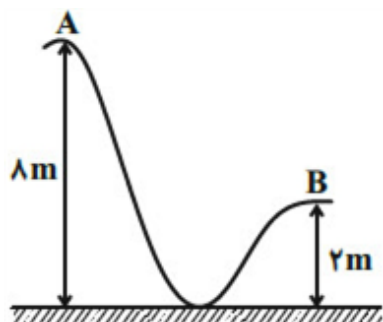
۳۵ (۳)

۷۲ (۲)

۲۷ (۱)

۵۵ در شکل مقابل، جسمی به جرم ۲۰۰ g از نقطه A رها می‌شود و با تندی $۱۰ \frac{m}{s}$ به نقطه B می‌رسد. کار نیروی اصطکاک در

این مسیر چند ژول است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$



-۲ (۴)

-۲۲ (۳)

۲۲ (۲)

۲ (۱)

۵۶ جسمی به جرم ۱ kg را از سطح زمین با تندی $۱۰ \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازه‌ی کار نیروی

مقاومت هوا از لحظه‌ی پرتاب تا لحظه‌ی رسیدن آن به بالاترین نقطه از مسیرش ۱۰ J باشد، حداکثر ارتفاع جسم از

سطح زمین چند متر است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

۴ (۴)

۶ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

۵۷ خودرویی به جرم m با تندی $۵۴ \frac{km}{h}$ در مدت ۵ s برای سبقت گرفتن از یک کامیون تندی خود را به $۹۰ \frac{km}{h}$ تغییر

داده است. اگر توان متوسط خودرو برای انجام این کار دست کم ۴۰ اسب بخار باشد، m چند کیلوگرم است؟ (نیروهای

اتلافی را نادیده بگیرید و $۱hp = ۷۵۰\text{ W}$)

۸۰۰ (۴)

۷۵۰ (۳)

۱۰۵۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

۵۸ آب ذخیره‌شده در پشت یک سد آبی باعث به‌کار افتادن یک توربین برق می‌شود. اگر ۸۰ درصد کار نیروی گرانش به

انرژی الکتریکی تبدیل شود، در هر ثانیه باید چند متر مکعب آب از ارتفاع ۹ متری روی توربین بریزد تا توان خروجی

توربین ۱۸۰ مگاوات شود؟ $\left(\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^3}, g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

۱۶۰۰ (۴)

۱۶۰۰۰ (۳)

۲۵۰۰ (۲)

۲۵۰۰۰ (۱)

۵۹ توان خروجی پمپی ۲۰ kW می‌باشد. این پمپ در هر دقیقه ۲۰۰۰ L آب را از حال سکون و از چاهی به عمق h تا

ارتفاع ۵ متری سطح زمین بالا می‌برد و سپس با تندی $۲۰ \frac{m}{s}$ درون مزرعه می‌ریزد. عمق چاه چند متر است؟

$\left(\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{kg}{L}, g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$

۳۰ (۴)

۴۵ (۳)

۳۵ (۲)

۴۰ (۱)

۶۰

موتور آسانسوری می‌تواند اتاقک ۵۰۰ کیلوگرمی را در نیم دقیقه ۹۰ متر با سرعت ثابت بالا ببرد. توان موتور آسانسور

چند کیلووات است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۱) ۱۲/۵

۲) ۷/۵

۳) ۲۵

۴) ۱۵

۶۱

در کدام ردیف‌های جدول زیر، داده‌های مربوط به ترکیب، درست است؟ (منظور از $p.e$ ، جفت الکترون‌های پیوندی و $n.e$ ، جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار $p.e$	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلئورید	SiF _۴	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N _۲ O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	AsBr _۳	۳	$\frac{3}{10}$

۱) ۳، ۱

۲) ۴، ۲

۳) ۳، ۲

۴) ۴، ۱

۶۲

اگر گاز طبیعی در شرایط استاندارد دارای ۵٪ حجمی گاز هلیوم و ۹۵٪ حجمی گاز متان باشد، از سوزاندن کامل هر متر مکعب از آن در دمای ۲۷۳ کلوین و یک اتمسفر، به تقریب چند گرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود؟



۱) ۱۷۲۵

۲) ۱۷۸۰

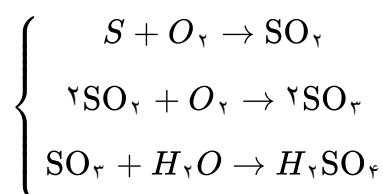
۳) ۱۸۶۶

۴) ۱۸۹۴

۶۳

مقداری گوگرد را سوزانده و گاز حاصل را در مجاورت اکسیژن خالص و کافی قرار می‌دهیم تا واکنش کامل شود. سپس گاز حاصل را در آب وارد می‌کنیم. اگر در این آزمایش در مجموع ۴/۴۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که دما $0^\circ C$ و فشار ۱ atm است، مصرف شود، مقدار سولفوریک اسید تولید شده، به تقریب چند گرم خواهد بود؟

$$(H = 1, S = 32, O = 16 : g. mol^{-1})$$



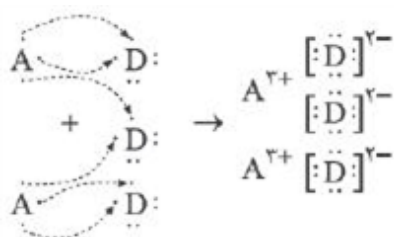
۱) ۱۹/۶

۲) ۱۴/۷

۳) ۱۳/۱

۴) ۹/۸

شکل زیر مربوط به چگونگی تشکیل یک ترکیب یونی می‌باشد. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 آ- فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل به صورت A_2D_3 می‌باشد.
 ب- عنصر A می‌تواند عنصرهای فلزی مانند Al، Fe یا Cr باشد.
 پ- در ترکیب یونی حاصل، آنیون و کاتیون می‌توانند آرایش الکترونی یکسانی داشته باشند.
 ت- در این مورد به ازای دادوستد ۶ مول الکترون، یک مول ترکیب یونی تشکیل می‌شود.
 ث- آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم عنصر A می‌تواند به صورت $4s^2 4p^1$ باشد.



۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

شمار پیوندهای موجود در ساختار لوویس CH_2O با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی چه تعداد از گونه‌های زیر برابر است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

در اثر تجزیه کامل X گرم از ماده واکنش‌دهنده مطابق واکنش موازنه نشده
 $(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + H_2O(g)$
 جرم مواد جامد باقی مانده در ظرف واکنش ۱۵۰ گرم
 کاهش می‌یابد. X برحسب گرم کدام است؟

$$(Cr = 52, O = 16, N = 14, H = 1 : g. mol^{-1})$$

۴۱۶ (۴)

۳۹۲ (۳)

۳۷۸ (۲)

۳۴۷ (۱)

برای سوختن کامل 0.2 مول گوگرد، اکسیژن موردنیاز از تجزیه به تقریب چند گرم پتاسیم نیترات به دست می‌آید؟
 (معادلات موازنه شوند، $K = 39, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)



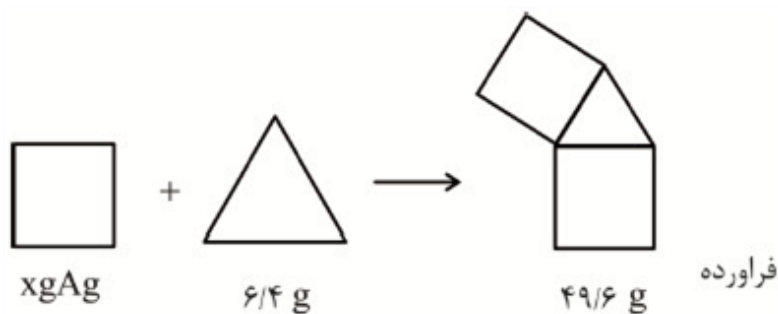
۱۶/۲ (۴)

۱۴/۷ (۳)

۱۲/۶ (۲)

۹/۵ (۱)

با توجه به شکل که نشان‌دهنده واکنش کامل نقره با گوگرد است، چند مول نقره در این واکنش مصرف شده است؟
($Ag = 108, S = 32 : g. mol^{-1}$)



۰/۴ (۴)

۰/۳ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

تعداد مولکول‌های موجود در چند گرم گاز اوزون (O_3) با تعداد اتم‌ها در ۱۲۰ گرم گاز گوگردتری‌اکسید برابر است؟
($S = 32, O = 16$)

۹۶ (۴)

۷۲ (۳)

۱۴۴ (۲)

۲۸۸ (۱)

کدامیک از مقایسه‌های زیر در مورد مولکول‌های اوزون و اکسیژن به درستی انجام شده است؟

(۱) رنگ اوزون مایع آبی تیره و رنگ اکسیژن مایع آبی کم‌رنگ است.

(۲) گازهای اوزون و اکسیژن، آلوتروپ یا هم‌شکل‌های هم هستند.

(۳) گاز اکسیژن به دلیل نقطه جوش پایین‌تر، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(۴) اگر مخلوطی شامل دو مایع اوزون و اکسیژن را گرم کنیم، ابتدا اوزون به حالت گاز تبدیل می‌شود.

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت‌ناپذیر است.

(ب) اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از تروپوسفر می‌گویند که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

(پ) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

(ت) نقطه جوش و واکنش‌پذیری گاز اوزون از گاز اکسیژن بیش‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

برای سوختن کامل ۰/۱ مول متان (CH_4)، چند گرم اکسیژن لازم است؟

($O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1}$)

۹/۶ (۴)

۶/۴ (۳)

۵/۶ (۲)

۳/۲ (۱)

چه تعداد از موارد زیر در مورد مقایسه‌ی گاز اوزون و گاز اکسیژن درست است؟

(آ) چگالی گاز اوزون بیش‌تر از گاز اکسیژن است.

(ب) واکنش‌پذیری گاز اکسیژن از گاز اوزون بیش‌تر است.

(پ) جرم مولی گاز اوزون $\frac{3}{4}$ برابر جرم مولی گاز اکسیژن است.

(ت) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی، در این مولکول‌ها یکسان است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۴ کدام موارد زیر نادرست می‌باشد؟

الف) H_2O یکی از گازهای گلخانه‌ای است که به طور کامل، مانع خروج پرتوهای الکترومغناطیس ساطع شده از زمین می‌شود.

ب) در صورت نبودن گازهای گلخانه‌ای، میانگین دمای کره زمین بیشتر می‌شود.

پ) هر چه مقدار گازهای گلخانه‌ای موجود در هواکره افزایش یابد، میانگین دمای کره زمین بیشتر می‌شود.

ت) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین، با طول موج‌های کوتاه‌تر به هواکره باز می‌گردند.

ث) اکسیژن مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است و نقش تعیین کننده‌ای در آب و هوای کره زمین دارد.

۱) الف، ب ۲) الف، ت، ث ۳) ب، پ ۴) پ، ت، ث

۷۵ در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، مجموع ضرایب‌های مولی واکنش‌دهنده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع ضرایب‌های مولی فراورده‌هاست؟



۷۶ ضریب کدام ماده پس از موازنه در معادله واکنش $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$ با مجموع ضرایب مواد واکنش سوختن کامل متان برابر است؟

۱) NH_3 ۲) O_2 ۳) NO ۴) H_2O

۷۷ در معادله $C_2H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$ پس از موازنه نسبت ضریب O_2 به CO_2 کدام است؟

۱) $\frac{5}{6}$ ۲) ۱۲ ۳) $\frac{6}{5}$ ۴) $\frac{1}{12}$

۷۸ پس از موازنه‌ی واکنش: $HNO_3(aq) + S(s) \rightarrow SO_2(g) + NO(g) + H_2O(l)$ ، مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد کدام است و به‌ازای مصرف ۱/۱ مول نیتریک اسید، چند گرم گاز گوگرد دی‌اکسید تشکیل می‌شود؟ ($O = 16, S = 32 : g. mol^{-1}$)

۱) ۴/۸، ۱۴ ۲) ۶/۴، ۱۴ ۳) ۴/۸، ۱۶ ۴) ۶/۴، ۱۶

۷۹ در واکنش $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO$ پس از موازنه نسبت ضریب NO به H_2SO_4 کدام است؟

۱) $\frac{24}{9}$ ۲) $\frac{28}{9}$ ۳) $\frac{28}{6}$ ۴) $\frac{24}{8}$

۸۰ مقدار گاز N_2 حاصل از تجزیه $60/6$ پتاسیم نیترات بر اثر واکنش موازنه نشده زیر را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم آزید (NaN_3) براساس واکنش موازنه نشده $NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$ می‌توان به دست آورد؟ ($N = 14, O = 16, K = 39 : g. mol^{-1}$)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همان طور که از شکل پیداست، سهمی در نقاطی به طول ۲- و ۶ محور طولها را قطع کرده است. این نقاط عرض یکسان دارند. پس معادله محور تقارن به صورت $x = \frac{6 + (-2)}{2} = 2$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل، مساحت قسمت خاکستری برابر با تفاضل مساحت کل شکل از مساحت قسمت سفید است. بنابراین:

$$(2x + 2)^2 - x(x + 1) = 30 \Rightarrow 4x^2 + 8x + 4 - x^2 - x = 30$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 7x - 26 = 0 \Rightarrow \Delta = (7)^2 + 4(26)(3) = 49 + 312 = 361 \Rightarrow x = \frac{-7 \pm 19}{6}$$

$$\xrightarrow{x > 0} x = 2$$

بنابراین مساحت قسمت سفید $6 \times 3 = 18$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با ضرب هر کسر در مزدوج مخرج متناظر داریم:

$$\frac{1}{1 + \sqrt{2}} \times \frac{1 - \sqrt{2}}{1 - \sqrt{2}} - \frac{2}{2 - \sqrt{2}} \times \frac{2 + \sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} = \frac{1 - \sqrt{2}}{1 - 2} - \frac{2(2 + \sqrt{2})}{4 - 2} = -1 + \sqrt{2} - 2 - \sqrt{2} = -3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اگر طرفین معادله $x + \frac{1}{x} = 4$ را به توان ۳ برسانیم، با استفاده از اتحاد مکعب دوجمله‌ای داریم:

$$x^3 + \frac{1}{x^3} + 3x + \frac{3}{x} = 64 \Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} = 64 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right) = 52$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از اتحاد مزدوج و چاق و لاغر داریم:

$$(x^2 - y^2)(x^2 + y^2) = (x - y)(x^2 + xy + y^2)(x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{5 + 2\sqrt{6}} - \sqrt{5 - 2\sqrt{6}} \Rightarrow \sqrt{2}A = \sqrt{2}(\sqrt{5 + 2\sqrt{6}} - \sqrt{5 - 2\sqrt{6}}) \\ &= \sqrt{10 + 4\sqrt{6}} - \sqrt{10 - 4\sqrt{6}} = \sqrt{(\sqrt{6} + 2)^2} - \sqrt{(\sqrt{6} - 2)^2} \\ &= |\sqrt{6} + 2| - |\sqrt{6} - 2| = \sqrt{6} + 2 - \sqrt{6} + 2 = 4 \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sqrt{2}\sqrt{8\sqrt{2}} &= \sqrt{\sqrt{4 \times 8}\sqrt{2}} = \sqrt{\sqrt{32}\sqrt{2}} = \sqrt{2^5\sqrt{2}} \\ &= ((2^5)(2))^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{11}{2}} = 2^{\frac{11}{10}} \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله محور تقارن سهمی $x = -\frac{b}{2a}$ است. بنابراین $x = -\frac{6}{-6} = 1$ است.

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-b^2 + 4ac}{4a}$$

گزینه ی ۱:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-25 + 8}{8} \neq 4$$

گزینه ی ۲:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-4 + 20}{4} = 4$$

گزینه ی ۳:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-1 + 40}{8} \neq 4$$

گزینه ی ۴:

$$\text{عرض رأس سهمی} = \frac{-25 + 8}{4} \neq 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

برای اینکه معادله ی درجه ی دوم ریشه ی حقیقی نداشته باشد باید:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (2m)^2 - 4(m-1)(m+5) < 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m^2 - 16m + 20 < 0$$

$$\Rightarrow -16m < -20 \Rightarrow m > \frac{-20}{-16} \Rightarrow m > \frac{5}{4}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عرض مستطیل x و طول مستطیل y

$$\Rightarrow y = 2x + 3 \quad s = xy \Rightarrow x(2x + 3) = 65$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 3x = 65 \Rightarrow 2x^2 + 3x - 65 = 0 \Rightarrow x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 520}}{4}$$

$$\Rightarrow x = \begin{cases} 5 \\ -\frac{13}{2} \end{cases} \text{ غ. ق. ق. غ}$$

$$\text{محیط} = 2(x + y) = 2(x + 2x + 3) = 6x + 6 = 6(5) + 6 = 36$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$64x^6 - y^6 = (8x^3 - y^2)(8x^3 + y^2)$$

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳

$x + 1$ بزرگترین ضلع و وتر مثلث است. با نوشتن رابطه فیثاغورس داریم:

$$(x + 1)^2 + (3x)^2 = (3x + 1)^2 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 + 9x^2 = 9x^2 + 6x + 1$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x = 0 \Rightarrow x = 0, 4 \xrightarrow{x > 0} x = 4$$

پس طول اضلاع قائم مثلث، $x + 1 = 5$ و $3x = 12$ هستند و مساحت آن برابر است با:

$$S = \frac{5 \times 12}{2} = 30$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴

$$-3^2 < -17 < -2^2 \Rightarrow -3 < \sqrt{-17} < -2 \Rightarrow A + B = -5$$

$$y = x^2 + x + 3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گزینه ۲ داریم: ۱۵

$$\begin{cases} x^2 \text{ ضرب} = 1 > 0 \\ \Delta = 1 - 12 < 0 \end{cases}$$

نمودار همواره بالای محور x هاست.

$$x_s = \frac{+5 - 1}{2} = +2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶

از معادله سهمی داریم:

$$x_s = \frac{-4}{2a} \Rightarrow \frac{-4}{2a} = 2 \Rightarrow a = -1 \xrightarrow{x_s = 2} y_s = -(2)^2 + 4(2) + 5 = 9$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رأس سهمی، معادله سهمی را می‌نویسیم: ۱۷

$$y = a(x - h)^2 + k \Rightarrow y = a(x + 2)^2 + 1 \Rightarrow a(x^2 + 4x + 4) + 1$$

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

با داشتن $a = -\frac{1}{4}$ معادله سهمی به صورت $y = -\frac{1}{4}x^2 - x$ می‌شود. در نتیجه:

$$A = -\frac{1}{4}, B = -1 \Rightarrow A - B = \frac{3}{4}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$x = -2 \xrightarrow{\text{ریشه معادله}} 3(-2)^2 + (n - 3)(-2) = 8 \Rightarrow n = 5$$

$$3x^2 + 2x - 8 = 0 \Rightarrow \Delta = 100, x = \frac{-2 \pm 10}{6} \begin{cases} x = -2 \\ x = \frac{4}{3} = m \end{cases}$$

$$5n + 6m = 5(5) + 6\left(\frac{4}{3}\right) = 33$$

$$(x - y) = 6 \xrightarrow{\text{توان}} x^2 + y^2 - 2xy = 36$$

$$\xrightarrow{xy=-6} x^2 + y^2 + 12 = 36 \Rightarrow x^2 + y^2 = 36 - 12 = 24 (*)$$

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + y^2 + xy) = 6(\overbrace{24 - 6}^{18}) = 108$$

$$x^2 - mx + 4 = 0 \xrightarrow[\Delta=0]{\text{ریشه مضاعف}} m^2 - 4(1)(4) = 0 \Rightarrow m^2 = 16$$

$$\Rightarrow m = \pm 4$$

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

$$\Delta = 2^2 + 4m(2m + 1) = 4 + 8m^2 + 4m = 4 + 8(16) + 4(\pm 4) > 0$$

پس همواره مثبت است و معادله دارای ۲ ریشه‌ی حقیقی می‌باشد.

در دوران جنینی مغز استخوان، طحال و کبد یاخته‌های خونی را می‌سازد. کبد اندام لنفی نیست و با تولید هورمون در تنظیم گویچه‌های قرمز نقش دارد.

