

۱ مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی $\frac{1-2x}{1+3x} < \frac{1}{1+x} - \frac{2}{1+x-2x}$ کدام است؟

- ۱ $1 < x$ ۲ $2 > x$ ۳ $1 - > x > 2 -$ ۴ $\{1-\} - (2, \infty-)$

۲ چند عدد صحیح در نامساوی $|1 + |4 - x|| > 7$ صدق می‌کند؟

- ۱ ۱۰ ۲ ۱۱ ۳ ۱۲ ۴ ۹

۳ فرض کنید مجموعه جواب نامعادله‌ی $\frac{(5 + \sqrt{x} - x)(45 - 2mx + 2x(6 - 2m))}{(5 + |x|)(5 - 2x)}$ به ازای $x < \frac{5}{2}$ ، بازه‌ی $(25, 3)$ باشد، مقدار m کدام می‌تواند باشد؟

- ۱ ۲ ۲ ۱ ۳ ۳ ۴ -۲

۴ به ازای کدام مقادیر x ، اشتراک دو بازه‌ی $[2 - 4x, 9 - 2x]$ و $(9, 5 - 2x)$ تهی می‌باشد؟

- ۱ هیچ مقدار x ۲ $x \in \left(\infty, \frac{7}{4}\right]$ ۳ $x \in [14\sqrt{2}, \infty -)$ ۴ $x \in \left(14\sqrt{2}, \frac{7}{4}\right)$

۵ فرض کنید مجموعه جواب نامعادله‌ی $\frac{(2 + \sqrt{x} - x)(4 + mx - 2x(1 - 2m))}{3 - x^2}$ به ازای $x < \frac{3}{2}$ ، بازه‌ی $[4, 2]$ باشد. مقدار m ، کدام است؟

- ۱ -۲ ۲ صفر ۳ ۱ ۴ ۲

۶ مجموعه جواب نامعادله‌ی $(b + ax + 2x)(3 - x) \leq 0$ بازه‌ی $(-\infty, 3 -]$ می‌باشد، مقدار b کدام است؟

- ۱ ۹ ۲ -۹ ۳ -۶ ۴ ۶

۷ در بازه‌ی (a, b) ، نمودار تابع $y = x - \frac{1}{x} + \frac{9}{x}$ ، بالاتر از نمودار تابع $y = |x| + 2x$ است. طول نقطه‌ی وسط این بازه کدام است؟

- ۱ -۲ ۲ $5/1 -$ ۳ $1 -$ ۴ $5/0 -$

۸ مجموعه جواب نامعادله‌ی $|x| - |2 - x| \geq 3$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- ۱ ۳ ۲ ۱ ۳ ۶ ۴ ۴

۹

اگر مجموعه جواب نامعادله $\sqrt{4+x^3} < |x-1|$ ، بازه (a, b) باشد، طول وسط این بازه کدام است؟

۱ $\frac{5}{2}$

۲ ۳

۳ $\frac{7}{2}$

۴ ۴

۱۰

جدول تعیین علامت $f(x)$ مطابق شکل مقابل است. جدول تعیین علامت $f(x)f(2-x)$ در کدام گزینه آمده است؟

x	$-\infty$	۲	$+\infty$
f(x)	+	+	-

۱ $\frac{x}{y} \mid \begin{array}{ccc} & 2 & 5 \\ - & + & - \end{array}$

۲ $\frac{x}{y} \mid \begin{array}{ccc} & 2 & 5 \\ + & - & + \end{array}$

۳ $\frac{x}{y} \mid \begin{array}{ccc} & 1 & 2 \\ + & - & + \end{array}$

۴ $\frac{x}{y} \mid \begin{array}{ccc} & 1 & 2 \\ - & + & - \end{array}$

۱۱

اگر f یک تابع ثابت با دامنه‌ی دو عضوی باشد، مقدار $t+m$ کدام نمی‌تواند باشد؟

$$\left\{ (t, n+m), (5, 3-m), (n^4-2n, 1) \right\} = f$$

۱ ۱۳

۲ -۱

۳ ۸

۴ ۷

۱۲

کدام دسته از روابط زیر، تابع نیستند؟

- الف: رابطه‌ای که به هر فرد، نماینده آن فرد در شورای شهر را نسبت می‌دهد.
 ب: رابطه‌ای که به هر عدد، مکعب آن عدد منهای مربع آن عدد را نسبت می‌دهد.
 پ: رابطه‌ای که به هر عدد صحیح مربع کامل، عدد صحیحی را نسبت دهد که توان دومش برابر آن عدد مربع کامل شود.
 ت: رابطه‌ای که به هر مثلث، نوع مثلث را نسبت دهد.

۱ الف و ب و پ

۲ الف و ب و ت

۳ الف و پ و ت

۴ ب و پ و ت

۱۳

تابع $f(x) = k$ ثابت بوده و تابع $g(x) = (x^2 - m)x^2 + x^3 - k^2 = f(kx^3 + 5)$ در صورتی که $f(kx^3 + 5) = k^2$ باشد، حاصل $\frac{m - (2)kg^4}{3 + (1 - kx)^4}$ کدام می‌تواند باشد؟ (k عددی ثابت است.)

۱ $\frac{2}{3}$

۲ ۳

۳ -۳

۴ $\frac{3}{2}$

۱۴

اگر دامنه‌ی تابع $y = \frac{1}{x^2} + x^3$ به صورت $2 \leq x \leq 4$ باشد، حاصل جمع بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار تابع کدام است؟

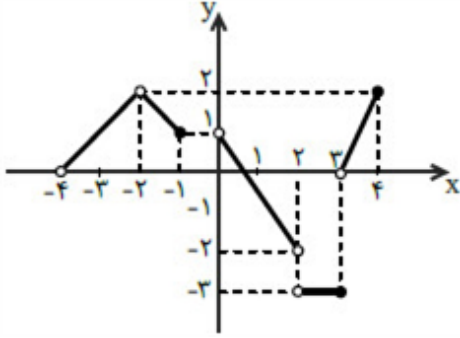
۱ $\frac{9}{2}$

۲ $\frac{9}{2}$

۳ $\frac{7}{2}$

۴ $\frac{7}{2}$

اگر برد و دامنه‌ی تابع زیر را به ترتیب با R و D نشان دهیم، مجموعه‌ی $D - R$ شامل چند عدد صحیح است؟



۴ صفر

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۶ اگر دو زوج مرتب $(b^2 + a, 0)$ ، $(4 - b^4 - a^5, 10)$ روی نیمساز ربع اول و سوم باشند، مقدار $b \times a$ کدام است؟

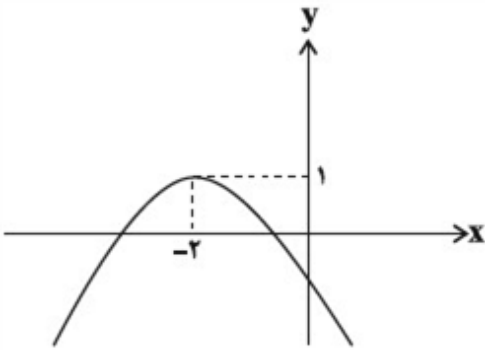
۴ -۴

۳ -۲

۲ ۲

۴ ۱

۱۷ نمودار سهمی $f(x) = -\frac{1}{4}x^2 + ax + b$ به صورت مقابل است. قدرمطلق تفاضل صفرهای این سهمی کدام است؟



۴ ۲

۳ ۱

۲ $2\sqrt{2}$

۱ $2\sqrt{2}$

۱۸ تابع $f(x) = k$ ثابت بوده و تابع $g(x) = (2 - m)x^2 + x^3 - k^2$ تابع خطی است. در صورتی که $f(x) = k = (5 + kx^3)$ باشد، حاصل $\frac{m - (2)kg^4}{3 + (1 - kx)^4}$ کدام می‌تواند باشد؟ (k عددی ثابت است.)