از عوامل بروز عارضه‌ی خیز با ادم است.

از نقش‌های آلبومین است.

با توجه شکل کتاب درسی، این مجرا از پشت قلب عبور کرده است. بقیه‌ی گزینه‌ها عینا متن کتاب هستند.

از ویژگی‌های یاخته‌های خونی سفید.

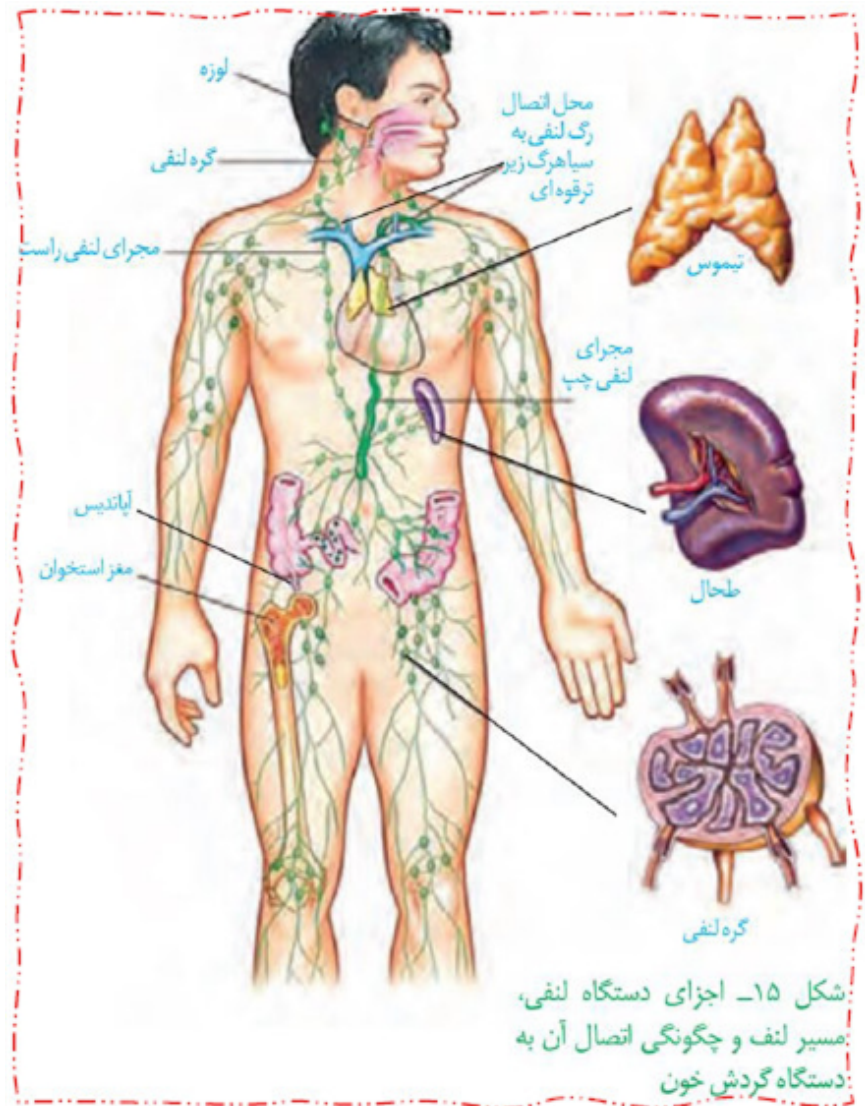
فقط مورد «ب» صحیح است.

الف) مجراهای لنفی لیپیدهای جذب شده را ابتدا به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای می‌ریزند.

ب) منطبق بر شکل کتاب

ج) در یک فرد ایستاده بالاترین اندام لنفی و پایین‌ترین آن مغز استخوان است.

د) کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و موادی است که از مویرگ‌های خونی به فضای بین بافتی نشت پیدا می‌کنند.



بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: طبق شکل کتاب درسی، گره‌های لنفاوی در نواحی مانند زانو، کشاله ران، آرنج و ... تجمع یافته‌اند.
 گزینه ۲: لنف هر بازو به مجرای سمت خودش می‌رود.
 گزینه ۳: با توجه به شکل به مجرای چپ می‌ریزد.
 گزینه ۴: لنف رگ‌های گردن سمت راست به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کبد و طحال. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: ماکروفاژ را هر دو دارند.
 گزینه ۲: برای طحال که اندام لنفی است درست است ولی در مورد کبد که اندام مرتبط با لوله گوارش است غلط است.
 گزینه ۳: خون طحال و کبد در نهایت وارد سیاهرگ فوق کبدی می‌شود.
 گزینه ۴: هر دو در محوطه شکمی هستند و توسط صفاق احاطه می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مرحله اول، استراحت عمومی است. در طی این مرحله جریان الکتریکی در دیواره بطن‌ها

منتشر نمی‌شود و بطن‌ها در حال استراحت هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به منظور انجام انقباض دهلیزها، لازم است موج P ثبت شود. در طی ثبت موج P پیام از گره پیشاهنگ به گره دهلیزی بطنی منتقل می‌شود.

گزینه ۳: مرحله سوم، انقباض بطنی است. جهت انقباض بطن‌ها، پیام الکتریکی از طریق دسته تارهای بین بطنی به نوک قلب و سپس به سایر بخش‌ها ارسال می‌شود.

گزینه ۴: مرحله دوم، انقباض دهلیزی است. برای انقباض دهلیزی لازم است که در اواخر استراحت عمومی قبلی، پیام الکتریکی توسط گره پیشاهنگ تولید شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

بین برون‌شامه و پیراشامه!

بقیه‌ی گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در زمان نقطه‌ی E' که انقباض دهلیزی است، دریچه سینی بسته و دهلیزی بطنی باز است، در زمان نقطه‌ی H که ابتدای استراحت عمومی است دریچه سینی بسته است. ضمناً در نقطه‌ی G یعنی زمان انقباض بطن است و دریچه دهلیزی بطنی بسته است. (مطابق محدوده سه موج نوار قلب)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

منظور دریچه‌ی سینی ششی و دریچه‌ی ۳ لختی است. (مطابق شکل کتاب درسی)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

رد مورد اول: مطابق شکل کتاب درسی، دسته‌های تارهای شبکه هادی پس از گره دهلیزی بطنی به دو مسیر چپ و راست تقسیم می‌شوند.

تأیید مورد دوم: یک دسته تار ویژه وجود دارد که پیام را از گره اول به دهلیز چپ منتقل می‌کند.

رد مورد سوم: دسته تارهای موردنظر بین دو گره قرار دارند و ابتدا در دیواره دهلیزها گسترش نمی‌یابند.