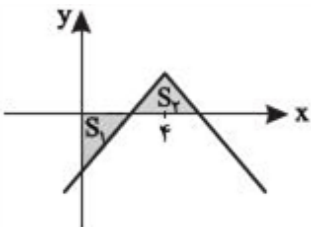
۴ $\frac{3}{2}$

۳ -۳

۲ ۳

۱ $\frac{2}{3}$

۱۹ شکل زیر نمودار $f(x) = 3 - |12 - 3x|$ است. مساحت نواحی سایه‌خورده را S_1 و S_2 در نظر گرفته‌ایم، $\frac{S_1}{S_2}$ چه عددی است؟



۴ $\frac{3}{5}$

۳ $\frac{4}{5}$

۲ ۴

۱ ۳

۲۰ اگر $f(x) = (x-2)|x| + \frac{2}{x}$ باشد، مقدار $f(\sqrt{2}-1)$ کدام است؟ (||، علامت قدرمطلق است).

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

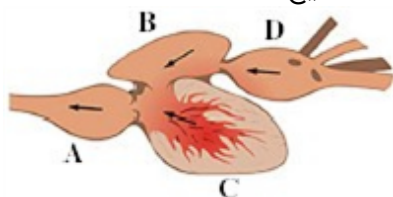
۲۱ کدام عبارت درباره‌ی گرده‌های خونی درست بیان شده است؟

- ۱ یاخته‌های بی‌رنگ و فاقد هسته‌ای هستند که در انعقاد خون موثرند.
- ۲ در جلوگیری از خروج خون از رگ‌ها در تمام انواع خونریزی‌ها نقش اصلی دارند.
- ۳ از یاخته‌های بنیادی جنینی درون مغز استخوان منشأ می‌گیرند.
- ۴ پروتئین‌های انقباضی مشابه با پروتئین‌های سیتوپلاسم سلول‌های ماهیچه اسکلتی دارند.

۲۲ کدام گزینه‌ی زیر در مورد هر مهره‌داری که خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند، درست است؟

- ۱ به طور قطع دارای دو تلمبه‌ی کاملاً مجزا در قلب خود می‌باشد.
- ۲ دریچه‌های یک طرفه‌ی قلب از برگشت خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند.
- ۳ تبادل گازهای تنفسی تنها در مویرگ‌های ششی صورت می‌گیرد.
- ۴ خون بازگشتی از سطوح تنفسی، فقط به دهلیز چپ می‌رود.

۲۳ کدام گزینه درباره‌ی شکل مقابل که مربوط به بخشی از دستگاه گردش خون در ماهی می‌باشد، صحیح است؟



- ۱ از قسمت A، خون به سوی مویرگ‌های ششی رانده می‌شود.
- ۲ در تمام قسمت‌های نشان داده شده، خون دارای اکسیژن بسیار زیاد است.
- ۳ قسمت B، سینوس سیاهرگی و قسمت C قلب ماهی را نشان می‌دهد.
- ۴ خون از طریق سیاهرگ شکمی وارد این مجموعه می‌شود.

۲۴ سلول یا قطعاتی از سلول که سلول خونی که در مغز استخوان، به‌طور مستقیم از سلول‌های بنیادی منشأ است.

- ۱ در روند تولید فیبرین از فیبرینوژن دخالت دارد، برخلاف - دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره است - نگرفته
- ۲ با رسیدن به انتهای عمر، آهن خود را در کبد از دست می‌دهد، مانند - دارای هسته چند قسمتی است - گرفته
- ۳ ممکن است در مغز استخوان و یا در گره‌های لنفاوی تولید شده باشد، برخلاف - دارای دانه‌های درشت سیتوپلاسمی است - گرفته
- ۴ فاقد دانه در سیتوپلاسم خود بوده و هسته لوبیایی‌شکل دارد، مانند - گازهای تنفسی را در خون حمل می‌کند - نگرفته

- ۱ کاهش میزان آهن خون - افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین
- ۲ افزایش میزان تولید ترومبین - کاهش پروتئین‌های محلول در پلاسما
- ۳ افزایش فعالیت گروه ویژه‌ای از سلول‌های کلیه - افزایش غلظت خون
- ۴ کاهش فعالیت ترشحاتی قطعات سلولی خون - کاهش تولید پروترومبین

چند مورد از جملات زیر در رابطه با نوعی گویچه‌ی سفید که بلندترین زوائد غشایی را دارا می‌باشد، به نادرستی بیان شده است؟

- الف) هریک دارای چند هسته‌ی تکی خمیده در میان‌یاخته‌ی خود می‌باشد.
 - ب) برخلاف یاخته‌ی خونی قرمز، از تقسیم یاخته‌ی بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شود.
 - ج) به دنبال تمایز در خارج از خون، می‌توانند یاخته‌های دندریتی را به وجود آورند.
 - د) همانند یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی بدن انسان، دارای میان‌یاخته‌ی بدون دانه هستند.
- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

چند مورد در ارتباط با گرده‌های خونی به درستی بیان شده است؟

- الف) از قطعه‌قطعه شدن بخش میان‌یاخته‌ای یاخته‌های مگاکاریوسیت در مغز استخوان تولید می‌شوند.
 - ب) در هر نوع آسیب به دیواره‌ی رگ خونی، در تشکیل لخته نقش اصلی را برعهده دارند.
 - ج) با ترشح فیبرینوژن از دانه‌های درون خود، منجر به تشکیل رشته‌های فیبرین می‌شوند.
 - د) پروترومبیناز ترشح شده، سبب تجمع و به هم چسبیدن گرده‌ها و ایجاد درپوش می‌شود.
- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

در ، هر یاخته قرمز خارج شده از قلب همواره با عبور از تنها یک شبکه‌ی مویرگی به قلب باز می‌گردد.

- ۱ گردش خون ساده
- ۲ گردش خون کوچک پستانداران
- ۳ گردش خون بزرگ پستانداران
- ۴ گردش خون کوچک و بزرگ پستانداران

به دنبال ترشح آنزیم رنین از دیواره‌ی سرخرگ آوران به خون،

- ۱ هماتوکریت خون افزایش می‌یابد.
- ۲ جریان خون در سرخرگ آوران کاهش می‌یابد.
- ۳ بازجذب آب در گردیزه‌ها، افزایش می‌یابد.
- ۴ احساس تشنگی در فرد افزایش می‌یابد.

چند مورد به طور صحیح تکمیل می‌کنند؟

- «ساختار حفاظت‌کننده از کلیه‌ها که در حفظ موقعیت این اندام‌ها نیز نقش دارد»
- الف- همانند بخش‌های دیگر اصلی محافظت‌کننده کلیه از بافت پیوندی تشکیل شده است.
- ب- در جلوگیری از نفوذ میکروب‌ها به کلیه‌ها نقش دارد.
- ج- دارای میزان رشته‌های کلاژن بیش‌تر نسبت به بافتی شفاف، بی‌رنگ و چسبنده است.

- ۱ صفر ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

در برش طولی کلیه، در خارجی‌ترین ناحیه بخش مرکزی،

- ۱ برخلاف - امکان مشاهده شبکه مویرگی بین دو سرخرگ وجود دارد.
- ۲ برخلاف - ساختار لپ‌های کلیه وجود ندارد.
- ۳ همانند - هرم‌هایی است که در رأس آن‌ها به سمت لگنچه می‌باشد.
- ۴ همانند - اولین مرحله تشکیل ادرار رخ می‌دهد.

- ۱ بی‌مهره - دارای سامانه‌ی دفعی از نوع نفریدی است، شبکه‌ای از کانال‌های مرتبط با یاخته‌های مژکدار، آب اضافی را از منافذ دفعی متعدد خارج می‌کند.
- ۲ بی‌مهره - دارای اسکلت بیرونی است، یون پتاسیم همانند اوریک اسید به سامانه‌ی دفعی ترشح می‌شوند.
- ۳ مهره‌دار - دارای تنفس آبششی و گردش خون ساده است، برخی یون‌ها توسط کلیه و به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند.
- ۴ مهره‌دار - دارای مثانه‌ای برای ذخیره‌ی آب است، قلب با دو دهلیز و یک بطن، خون را در دو نوع گردش به اندام‌های بدن منتقل می‌کند.

بلورهایی که سبب بروز بیماری نقرس می‌شوند حاصل

- ۱ ماده‌ای است که از تجزیه‌ی آمینواسیدها و نوکلئیک‌اسید به‌وجود می‌آید.
- ۲ ماده‌ای است که انحلال‌پذیری زیادی در آب نداشته ولی سمیت بالایی دارد.
- ۳ تبدیل کراتین فسفات به کراتین به منظور تولید ATP است.
- ۴ ساخته شدن و تجزیه نوکلئیک‌اسیدها است و سبب ایجاد سنگ کلیه می‌شود.

کدام گزینه درباره‌ی نفرون‌های درون کلیه‌ی انسان عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«وجود فراوان در امکان را فراهم کرده است.»

- ۱ میتوکندری‌های - یاخته‌های مکعبی‌شکل - بازجذب فعال
- ۲ یاخته‌های پادار - مویرگ‌های کلیه - نفوذپذیری خوب مواد
- ۳ یاخته‌های ریزپرزدار - لوله‌های پیچ‌خورده‌ی نفرون - بازجذب
- ۴ منافذ بزرگ - بین یاخته‌های تشکیل‌دهنده‌ی مویرگ‌های کلاف - تراوش آب

چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان می‌تواند حاصل باشد.»

- نارسایی کلیه - عدم تخلیه‌ی مناسب ادرار
- تاخوردگی میزنای - تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه
- عدم تخلیه‌ی مناسب ادرار - تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه
- افتادگی کلیه - کاهش وزن سریع و شدید

۴ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳ ۲ ۱

چند عبارت جمله‌ی زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«بر هم خوردن هم‌ایستایی می‌تواند»

- الف) باعث شود که مواد، بیش از حد لازم به یاخته‌ها برسند.
- ب) باعث بروز بسیاری از بیماری‌ها شود.
- ج) نتیجه‌ی تغییر در موقعیت اندام‌های بدن باشد.
- د) باعث انباشته شدن مواد زائد در بدن شود.

۴ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳ ۲ ۱

چند مورد در ارتباط با ساختار درونی کلیه، در یک انسان سالم و بالغ صحیح نیست؟
 الف) خارجی‌ترین بخش در برش طولی کلیه، جزوی از لپ کلیه است.
 ب) ستون‌های کلیه، بخشی از ناحیه‌ی میانی کلیه در برش طولی هستند.
 ج) داخلی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه، ادرار را مستقیماً به میزراه وارد می‌کند.
 د) قاعده‌ی ساختارهای موجود در بخش مرکزی کلیه به سمت داخلی‌ترین بخش از ساختار درونی کلیه است.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

چند مورد به درستی بیان شده‌اند؟
 الف- سمی‌ترین ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار می‌تواند به صورت بلورهایی از بدن جانور دفع شود.
 ب- دفع اوریک اسید نسبت به اوره به آب بیش‌تری احتیاج دارد.
 ج- مواد زائد نیتروژن‌دار، تنها مواد دفعی حاصل از واکنش‌های شیمیایی بدن جانوران نیستند.
 د- هر جانوری که در خشکی زندگی می‌کند، توانایی تولید آمونیاک را ندارد.

۲ ۴

۱ ۳

۳ ۲

۴ ۱

چند مورد صحیح نیست؟
 الف) انشعابات سرخرگی که به هر کلیه وارد می‌شود از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کنند و در بخش مرکزی به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود.
 ب) شبکه‌ی دور لوله‌ای، اطراف لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار را نیز فراگرفته است.
 ج) مسیر حرکت ادرار در لوله‌ی جمع‌کننده ادرار دو طرفه می‌باشد.
 د) منشأ ادرار از پلاسما می‌باشد.

۲ ۴

۱ ۳

۴ ۲

۳ ۱

در کلیه‌ی یک انسان سالم، خروج از خون فقط تابع فرایند تراوش است.

۴ پتاسیم

۳ پنی‌سیلین

۲ اوره

۱ H^+

جسمی به جرم ۲kg از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود. اگر تندی این جسم در لحظه‌ی رسیدن به زمین، $\frac{m}{s} 20$ بیشتر از تندی آن در لحظه‌ی عبور از ارتفاع $\frac{3}{4}h$ باشد، انرژی مکانیکی این جسم در ارتفاع $\frac{h}{4}$ چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود).

۴ ۱۶۰۰

۳ ۸۰۰

۲ ۳۲۰۰

۱ ۴۰۰

در شرایط خلاء گلوله کوچکی از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود تا به سطح زمین برسد. در نقطه‌ای از مسیر که ارتفاع گلوله $\frac{9}{25}h$ است، تندی گلوله چند برابر تندی آن در هنگام رسیدن به سطح زمین است؟ (سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).

۴ $\frac{16}{25}$ ۳ $\frac{4}{5}$ ۲ $\frac{2}{5}$ ۱ $\frac{3}{5}$

درون بالابری به جرم ۶۸۰kg باری به جرم ۳۲۰kg قرار دارد. بالابر از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت می‌کند. اگر در مدت ۴۰s، بالابر $\frac{16}{9}m$ بالا برود و در این لحظه تندی آن $\frac{m}{s} 6$ باشد، توان متوسط موتور چند hp است؟ (هر اسب بخار تقریباً ۷۴۸ وات است).

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

۴ ۰/۵

۳ ۶/۲۵

۲ ۰/۱۲۵

۱ ۰/۲۵

جسمی به جرم 2 kg با سرعت اولیه $\frac{m}{s} 6$ از پایین سطح شیب‌داری که با سطح افق زاویه 37° درجه می‌سازد، مماس با سطح به

طرف بالا پرتاب می‌شود. هنگامی که این جسم روی سطح 2 متر را به طرف بالا طی می‌کند، سرعت آن به $\frac{m}{s} 2$ می‌رسد. انرژی مکانیکی جسم در این جابه‌جایی چند ژول کاهش می‌یابد؟

$$\left(\frac{m}{s} 6 \sin 37^\circ = \frac{m}{s} 2 \right)$$

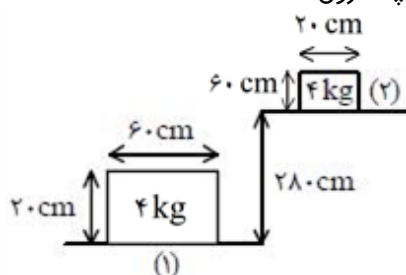
۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

در شکل مقابل جسم را از حالت ۱ به حالت ۲ منتقل می‌کنیم. تغییرات انرژی پتانسیل آن چند ژول است؟



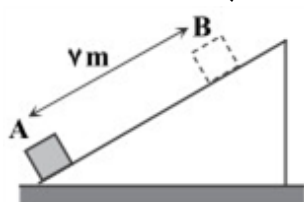
۱۱۸ (۴)

۱۲۴ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۱۲ (۱)

مطابق شکل، جسمی به جرم 2 kg با تندی اولیه $\frac{m}{s} 12$ از نقطه‌ی A روی سطح شیب‌دار پرتاب شده، در نقطه‌ی B برای لحظه‌ای متوقف می‌شود و سپس به سمت پایین برمی‌گردد. اگر تندی جسم در برگشت به نقطه‌ی A ، برابر $\frac{m}{s} 2$ باشد، اندازه‌ی نیروی اصطکاک در این مسیر چند نیوتن بوده است؟ (اندازه‌ی نیروی اصطکاک در رفت و برگشت یکسان است.)



۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

جسمی از ارتفاع h رها می‌گردد. اگر بعد از 10 متر سقوط، 20% انرژی پتانسیل کاهش یابد، ارتفاع h چند متر است؟ (مقاومت هوا صفر فرض شود.)

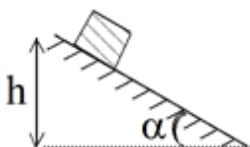
۴ (۴)

۵ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

جسمی روی سطح شیب‌داری مطابق شکل بدون شتاب به طرف پایین سطح می‌لغزد. در این حرکت:



۱ میزان افزایش انرژی جنبشی جسم، برابر میزان کاهش انرژی پتانسیل گرانشی آن است.

۲ میزان کاهش انرژی پتانسیل گرانشی جسم، بیش‌تر از اندازه‌ی کار نیروی گرانش وارد بر جسم است.

۳ اندازه‌ی کار نیروی وزن جسم، برابر اندازه‌ی کار نیروهای اتلافی وارد بر جسم است.

۴ قدرمطلق کار نیروهای اتلافی وارد بر جسم، بیش‌تر از کار نیروی گرانش وارد بر جسم است.