تأیید مورد چهارم: مطابق شکل کتاب درسی در بین گره‌های اول و دوم سه دسته تار مشاهده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عوامل کمکی شامل تلمبه‌ی ماهیچه اسکلتی، دریچه‌های لانه کبوتری، فشار مکشی قفسه‌ی سینه است که به دلیل کمک به برگشت خون از سیاهرگ‌ها به قلب سبب می‌شوند مایعات تراوش شده از مویرگ‌ها مجدداً در انتهای مویرگ به خون برگردند این عمل مانع از خیز یا ادم می‌شود.

در نقطه‌ی B دریچه‌های سینی بسته ولی در نقطه C بازاند لذا در این شرایط فشار خون زیر دریچه‌های سینی پائین است.

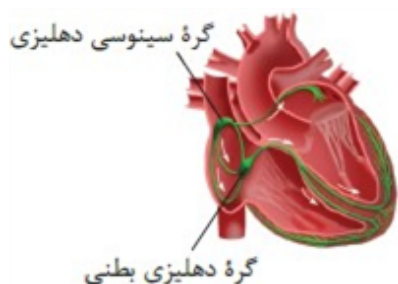
تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) نادرست است زیرا دریچه دولختی و سه لختی در نقطه‌ی C بسته و در نقطه‌ی B باز است پس فشار خون در زیر این دریچه‌ها بالاتر از فشار خون روی آن است.

(۳) نادرست است زیرا در هر دو نقطه‌ی تنها نیمی از دریچه‌ها باز هستند.

(۴) نادرست است در نقطه‌ی D (دوره‌ی استراحت عمومی) حجم خون بیش از نقطه‌ی C (انتهای دوره‌ی انقباض بطن‌ها) است.

برای سیاهرگ کرونری و بزرگ سیاهرگ زیرین که به دهلیز راست خون می‌ریزند صادق نیست.



هر چهار مورد صحیح است:

(الف) موج فعالیت الکتریکی بطن‌ها QRS است که کمی قبل از شروع انقباض، ثبت آن شروع می‌شود.

(ب) در دوره استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها، خون فقط از دهلیزها خارج می‌شود و در انقباض بطن‌ها، بخون فقط از بطن‌ها بیرون می‌رود.

(ج) شروع ثبت موج فعالیت الکتریکی دهلیزها در $4/0$ ثانیه ولی پایان ثبت هر موج فعالیت الکتریکی دهلیزها، در مرحله‌ی $1/0$ ثانیه کار قلب است.

(د) با توجه به ترتیب شماره‌های یک دوره، ۱- استراحت قلب، ۲- انقباض دهلیز و ۳- انقباض بطن این گزینه صحیح است.

کارکرد صحیح فولیک اسید به ویتامین B_{12} وابسته است نه این که کارکردش کاملاً وابسته باشد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

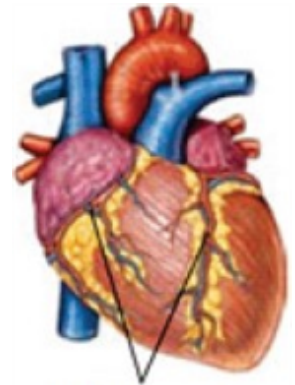
(۲) منظور از PLT، پلاکت‌هاست که نسبت به گلبول‌های قرمز (RBC) کوچک‌تراند و در تشکیل لخته‌ی خون نقش اصلی را دارند.

(۳) طحال و کبد در ارتباط با سیاهرگ باب‌اند.

(۴) بیش از ۹۹ درصد یاخته‌هایی خون یعنی گلبول‌های قرمز، قبل از ورود به خون، هسته خود را در نوعی مغز استخوان، نوعی اندام لنفی رها می‌کنند.

- صدای اول قلب با شروع انقباض بطن‌ها (شروع استراحت دهلیزها) و صدای دوم قلب با شروع استراحت بطن‌ها (شروع استراحت عمومی) شنیده می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:
- (۲) با شروع انقباض دهلیزها، دریچه‌های سینی بسته‌اند و لذا فشار خون آئورت زیاد نمی‌شود.
- (۳) خون از سیاهرگ کرونری وارد دهلیز راست می‌شود!
- (۴) برای ورود خون از سیاهرگ ششی به دهلیز چپ مانعی وجود ندارد.

- موارد الف و ج و د صحیح است.
- الف) رگ‌های اکلیلی با بافت چربی تماس دارند.
- ب) سطح درونی قلب ناصاف است.
- ج) لایه میانی بافت ماهیچه‌ای با رشته‌های کشان فراوان است و لایه خارجی هم بافت پیوندی با رشته‌های کشان می‌باشد.
- د) لایه دارای صفحات بینابینی همان لایه ماهیچه‌ای قلب است که با برون شامه در تماس است. برون شامه، پیراشامه را می‌سازد.



سرخرگ و سیاهرگ اکلیلی

$$K = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (2500)^2 = 100 \times 625 \times 10^4 = 625 \text{ MJ} = 6/25 \times 10^2 \text{ MJ}$$

$$U = 2/5 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 2/5 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 2500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\begin{cases} k_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \\ k_2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{2}{3} v_1 \right)^2 = \frac{1}{3} m v_1^2 = \frac{1}{3} k_1 \end{cases} \Rightarrow \Delta k = \frac{1}{3} k_1 - k_1 = -\frac{2}{3} k_1 = -\frac{125}{100} k_1$$

$$\frac{W_1}{W_2} = F_1 \times F_2 \times \frac{d_1}{d_2} \times \frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} \xrightarrow{F_1=F_2, d_1=d_2} \frac{W_1}{W_2} = \frac{\cos 53^\circ}{\cos 37^\circ} = \frac{0/6}{0/8} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4W_1 = 3W_2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۴۴**

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2}$$

$$W_t = F_1 d \cos(\cdot) + F_2 d \cos \pi \Rightarrow 2500 = (120 \times d \times 1) + (70 \times d \times (-1))$$

$$2500 = 120d - 70d \Rightarrow 2500 = 50d \Rightarrow d = \frac{2500}{50} = 50m$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۴۵**

$$W = F \cdot \cos \theta \quad 0 \leq \theta < 90^\circ$$

$$\cos \theta > 0 \Rightarrow W > 0$$

$$\theta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow W = 0$$

$$\frac{\pi}{2} < \theta < \pi \Rightarrow \cos \theta < 0 \Rightarrow W < 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۴۶**

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1 \Rightarrow -mgh + W_f = 0 - \frac{1}{2}mv^2$$

$$-0.1 \times 10 \times 18 + W_f = 0 - \frac{1}{2} \times 0.1 \times (20)^2 \Rightarrow -18 + W_f = -20 \Rightarrow W_f = -2J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قضیه کار و انرژی داریم: **۴۷**

$$W_{\text{Total}} = \Delta K \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{V_1^2 - V_0^2} \Rightarrow \frac{W_2}{120} = \frac{16V^2 - V^2}{V^2 - 0} \Rightarrow W_2 = 1800J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. **۴۸**

از قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_{mg} + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

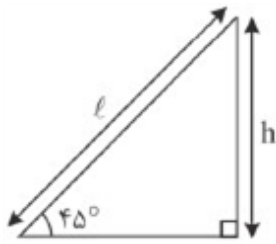
$$\Rightarrow -0.2 \times 10 \times 2 + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 5^2 \Rightarrow W_{\text{شخص}} = 6.5J$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در محاسبه کار نیروی وزن تنها تغییر ارتفاع عمودی اهمیت داشته و مسیر حرکت اهمیتی ندارد: **۴۹**

$$W_{mg} = +mg \times |\Delta h| \Rightarrow W_{mg} = +0.2 \times 10 \times 15 = 30J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۰

هنگام بالا بردن یک جسم، کار نیروی وزن برابر $W_{mg} = -mgh$ است. پس ابتدا h را به دست می‌آوریم:



$$W_{mg} = -mgh$$

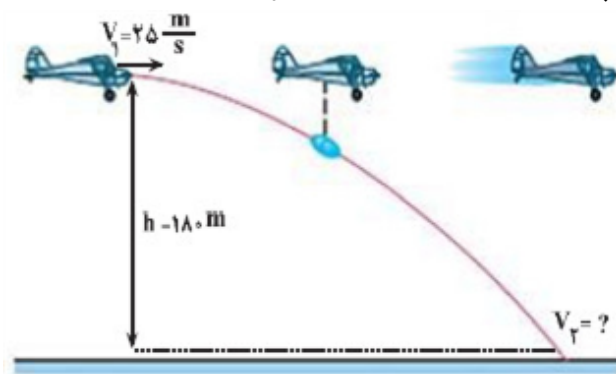
$$\sin 45^\circ = \frac{h}{l} \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 10 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$$

حال با توجه به رابطه‌ی $W_g = -mgh$ خواهیم داشت:

$$\Rightarrow W_{mg} = -1 \times 10 \times 5\sqrt{2} = -5\sqrt{2} J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۱

چون بسته از هواپیمای در حال حرکت رها شده، در لحظه‌ی رها شدن سرعت هواپیما را داشته است. از طرف دیگر، چون تنها نیروی مؤثر نیروی وزن بسته است، یعنی از مقاومت هوا می‌توانیم صرف‌نظر کنیم. بنابراین با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی

$$E_1 = E_2 \xrightarrow{E=K+U} K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 25^2 + 10 \times 180 = \frac{1}{2}v_2^2 \Rightarrow 625 + 3600 = v_2^2 \Rightarrow v_2 = 65 \frac{m}{s}$$

بنابراین سرعت بسته در لحظه‌ی برخورد به زمین، $65 \frac{m}{s}$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۲

$$E_A = E_B$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2}(20)^2 = 10 \times h \rightarrow 200 = 10h$$

$$h = \frac{200}{10} = 20 \text{ m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۳

$$E_1 = E_2$$

$$mgh_1 + \frac{1}{2}mV_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mV_2^2 \Rightarrow (10 \times 0) + \frac{1}{2}(150)^2 = (10 \times h_2) + \frac{1}{2}(50)^2$$

$$0 + \frac{1}{2} \times 22500 = 10h_2 + \frac{1}{2} \times 2500 \Rightarrow 11250 = 10h_2 + 1250 \Rightarrow h_2 = \frac{10000}{10} = 1000 \text{ m}$$

$$E_1 = E_2 + W_{f \text{ هوا}}$$

$$E_1 = E_2 + \frac{1}{2} E_1$$

$$\frac{1}{2} E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2} (\cancel{m} gh) = \frac{1}{2} \cancel{m} V^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times 200 = \frac{1}{2} V^2$$

$$1400 = \frac{1}{2} V^2 \Rightarrow V^2 = 2800 \Rightarrow V = \sqrt{2800} \cong 53 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان کار نیروی اصطکاک را محاسبه کرد. در این

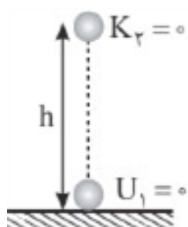
مسئله کار برآیند وارد بر جسم شامل کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک است. داریم:

$$W_t = K_B - K_A \xrightarrow{K_A=0} W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2} mv_B^2 \Rightarrow mg(h_A - h_B) + W_{f_k} = \frac{1}{2} mv_B^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times (8 - 2) + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 100 \Rightarrow W_{f_k} = -2 J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به پایستگی انرژی می‌توان نوشت:



$$E_2 - E_1 = W_f$$

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow U_2 - K_1 = W_f$$

کار نیروی اتلافی برابر ۱۰- است:

$$mgh_2 - \frac{1}{2} mv^2 = -10 \Rightarrow 10h_2 - 50 = -10 \Rightarrow 10h_2 = 40 \Rightarrow h_2 = 4m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

توان را بر حسب وات به دست می‌آوریم.

$$P = 40 \times 750 \Rightarrow P = 30000 W$$

کار کل در مدت ۵s خواهد شد:

$$W_t = Pt \Rightarrow W = 30000 \times 5 = 150000 J$$

بنا به قضیه کار و انرژی جنبشی:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow[v_2 = 90 \frac{km}{h} = 25 \frac{m}{s}]{v_1 = 54 \frac{km}{h} = 15 \frac{m}{s}} 150000 = \frac{1}{2} m (625 - 225)$$

$$\Rightarrow m = 750 kg$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا توان کل و جرم آب مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{180 \times 10^6}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = \frac{18}{1} \times 10^8 = \frac{9}{4} \times 10^8 \text{ W}$$

$$P_{\text{کل}} = \frac{mgh}{\Delta t} \Rightarrow \frac{9}{4} \times 10^8 = \frac{m \times 10 \times 9}{1} \Rightarrow m = \frac{1}{4} \times 10^9 \text{ kg}$$

بنابراین:

بنابراین حجم آب مورد نیاز برابر است با:

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{1}{4} \times 10^9 = 1000 \times V \Rightarrow V = \frac{10^6}{4} = 2500 \text{ m}^3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم آب را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V = 1 \times 2000 = 2000 \text{ kg}$$

می‌دانیم عمق چاه برابر h می‌باشد و آب به اندازه $(h + 5)$ متر در راستای قائم توسط تلمبه بالا می‌آید. بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی و رابطه توان خروجی داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} \xrightarrow{P_{\text{خروجی}} = 20 \text{ kW} = 2 \times 10^4 \text{ W}, t = 60 \text{ s}} 2 \times 10^4 = \frac{W_{\text{پمپ}}}{60}$$