۴۹

جسمی به جرم 500g در نزدیکی سطح زمین، از مکان $\vec{r}_1 = 6\vec{i} - \vec{j}$ به محل $\vec{r}_2 = 8\vec{i} + 3\vec{j}$ برحسب متر به مکان $\vec{r}_3 = 8\vec{i} - 3\vec{j}$ منتقل می‌شود. کار نیروی وزن جسم در این انتقال چند ژول است؟
(بردار $\vec{j}$ در راستای عمود بر سطح زمین و رو به بالاست، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

۱) -۱۰

۲) -۲۰

۳) -۳۰

۴) -۴۰

۵۰

یک پمپ آب در هر 12m^3 آب را تا ارتفاع 10m بالا برده و با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از لوله خارج می‌کند. اگر توان ورودی پمپ 60kW باشد، بازدهی پمپ چند درصد است؟
 $\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$

۱) 5.37% ۲) 50% ۳) 60% ۴) 75%

۵۱

در یک دماسنج جیوه‌ای هنگامی که دماسنج دمای 20°C را نشان می‌دهد. ارتفاعی که جیوه از مخزن گرفته است 15mm و هنگامی که دماسنج دمای 60°C را نشان می‌دهد. ارتفاعی که جیوه از مخزن گرفته 25mm است، کدام رابطه بین دما بر حسب درجه سلسیوس (θ) و ارتفاع جیوه بر حسب میلی‌متر از مخزن (h) درست است؟

۱) $\theta = 4h - 40$ ۲) $\theta = 4h + 40$ ۳) $\theta = 2h - 20$ ۴) $\theta = 2h + 20$

۵۲

دماسنجی را با آب و یخ خالص (صفر درجه) ولی آب و بخار ناخالص (100°C درجه) مدرج کردیم. عدد 25 در مقیاس سلسیوس در این دماسنج چه عددی می‌تواند باشد؟

۱) 25 ۲) 27 ۳) 23

۴) هر یک از گزینه‌ها می‌تواند باشد.

۵۳

دمای محیطی برحسب کلوین 141 واحد بیش‌تر از دمای هوای محیط برحسب درجه فارنهایت است. اگر فشار این محیط 1 اتمسفر باشد، حالت فیزیکی آب در این محیط به چه شکلی می‌باشد؟

۱) بخار

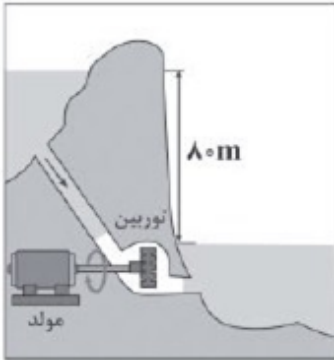
۲) مایع

۳) جامد

۴) چنین دمایی وجود ندارد.

در شکل زیر، آب ذخیره شده در پشت سد یک نیروگاه برق آبی، از ارتفاع ۸۰ متری روی پره‌های توربینی می‌ریزد. اگر ۶۰ درصد کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی حاصل از چرخش توربین تبدیل شود، در هر دقیقه باید چند متر مکعب آب روی توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی مولد نیروگاه به 200 MW برسد؟

$$\left(\frac{g}{\frac{1}{3} \text{ cm}} = \rho_{\text{آب}} \frac{N}{\text{kh}} \right) = g$$



۵۰۰۰ (۲)

۲۵۰۰ (۱)

۴۱۰×۵ (۴)

۳۱۰×۲۵ (۳)

۵۵ آسانسوری به جرم 1000 kg ، از حال سکون، ۵ شخص 80 kg را در مدت 5 s ، 4 m بالا برده و در طبقه‌ی ۱۳ متوقف می‌شود. توان متوسط آسانسور چند کیلووات است؟ $\left(\frac{m}{\frac{1}{2} \text{ s}} = g \right)$

$$\left(\frac{m}{\frac{1}{2} \text{ s}} = g \right)$$

۲۹ (۴)

۲۰ (۳)

۲ (۲)

۲۸ (۱)

۵۶ اتومبیلی در مدت ۴ ثانیه، سرعت خود را از $\frac{10}{h} \text{ km}$ به $\frac{20}{h} \text{ km}$ افزایش می‌دهد. با همین توان چند ثانیه طول می‌کشد تا این اتومبیل از سرعت $\frac{20}{h} \text{ km}$ به سرعت $\frac{40}{h} \text{ km}$ برسد؟

۸ (۴)

۲۵ (۳)

۱۶ (۲)

۱ (۱)

۵۷ میله‌ای همگن با سطح مقطع کوچک به طول ۲ متر و جرم 3 kg بر روی زمین افتاده است. اگر آن را به صورت قائم روی زمین نگه داریم، حداقل کار انجام شده برابر چند ژول است؟ $\left(\frac{m}{\frac{1}{2} \text{ s}} = g \right)$

۴۵ (۴)

۲۴ (۳)

۳۰ (۲)

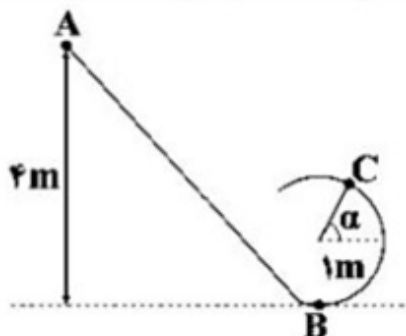
۶۰ (۱)

۵۸ گلوله‌ای را با تندی $\frac{m}{s} 40$ در راستای قائم و از سطح زمین به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و گلوله با تندی $\frac{m}{s} 20$ به سطح زمین برمی‌گردد. گلوله را حداقل با چه تندی‌ای بر حسب متر بر ثانیه از سطح زمین به سمت بالا پرتاب کنیم تا به ارتفاع ۸۰ متری از سطح زمین برسد؟ $\left(\frac{N}{\text{kg}} = g \right)$

 $2\sqrt{80}$ (۴) $\frac{3\sqrt{80}}{3}$ (۳) $3\sqrt{40}$ (۲) $2\sqrt{30}$ (۱)

در شکل زیر، جسمی به شکل کره که شعاع آن ناچیز است و جرم آن 2 kg می‌باشد، از نقطه‌ی A رها شده و به سمت پایین می‌لغزد و وارد مسیری دایره‌ای می‌شود. اگر تا نقطه‌ی B ، 10% درصد انرژی اولیه آن به انرژی درونی مسیر و جسم تبدیل شود و از نقطه‌ی B تا نقطه‌ی C بزرگی نیروی اصطکاک ثابتی که سطح به جسم وارد می‌کند، برابر 2 N باشد، سرعت در نقطه‌ی C چند

متر بر ثانیه است؟ $\left(\pi = \frac{m}{\sqrt{s}} 10 = g, \frac{\pi}{\sqrt{s}} = a, \sqrt{1} \approx \sqrt{3} \right)$

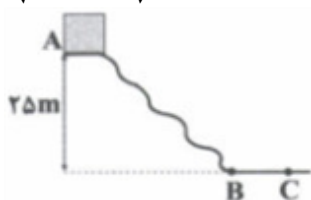


۷ (۴)

 $\sqrt{47}$ (۳) $\sqrt{30}$ (۲) $\sqrt{28}$ (۱)

جسمی به جرم 500 g ، از نقطه‌ی A که ارتفاع آن از سطح زمین 25 m است، بدون تندی اولیه روی سطح شیب‌دار و ناصاف شکل زیر شروع به حرکت می‌کند و روی سطح پایین می‌آید و با تندی $10 \frac{m}{s}$ از نقطه‌ی C واقع بر سطح زمین می‌گذرد. کار نیروی اتلافی، در لغزش از A تا C چند ژول است؟

$$\left(\frac{N}{\text{kg}} 10 = g \right)$$



-۱۱۰ (۴)

-۱۰۰ (۳)

-۹۰ (۲)

-۷۵ (۱)

۶۱ چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- الف- در توسعه پایدار علاوه بر ملاحظات اقتصادی و اجتماعی، ملاحظات زیست‌محیطی نیز در نظر گرفته می‌شود.
ب- اوزون گازی با مولکول‌های سه اتمی در لایه‌های بالایی هواکره (تروپوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده است.
ج- پایداری اوزون از اکسیژن بیش‌تر بوده و به همین دلیل در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌کنند.
د- در اثر برخورد امواج فرسرخ به مولکول‌های اوزون، هر مولکول به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۲ می‌خواهیم حجم مقدار معینی گاز نیتروژن را 20% افزایش دهیم، برای این کار دمای آن را 60% کلون افزایش می‌دهیم. دمای اولیه گاز چند درجه سلسیوس است؟

۳۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۶۰ (۲)

۲۷ (۱)

با توجه به جدول زیر، اگر برای تولید یک کیلووات ساعت برق، به جای استفاده از زغال سنگ از نفت خام و گاز طبیعی استفاده شود. اختلاف کاهش مقدار گاز کربن دی اکسید تولید شده از دو سوخت جدید برحسب کیلوگرم کدام است؟

نوع سوخت استفاده شده	
گاز طبیعی	0.36 kg
نفت خام	0.7 kg
زغال سنگ	0.9 kg

۱ 0.2 ۲ 0.54 ۳ 0.34 ۴ 0.9

کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟

- آ) حجم یک مول از هر گاز در شرایط STP، برابر $4/22$ لیتر است.
 ب) میان حجم یک مقدار گاز و دمای آن، رابطه‌ی وارون برقرار است.
 پ) میان حجم یک مقدار گاز و فشار آن، رابطه‌ی مستقیم وجود دارد.
 ت) مطابق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون، یکسان است.

۱ آ، ت

۲ ب، پ

۳ آ، ب، پ

۴ ب، پ، ت

بر اساس واکنش: $(g)O_2 + 3H_2 \rightarrow (g)H_2O + 3H_2$ ، اگر مخلوطی از گازهای O_2 و $3NH_3$ باهم واکنش کامل دهند و $2/8$ لیتر فراورده‌های گازی در شرایط STP تشکیل شود، مخلوط دو گاز اولیه در همین شرایط، چند لیتر حجم داشت و چند درصد حجمی آن را آمونیاک تشکیل می‌داد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱ ۶، ۲

۲ ۴۰، ۲

۳ ۶۰، ۳/۹۲

۴ ۴۰، ۳/۹۲

کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- ۱ شیمی‌دان‌ها دمای صفر کلوین و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر می‌گیرند.
 ۲ به طور کلی حجم یک گاز با فشار رابطه‌ی معکوس و با دمای رابطه‌ی مستقیم دارد.
 ۳ گاز نیتروژن دی اکسید قهوه‌ای روشن است و به مقدار زیادی در هوای کلان شهرها یافت می‌شود.
 ۴ در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی گاز کربن دی اکسید تولید شده را با CaO و MgO واکنش داده و به مواد معدنی تبدیل می‌کنند.

از واکنش 10% مول از یک فلز با محلول اسید هیدروکلریک لازم 336 سانتی متر مکعب گاز هیدروژن در شرایط متعارفی 1 atm ، $0^\circ C$ آزاد می‌شود. فرمول اکسید فلزی کدام است؟

۱ MO_3 ۲ MO ۳ MO_2 ۴ MO

کدام مطلب درست است؟

- ۱ 0.05% مول از هر اتم شامل $10^{23} \times 10^{23}$ اتم از آن است.
 ۲ 1600 میلی گرم آهن، شامل 0.25% مول آهن است (جرم اتمی برابر 56 گرم است)
 ۳ در شرایط استاندارد، 27 لیتر گاز هیدروژن $4/2$ گرم جرم دارد.
 ۴ حجم مولی گازها در فشار و دمای ثابت برابر $4/22$ لیتر است.

براساس واکنش: $(g)_pO + (s)_pCO_2Na \rightarrow (g)_pCO + (s)_pO_2Na$ ، اگر هر لیتر هوا، دارای ۰/۸۸ گرم pCO باشد،
 ۳۱/۲ گرم سدیم پراکسید برای جذب گاز pCO موجود در چند لیتر هوا، کفایت می‌کند؟
 $(^{1-}mol. g: 23 = Na, 16 = O, 12 = C)$

۲۵۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

ترکیب یونی حاصل از آنیون فسفات با کدام یک از کاتیون‌های زیر، از شمار کم‌تری یون تشکیل شده است؟

۴ یون کلسیم

۳ یون آلومینیم

۲ یون مس (II)

۱ یون لیتیم

۳۳/۰۹۱۰ اتم آهن، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر ۰/۸ g/L است، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۴ ۰/۱۵ - ۳/۷۵

۳ ۰/۱۵ - ۳/۲۵

۲ ۰/۱۸ - ۳/۹

۱ ۰/۱۸ - ۴/۵

۵۰ میلی‌لیتر محلول که دارای ۰/۲ مول نقره نیترات است با چند میلی‌لیتر محلول که هر لیتر از آن دارای ۸/۲۲ گرم منیزیم کلرید است، واکنش کامل می‌دهد؟
 (از انحلال رسوب، صرف‌نظر شود. $^{1-}mol. g: 107 = Ag, 53.5 = Cl, 24 = Mg, 14 = N$)

۴ ۸/۲۰

۳ ۴/۲۸

۲ ۲/۳۵

۱ ۶/۴۱

مجموع ضریب‌های مولی مواد در واکنش باریم هیدروکسید با آهن (III) کلرید کدام است و اگر ۰/۶ مول باریم هیدروکسید در این واکنش مصرف شود، چند گرم باریم کلرید تشکیل می‌شود؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)
 $(^{1-}137g/mol = Ba, 35.5 = Cl)$

۴ ۱۰، ۱۲۸/۴

۳ ۸، ۱۲۴/۸

۲ ۱۰، ۱۲۴/۸

۱ ۸، ۱۲۸/۴

نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون ۱ با نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون ۲ جدول روبه‌رو برابر است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

ردیف	ستون ۱	ستون ۲
۱	روی نیتريت	پتاسیم کرومات
۲	استرانسیم کربنات	آهن (III) سولفات
۳	منیزیم فسفات	آمونیم سولفیت
۴	کلسیم هیدروژن فسفات	آلومینوم فسفات

۴ و ۳ (۴)

۱ و ۴ (۳)

۳ و ۲ (۲)

۲ و ۱ (۱)

کدام مطلب نادرست است؟

۱ میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز CO بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن می‌باشد.

۲ برخی کشاورزان از کلسیم اکسید به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی استفاده می‌کنند.

۳ از CaO برای کاهش اسیدی بودن آب دریاچه‌ها می‌توان استفاده کرد.

۴ اکسید عنصری که اتم آن دارای ۲۳ الکترون با ۱ می‌باشد، در آب pH بزرگ‌تر از ۷ دارد.

۷۶

اگر واکنش: $(g)_3OS_2 \rightarrow (g)_2O + (g)_2OS_2$ ، در مخلوطی از $12/8$ گرم گاز OS_2 و مقدار کافی از گاز اکسیژن انجام گیرد، چند گرم گاز OS_2 تشکیل می‌شود و با این مقدار گاز OS_2 ، چند گرم سولفوریک اسید می‌توان تهیه کرد؟ (واکنش‌ها را کامل در نظر گرفته و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

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

۱۸، ۶/۱۹ (۴)

۱۶، ۶/۱۹ (۳)

۱۸، ۲/۱۱ (۲)

۱۶، ۲/۱۱ (۱)

۷۷

$9/2$ گرم فرمیک اسید ($HCOOH$) یا جوهر مورچه، چند مول از این اسید است و چه تعداد اتم هیدروژن دارد؟

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

۴/۲۳ - ۲۳/۴ (۴)

۱/۲۳ - ۲۳/۲ (۳)

۴/۲۳ - ۲۳/۲ (۲)

۱/۲۳ - ۲۳/۴ (۱)

۷۸

۸۰٪ جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می‌دهد. از سوختن کامل 12 گرم از این هیدروکربن چند گرم کربن دی‌اکسید به دست می‌آید؟

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

۲/۳۵ (۴)

۴/۲۶ (۳)

۶/۱۷ (۲)

۲۲ (۱)

۷۹

بر اثر سوختن کامل 6 گرم گاز اتان در اکسیژن کافی (H_2C) اختلاف جرم دو فرآورده چند گرم است؟

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

۵/۶ گرم (۴)

۴/۳ گرم (۳)

۶/۱۳ گرم (۲)

۸/۶ گرم (۱)

۸۰

نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون I با نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون II جدول روبه‌رو، برابر است. (عددها را در گزینه‌ها از راست به چپ بخوانید.)