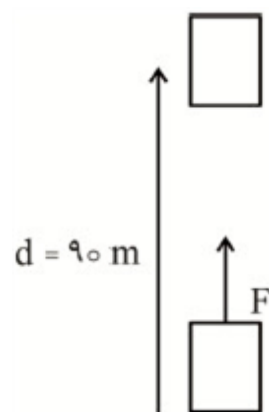
$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 120 \times 10^4 \text{ J}$$

$$W_{\text{mg}} + W_{\text{پمپ}} = \Delta K \Rightarrow -mg(h + 5) + W_{\text{پمپ}} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{v_1 = 0, v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}} -2000 \times 10 \times (h + 5) + 120 \times 10^4 = \frac{1}{2} \times 2000 \times 400$$

$$\Rightarrow 120 = 2(h + 5) + 40 \Rightarrow 2(h + 5) = 80 \Rightarrow h + 5 = 40 \Rightarrow h = 35 \text{ m}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون سرعت ثابت است.



$$F = mg$$

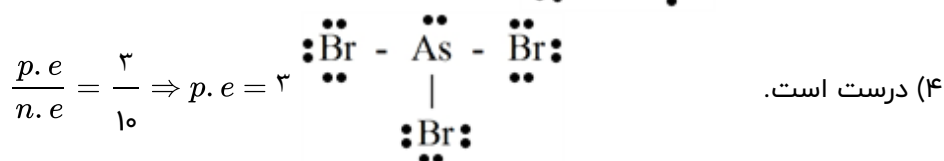
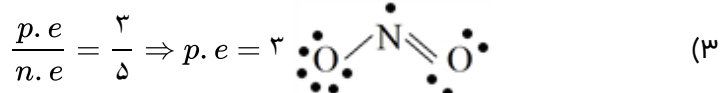
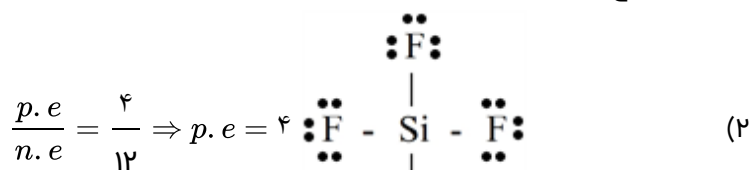
$$F = 500 \times 10 = 5000 \text{ N}$$

$$W = Fd \cos(\cdot) = 5000 \times 90 \times 1 = 450000 \text{ J}$$

$$W = \frac{p}{t} = \frac{450000}{30} = 15000 \text{ Watt} = 15 \text{ kW}$$

$$\frac{p.e}{n.e} = \frac{4}{1} = 4 \Rightarrow p.e = 4 \quad \text{H} - \text{C} \equiv \text{N} \cdot \quad (۱)$$

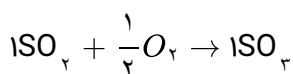
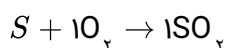
شکل صحیح گزینه‌های ۲ و ۳



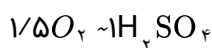
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$?g\text{CO}_2 = 1m^3 \times \frac{1000L \text{ gas}}{1m^3} \times \frac{95L\text{CH}_4}{100L \text{ gas}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22.4L\text{CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{44g\text{CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \approx 1866g\text{CO}_2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش‌ها به صورت زیر انجام می‌شوند:



یعنی برای تولید ۱ مول H_2SO_4 ، $1/5$ مول O_2 مصرف می‌شود.



حال باید حساب کنیم با مصرف $4/48$ لیتر اکسیژن چند گرم اسید تولید می‌شود.

$$?gH_2SO_4 = 4/48LO_2 \times \frac{1molO_2}{22.4LO_2} \times \frac{1molH_2SO_4}{1/5molO_2} \times \frac{98gH_2SO_4}{1molH_2SO_4} \approx 13/1gH_2SO_4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

بررسی موارد:

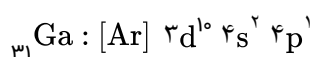


(ب) نادرست، در لایه ظرفیت اتم‌های Fe و Cr بیش از ۲ الکترون وجود دارد

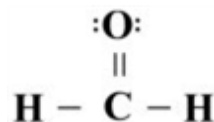
(پ) درست، در ترکیب یونی Al_2O_3 ، آنیون و کاتیون هم‌الکترون بوده و آرایش الکترونی یکسانی دارند.

(ت) درست

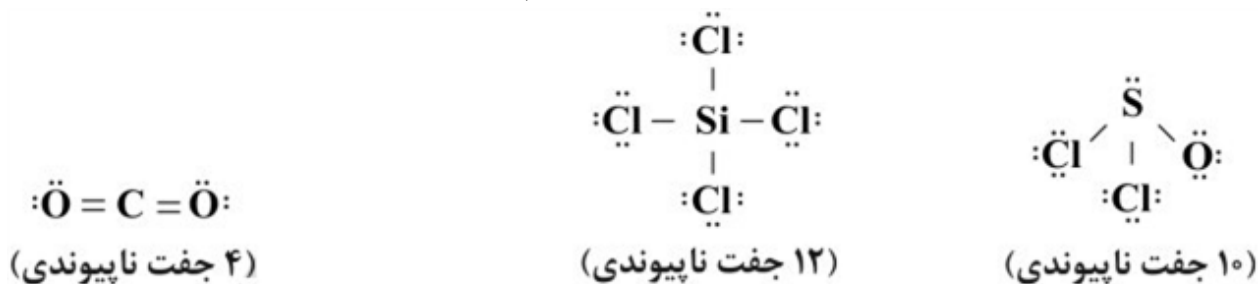
(ث) درست، عنصر A می‌تواند عنصر Ga_{31} نیز باشد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ساختار لوویس CH_2O که به صورت مقابل است، در مجموع ۴ پیوند وجود دارد:



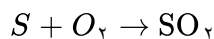
ساختار لوویس ترکیب‌های داده‌شده و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها در زیر آمده است:



همان‌طور که می‌بینید شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو ترکیب CO_2 و CS_2 با شمار پیوندهای موجود در ساختار لوویس CH_2O برابر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$\begin{aligned} (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(s) &\rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3(s) + \text{N}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(g) \\ \left(1 \text{ mol N}_2(g) \times 28 \frac{g}{\text{mol}}\right) + \left(4 \text{ mol H}_2\text{O}(g) \times 18 \frac{g}{\text{mol}}\right) &= 100g \\ 1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 &\quad 252g(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \\ ?g(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 &= 150g \times \frac{100g}{100g} \times \frac{252g(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol}} = 378g \end{aligned}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

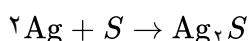


پس ۰/۲ مول O_2 لازم است.

$4 \times 101g \text{KNO}_3$	5mol O_2
x	0.2mol O_2

$$\Rightarrow x = 16/16 \Rightarrow x \simeq 16/2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، با توجه به شکل داده شده، فرمول فرآورده Ag_2S است. بنابراین می‌توان نوشت:



$$?g\text{Ag} = 49/6g - 6/4g = 43/2g\text{Ag}$$

$$? \text{mol Ag} = 43/2g\text{Ag} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{108g\text{Ag}} = 0.4 \text{mol Ag}$$

$$120 \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} \times \frac{N_A \text{ مولکول SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} \times \frac{4 \text{ اتم}}{\text{مولکول SO}_3} = 6 N_A \text{ اتم}$$

$$6 N_A \text{ مولکول O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{N_A \text{ مولکول O}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 192 \text{ g O}_2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۰

۱) درست

۲) نادرست: گازهای اوزون و اکسیژن، آلوتروپ‌ها یا دگرشکل‌های هم هستند.

۳) نادرست: گاز اکسیژن به دلیل نقطه جوش کم و داشتن نیروی بین مولکولی ضعیف‌تر، سخت‌تر از اوزون به مایع تبدیل می‌شود.

۴) نادرست: اگر مخلوط شامل دو مایع اوزون و اکسیژن را گرم کنیم، ابتدا اکسیژن به دلیل نقطه جوش کم به گاز تبدیل می‌شود.

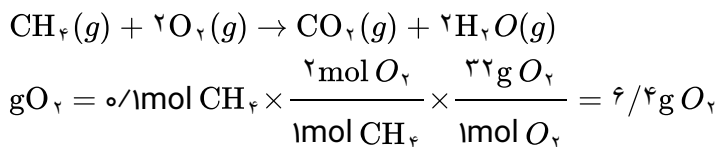
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «پ» و «ت» درست هستند. ۷۱

بررسی موارد نادرست:

الف: واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت‌پذیر است.

ب: اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که بیش‌ترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم: ۷۲



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «آ»، «پ» و «ت» صحیح هستند. ۷۳

(آ): جرم مولی گاز اوزون بیش‌تر از گاز اکسیژن است، بنابراین دارای چگالی بیشتری نسبت به گاز اکسیژن است. چگالی اوزون در حدود ۲/۱۴ گرم بر لیتر و چگالی اکسیژن حدود ۱/۴۳ گرم بر لیتر است.

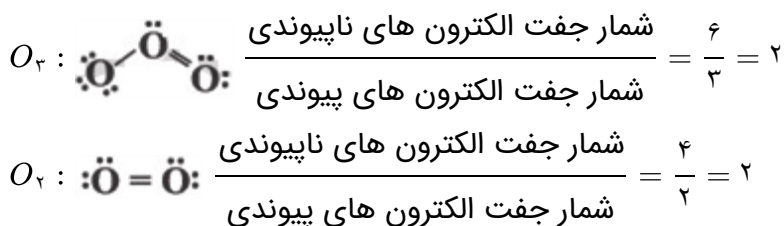
(ب): گاز اوزون نسبت به گاز اکسیژن ناپایدارتر است پس دارای واکنش‌پذیری بیش‌تری است.

(پ): گاز اوزون دارای ۳ اتم اکسیژن و گاز اکسیژن دارای ۲ اتم اکسیژن است.

پس نسبت جرم مولی گاز اوزون به گاز اکسیژن به صورت زیر است:

$$\frac{\text{جرم مولی گاز اوزون}}{\text{جرم مولی گاز اکسیژن}} = \frac{\text{جرم اتم اکسیژن} \times 3}{\text{جرم اتم اکسیژن} \times 2} = \frac{3}{2}$$

(ت):



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارتهای «الف» و «ت» و «ث» نادرست هستند.

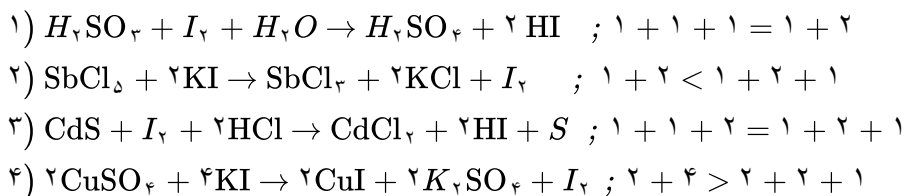
۷۴

بررسی عبارتهای نادرست:

الف) H_2O گاز گلخانه‌ای است که مانع خروج بخشی از پرتوهای الکترومغناطیس می‌شود.
ت) پرتوهای خورشیدی پس از برخورد به زمین با طول موجهای بلندتر به هواکره باز می‌گردند.
ث) کربن‌دی‌اکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است و نقش تعیین کننده‌ای در آب و هوای زمین دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی هر چهار واکنش در زیر آمده است:

۷۵

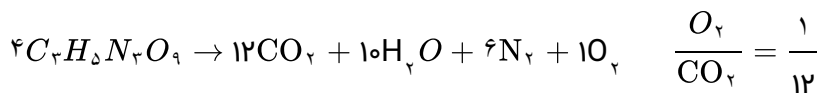


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی سوختن کامل متان به صورت $CH_4 + ۲O_2 \rightarrow CO_2 + ۲H_2O$ است که مجموع ضرایب مواد آن برابر ۶ است و در معادله‌ی $۴NH_3 + ۵O_2 \rightarrow ۴NO + ۶H_2O$ ضریب H_2O برابر ۶ است.

۷۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۷۷



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۷۸

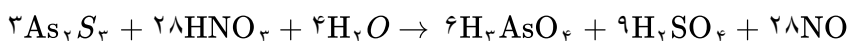


پس مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد در معادله این واکنش برابر ۱۶ است و بر اساس آن می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} ۴ \text{ mol } HNO_3 \quad ۳ \times ۶۴ \text{ g } SO_2 \quad ۰/۱ \text{ mol } HNO_3 \times ۳ \times ۶۴ \text{ g } SO_2 \\ ۰/۱ \text{ mol } HNO_3 \quad x \quad \Rightarrow x = \frac{۰/۱ \text{ mol } HNO_3 \times ۳ \times ۶۴ \text{ g } SO_2}{۴ \text{ mol } HNO_3} \\ x = ۴/۸ \text{ g } SO_2 \end{aligned}$$

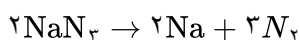
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۷۹



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:

۸۰



$$? \text{ mol } N_2 = ۶۰/۶ \text{ g } KNO_3 \times \frac{۱ \text{ mol } KNO_3}{۱۰۱ \text{ g } KNO_3} \times \frac{۲ \text{ mol } N_2}{۴ \text{ mol } KNO_3} = ۰/۳ \text{ mol } N_2$$

جرم NaN_3 موردنیاز برای تولید $۰/۳$ مول N_2 :

$$? \text{ g } NaN_3 = ۰/۳ \text{ mol } N_2 \times \frac{۲ \text{ mol } NaN_3}{۳ \text{ mol } N_2} \times \frac{۶۵ \text{ g } NaN_3}{۱ \text{ mol } NaN_3} = ۱۳ \text{ g } NaN_3$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