II	I	ردیف / ستون
آمونیم سولفات	باریم نترات	۱
آهن (III) فسفات	آلومینیم کربنات	۲
روییدیم کلرات	منیزیم نترات	۳
روی فسفات	سدیم سولفیت	۴

۳، ۲ (۴)

۲، ۴ (۳)

۴، ۱ (۲)

۱، ۳ (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} 0 &< \frac{1-2x}{1+x^3} - \frac{1}{1+x} - \frac{2}{1+x-2x} \\ 0 &< \frac{2+x+2x-}{(1+x-2x)(1+x)} \Rightarrow 0 < \frac{1+2x-1-x+2x-2+2x}{(1+x-2x)(1+x)} \\ \Rightarrow \frac{-(x+1)(x-2)}{(x+1)(x^2-x+1)} &> 0 \xrightarrow{x \neq -1} x-2 < 0 \Rightarrow x < 2 \end{aligned}$$

همواره مثبت

جواب: $D: (-\infty, 2) - \{-1\}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} 6 > |4-x| &\Rightarrow 6 > |4-x| \geq 0 \Rightarrow 6 > |4-x| > 8 \Rightarrow 7 > 1+|4-x| > 7- \\ 10 > x > 2- &\Rightarrow 6 > 4-x > 6- \Rightarrow \end{aligned}$$

بنابراین اعداد $1, 0, 1, 2, \dots, 9$ (۱۱ عدد صحیح) در نامساوی صدق می‌کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$0 > \frac{(\omega - \bar{x}\sqrt{1-x})(1 - \bar{x}\sqrt{1-x})(4\omega - 2mx + 2x(6 - 2m))}{(1-|x|)(\omega - 2x)}$$

به ازای $x < \frac{5}{2}$ عبارت $\bar{x}\sqrt{1-x}$ و $1 - \bar{x}\sqrt{1-x}$ و $4\omega - 2x$ و $1 - |x|$ همواره مثبت است و آن‌ها را در نظر نمی‌گیریم.

$$0 > (\omega - \bar{x}\sqrt{1-x})(4\omega - 2mx + 2x(6 - 2m))$$

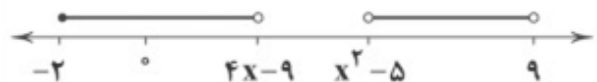
$x = 2\omega$ ریشه‌ی $\bar{x}\sqrt{1-x}$ است. در نتیجه $x = 3$ باید ریشه‌ی عبارت اول باشد:

$$0 = 99 - 6m + 29m \Rightarrow 0 = 4\omega - 6m + 9x \left(6 - 2m\right)^{3=x} \rightarrow$$

$$\left. \begin{aligned} 3 &= m \\ \frac{11}{3} &= m \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0 = \begin{pmatrix} 33 + 9m \\ 3 - m \end{pmatrix} \Rightarrow$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

روش اول: با توجه به محور و بازه‌های مشخص شده در شکل زیر، برای تهی بودن اشتراک دو بازه، باید انتهای بازه‌ی سمت چپ از ابتدای بازه‌ی سمت راست کوچک‌تر باشد.



$$\left. \begin{aligned} R \ni x \Rightarrow 0 \leq 2(2-x) &\Rightarrow 0 \leq 4+4x-2x \Rightarrow 5-2x \geq 9-4x \\ \frac{y}{f} < x &\Rightarrow y < 4x \Rightarrow 2- < 9-4x \\ \sqrt{14}- &\Rightarrow 14 > 2x \Rightarrow 9 > 5-2x \end{aligned} \right\}$$

از اشتراک سه جواب، به $\frac{y}{f} > x > \sqrt{14}-$ می‌رسیم.

روش دوم: با قرار دادن اعدادی از گزینه‌های (۲) و (۳)، نتیجه می‌شود که هر دو گزینه می‌تواند جواب باشد و گزینه‌ی (۴) که کامل‌ترین گزینه است جواب مسئله است.

$$\begin{aligned}
 & \circ \leq \frac{(2 + \sqrt{x} - x)(4 + mx - 2x(1 - 2m))}{3 - x^2} \\
 & \circ \leq \frac{(2 - \sqrt{x})(1 - \sqrt{x})(4 + mx - 2x(1 - 2m))}{3 - x^2} \Rightarrow \\
 & \quad \frac{((m^2 - 1)x^2 - 4mx + 4) \underbrace{\frac{(x-1)}{\sqrt{x+1}} \frac{x-4}{\sqrt{x+2}}}}{\underbrace{2x-3}} \geq 0 \Rightarrow \circ \leq (4-x)(4+mx-2x(1-2m)) \Rightarrow \\
 & \Rightarrow \frac{\underbrace{2x-3}}{\oplus} \geq 0.
 \end{aligned}$$

چون جواب بازه‌ی $[4, 2]$ شده پس $x = 2$ ، ریشه‌ی عبارت درجه ۲ است.

$$\left. \begin{aligned} \circ = m \\ 2 = m \end{aligned} \right\} \Rightarrow \circ = m\lambda - 2m^2 \Rightarrow \circ = 4 + m\lambda - 4 - 2m^2 \Rightarrow \circ = 4 + m\lambda - \left(4\right)\left(1 - 2m\right)$$

$$\begin{aligned}
 m = 0 & \Rightarrow (-x^2 + 4)(x - 4) \geq 0 \Rightarrow \underbrace{(+x+2)}_{\oplus}(-x+2)(x-4) \geq 0. \\
 4 \geq x \geq 2 & \Rightarrow \circ \leq (4-x)(2+x) \Rightarrow \text{قابل قبول است.}
 \end{aligned}$$

$$m = 2 \Rightarrow (3x^2 - 4x + 4)(x - 4) \geq 0 \Rightarrow (x - 2) \underbrace{(3x - 2)}_{\oplus} (x - 4) \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 4 \\ \text{یا} \\ x \leq 2 \end{cases}$$

غیر قابل قبول است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

چون $3 - x$ یکی از عوامل $(b + ax + x^2)(3 - x)$ است و قرار است جواب $(-\infty, 3]$ باشد، پس باید ۳ ریشه مضاعف آن باشد تا در تعیین علامت نقشی نداشته باشد، البته ریشه دیگر باید ۳ باشد یعنی:

$$\begin{aligned}
 \left. \begin{aligned} \circ = a \\ 9 = b \end{aligned} \right\} & \Rightarrow (3 - x)(3 + x) = b + ax + x^2 \\
 3 \leq x & \Rightarrow \circ \leq (3 + x)^2(3 - x) = (9 - x^2)(3 - x)
 \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. باید نامعادله $|x| + 2x < \frac{9}{2} + x\frac{1}{2} - 2x$ را حل کنیم. برای حل این نامعادله دو حالت

$x > 0$ و $x \leq 0$ را در نظر می‌گیریم:

$$3x < \frac{9}{2} + x\frac{1}{2} - 2x \Rightarrow 0 \leq x < 9 - 7x + 2x \Rightarrow 0 < \frac{9}{2} - x\frac{5}{2} + 2x \Rightarrow$$

$$121 = 72 + 49 = (9-)(2)4 - 49 = \Delta \Rightarrow \frac{9}{2} - x = 1 \text{ یا } x = \frac{11 \pm 7}{4} = x \Rightarrow$$

$$\left(I \right) 1 > x \geq 0 \rightarrow 1 > x > \frac{9}{2} \Rightarrow$$

$$0 > \frac{9}{2} - x\frac{5}{2} + 2x \Rightarrow x < \frac{9}{2} + x\frac{1}{2} - 2x \Rightarrow 0 > x$$

$$81 = (9-)(2)4 - 9 = \Delta \Rightarrow 0 > 9 - 3x + 2x \Rightarrow 3- = x \text{ یا } \frac{3}{2} = x \Rightarrow \frac{9 \pm 3}{4} = x \Rightarrow$$

$$\left(II \right) 0 > x > 3- \rightarrow \frac{3}{2} > x > 3- \Rightarrow$$

اجتماع موارد (I) و (II) برابر با مجموعه $(1, 3-)$ است. وسط این بازه $\frac{1+3-}{2} = 1-$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نکته:

$$|u| < K \xleftrightarrow{K > 0} -K < u < K, |u| \geq K \xleftrightarrow{K > 0} u \leq -K \text{ یا } u \geq K$$

طبق نکات فوق داریم:

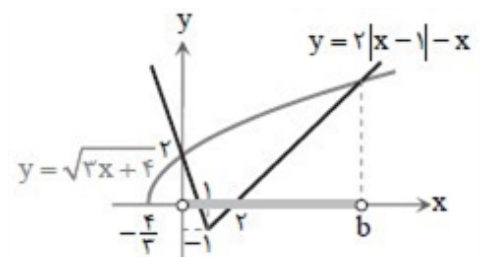
$$4 \geq |2-x| \geq 2 \xrightarrow{3+} 1 \geq 3-|2-x| \geq 1 \Rightarrow 1 \geq |3-|2-x||$$

$$(1) 4 \leq x \text{ یا } 0 \geq x \Rightarrow 2 \leq 2-x \text{ یا } 2- \geq 2-x \Rightarrow 2 \leq |2-x|$$

$$(2) 6 \geq x \geq 2- \Rightarrow 4 \geq 2-x \geq 4- \Rightarrow 4 \geq |2-x|$$

$$6, 5, 4: \Rightarrow 6 \geq x \geq 4 \text{ یا } 0 \geq x \geq 2-: (2) \cap (1)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم:



با توجه به شکل $a = 0$ است.

برای یافتن b باید محل تلاقی نمودار $y = \sqrt{4+x^3}$ و خط $y = x - |1-x|$ را بیابیم:

$$0 = x\sqrt{4+x^3} \Rightarrow 4 + x^4 - 2x = 4 + x^3 \Rightarrow 2-x = \sqrt{4+x^3} \Rightarrow x-2-x^2 = \sqrt{4+x^3}$$

$$\begin{matrix} 0 < b = x \\ y = b \end{matrix} \rightarrow y, 0 = x \Rightarrow$$

پس $(b, a) = (y, 0)$ است پس وسط این بازه نقطه‌ی $\frac{y}{2}$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول داده شده $f(2) = 0$ ، $x < 2$ ، آنگاه $f(x) > 0$ و اگر $x > 2$ ، آنگاه $f(x) < 0$ بنابراین در عبارت $y = f(3-x)$ داریم:

$$\left. \begin{aligned} 0 &= f(2) = f(5) \Rightarrow 5 = x \\ 0 &> f(3-x) = y \Rightarrow 5 < x \\ 0 &< f(3+x) = y \Rightarrow 5 > x \end{aligned} \right\}$$

پس جدول تعیین علامت $f(2-x)f(3-x)$ به صورت زیر است:

	۲	۵	
$x-2$	-	+	+
$f(x-3)$	+	+	-
$(x-2)f(x-3)$	-	+	-

توجه: با توجه به مفروضات مسئله، می‌توانید فرض کنید $f(x) = x-2$ و سپس آن را حل نمایید.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون f یک تابع ثابت است در نتیجه برد تابع، تنها شامل یک عضو است و آن ۵ است.

$$5 = t$$

$$0 = (1+n)(5-n) \Rightarrow 0 = 5 - n^2 - 2n \Rightarrow 5 = n^2 + 2n$$

$$\left. \begin{aligned} 5 = n &\Rightarrow 0 = 5 - n \\ 1 = n &\Rightarrow 0 = 1 + n \end{aligned} \right\}$$

حال به ازای $5 = n$ و $1 = n$ شرط تابع بودن را بررسی می‌کنیم، دقت کنید دامنه‌ی تابع، تنها شامل دو عضو است، در نتیجه

$$\{(5, 1-m), (5, 3-m^2), (5, 1-)\} = f \Rightarrow 1 = n$$

داریم:

$$\left. \begin{aligned} 1 = m &\Rightarrow 2 = m^2 \Rightarrow 1 = 3 - m^2 \\ 0 = m &\Rightarrow 1 = 1 - m \\ 2 = m &\Rightarrow 1 - m = 3 - m^2 \end{aligned} \right\}$$

$$\{(5, 5+m), (5, 3-m^2), (5, 1-)\} = f \Rightarrow 5 = n$$

$$\left. \begin{aligned} 1 = m &\Rightarrow 2 = m^2 \Rightarrow 1 = 3 - m^2 \\ 6 = m &\Rightarrow 1 = 5 + m \\ 8 = m &\Rightarrow 5 + m = 3 - m^2 \end{aligned} \right\}$$

در نتیجه مقادیر m به صورت $m \in \{1, 2, 8, 6\}$ می‌باشد.

پس مقادیر $t+m$ به صورت $t+m \in \{1, 13, 7, 5, 6\}$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف: تابع نیست. هر فرد بیش از یک نماینده در شورای شهر دارد.

$${}^2x - {}^3x = \left(x\right)f \quad \text{ب: تابع است.}$$

$${}^2(2 \pm) = 4, Z \ni 4 \quad \text{پ: تابع نیست.}$$

ت: تابع نیست: مثلث می‌تواند هم متساوی‌الساقین و هم قائم‌الزاویه باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. g تابع خطی است؛ بنابراین:

$$y = m \Rightarrow 0 = y - m: (x)g$$

$$0 = k - 3k \Rightarrow 3k = kx^3k = (x)^3k = (5 + kx^3)^f \Rightarrow k = (5 + kx^3)^f$$

$$0 = (1 + k)(1 - k)k \Rightarrow 0 = (1 - 2k)k \Rightarrow$$

$$\frac{2-}{3} = \frac{2-(6)(0)^4}{3+(0)^3} \Rightarrow 6 = (2)g \Rightarrow 0 = k$$

$$3 = \frac{18}{6} = \frac{2-(5)(1)^4}{3+3} \Rightarrow 5 = (2)g \Rightarrow 1 = k$$

$$\frac{22-}{0} = \frac{2-(5)(1-)^4}{3+(1-)^3} \Rightarrow 5 = (2)g \Rightarrow 1- = k$$

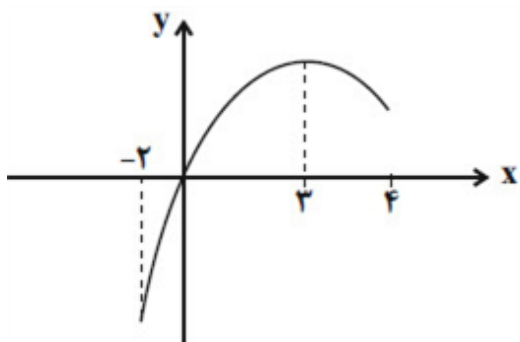
$$3 = \frac{3}{1-} = \frac{b}{a^2} = 5x$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا مختصات رأس تابع را به دست می‌آوریم:

با توجه به این که عدد ۳ در دامنه‌ی تعریف شده‌ی صورت سؤال قرار دارد:

$$\frac{9}{2} = 9 + \frac{9}{2} = 5y \Rightarrow$$

با توجه به این که $a > 0$ است، $\frac{9}{2} = y$ بیش‌ترین مقدار تابع است. کم‌ترین مقدار تابع با توجه به شکل در نقطه‌ی $x = 2-$ به دست می‌آید.



$$8- = 6 - \left(\frac{4}{2} \right) \frac{1}{2} = y \rightarrow x^3 + 2x \frac{1}{2} = y$$

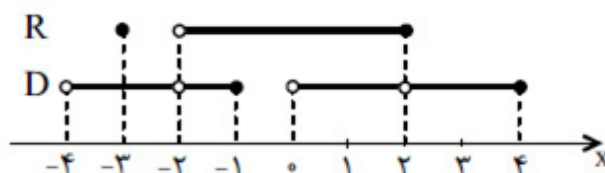
$$\frac{y}{2} = 8 - \frac{9}{2} \Rightarrow \text{مجموع خواسته شده}$$

$$[4, 2) \cup [1-, 2-) \cup (2-, 4-) = D$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\{3-\} \cup [2, 2-) = R$$

R و D را روی محور اعداد نشان می‌دهیم:



$$\{2\} \cup [0, 1-) = D - R$$

پس:

$D - R$ شامل دو عدد صحیح صفر و ۲ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تمامی نقاطی که روی نیمساز ربع اول و سوم قرار دارند، دارای طول و عرض برابرند. (تابع همانی $x = y$) پس مؤلفه‌های اول و دوم زوج‌مرتب‌های داده شده با هم برابرند.

$$\left. \begin{aligned} 0 &= b^2 + a \\ 14 &= b^2 - a \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} b^2 + a &= 0 \\ 14 - b^2 - a &= 0 \end{aligned} \right\}$$

برای حل دستگاه، معادله‌ی بالا را در ۵- ضرب می‌کنیم و با جمع طرفین معادله‌ها داریم:

$$\left. \begin{aligned} 0 &= b^2 + a \\ 14 &= b^2 - a \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$14 - b^2 - a = 0 \Rightarrow 14 = b^2 + a$$

$$14 = a \Rightarrow 0 = (14)^2 + a \Rightarrow 0 = b^2 + a$$

$$14 = a \Rightarrow 0 = (14)^2 + a \Rightarrow 0 = b^2 + a \quad \text{در نهایت } b \times a \text{ برابر است با:}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شکل می‌بینیم که رأس سهمی $(1, 2-)$ می‌باشد، می‌دانیم اگر (k, h) مختصات رأس سهمی باشد، ضابطه‌ی آن به صورت $f(x) = a(h - x)^2 + k$ خواهد بود، پس داریم:

$$1 + 2(2 + x) \frac{1}{2} - = \left(x \right) f \Rightarrow \frac{1}{2} - = a \Rightarrow \begin{matrix} \text{در صورت سوال} \\ \rightarrow \\ \text{ضرب } x = \frac{1}{2} - \end{matrix} \quad 1 + 2(2 + x)a = \left(x \right) f$$

$$2 = 2(2 + x) \Rightarrow 0 = 1 + 2(2 + x) \frac{1}{2} - \Rightarrow 0 = \left(x \right) f \quad \begin{matrix} \text{صفه‌های تابع} \\ \rightarrow \end{matrix}$$

$$\left. \begin{aligned} 2 - \sqrt{2} &= x \Rightarrow \sqrt{2} = 2 + x \\ 2 - \sqrt{2} - &= x \Rightarrow \sqrt{2} - &= 2 + x \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\sqrt{2} = |(2 - \sqrt{2}) - (2 - \sqrt{2})| \quad \text{پس قدرمطلق تفاضل ریشه‌ها برابر است با:}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. g تابع خطی است؛ بنابراین:

$$2 = m \Rightarrow 0 = 2 - m: (x)g$$

$$0 = k - 3k \Rightarrow 3k = k \times 2 = (x) f k = (5 + kx^3) f \Rightarrow k = (5 + kx^3) f$$

$$0 = (1 + k)(1 - k)k \Rightarrow 0 = (1 - 2k)k \Rightarrow$$

$$\frac{2-}{3} = \frac{2-(6)(0)4}{3+(0)3} \Rightarrow 6 = (2)g \Rightarrow 0 = k$$

$$3 = \frac{18}{6} = \frac{2-(5)(1)4}{3+3} \Rightarrow 5 = (2)g \Rightarrow 1 = k$$

$$\frac{22-}{0} = \frac{2-(5)(1-)4}{3+(1-)3} \Rightarrow 5 = (2)g \Rightarrow 1- = k \quad \text{تعریف نشده}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$3 = 12 - 3x \quad 3- = 12 - 3x \Rightarrow 3 = |12 - 3x| \Rightarrow 0 = \left(x \right) f$$

$$\frac{27}{2} = 9 \times 3 \times \frac{1}{2} = 1S, 3 = 3 \times 2 \times \frac{1}{2} = 2S \Rightarrow \left. \begin{aligned} 5 &= x \\ 3 &= x \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{27}{4/5} = \frac{27}{3} = 1S$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای به دست آوردن مقدار تابع داریم:

$$\frac{y}{x} + |x| \left(x - y \right) = \left(x \right)^f$$

$$\frac{y}{(\sqrt{y}-1)} + |\sqrt{y}-1| \left((\sqrt{y}-1) - y \right) = (\sqrt{y}-1)^f$$

$$\sqrt{y} - y - 1 + = \frac{\sqrt{y}y + y}{y-1} + (1-y) = \frac{(\sqrt{y}+1)}{(\sqrt{y}+1)} \times \frac{y}{\sqrt{y}-1} + (1-\sqrt{y})(\sqrt{y}+1) =$$

$$(\sqrt{y}+1) - = \sqrt{y} - 1 - =$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در پلاکت‌ها پروتئین‌های میوزین و اکترین برای انقباض لخته و جمع‌شدن آن هنگام خونریزی وجود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پلاکت‌ها، سلول نیستند بلکه قطعاتی از سلول بزرگ مگاکاریوسیت هستند.

(۲) در خونریزی‌های وسیع، نقش اصلی در جلوگیری از خونریزی به عهده‌ی پلاکت‌ها است.

(۳) سلول‌ها بنیادی مغز استخوان از نوع بالغ هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گردش خون مضاعف، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران دارای گردش خون مضاعف هستند. در این جانوران، خونی که از سطوح تنفسی خارج می‌شوند، خون روشن است و به دهلیز چپ می‌رود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: در دوزیستان تنها یک بطن وجود دارد و تلمبه‌ی مربوط به گردش خون عمومی و ششی از یک‌دیگر جدا نشده‌اند. گزینه‌ی ۲: در دوزیستان، قلب سه حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن وجود دارد، بنابراین کاربرد واژه‌ی «بطن‌ها» در مورد قلب دوزیستان اشتباه است.

گزینه‌ی ۳: دوزیستان بالغ علاوه بر تنفس ششی، دارای تنفس پوستی نیز هستند. در مویرگ‌های بافت‌ها نیز تبادل گازها صورت می‌گیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به شکل ۲۸ در صفحه ۷۸ کتاب درسی توجه کنید. در ماهی‌ها خون برگشتی از اندام‌ها توسط سیاهرگ شکمی به قلب باز می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماهی‌ها مویرگ‌های آبششی دارند، نه ششی

گزینه «۲»: در تمام قسمت‌های نشان داده شده خون تیره وجود دارد که دارای اکسیژن کم و کربن‌دی‌اکسید زیاد است.

گزینه «۳»: قسمت D سینوس سیاهرگی، قسمت B دهلیز، قسمت C بطن و قسمت A مخروط سرخرگی را نشان می‌دهد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پلاکت‌ها قطعاتی از سلول هستند که در روند انعقاد خون و تبدیل فیبرینوژن به فیبرین دخالت دارند. این قطعات سلولی حاصل تغییر مگاکاریوسیت‌ها هستند و به‌طور مستقیم از سلول‌های بنیادی منشأ نمی‌گیرند. بازوفیل دارای سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره است و مستقیماً از سلول‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پلاکت‌ها قطعات سلولی خون هستند که با ترشح پروترومبیناز موجب تبدیل شدن پروترومبین به ترومبین می‌شوند و فرایند انعقاد خون را آغاز می‌نمایند. توجه کنید که پروترومبین پروتئینی است که به صورت طبیعی در پلاسماي خون همی انسان‌ها وجود دارد و در صورت کاهش فعالیت ترشحي پلاکت‌ها تولید این پروتئین کاهش نمی‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مونوسیت‌ها دارای بلندترین زوائد غشایی در بین یاخته‌های خونی سفید می‌باشند، موارد «الف» و «ب» به نادرستی بیان شده‌اند. بررسی موارد:

(الف) مونوسیت‌ها دارای یک هسته‌ی تکی خمیده یا لوبیایی می‌باشند.

(ب) به غیر از لنفوسیت‌ها، همی یاخته‌های خونی (از جمله مونوسیت‌ها و گویچه‌های قرمز) توسط یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند.

(ج) مونوسیت‌ها در خارج از خون تمایز می‌یابند و درشت‌خوارها یا یاخته‌های دندریتی را به وجود می‌آورند.

(د) لنفوسیت‌ها، یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی می‌باشند. مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها، میانیاخته‌ی بدون دانه دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

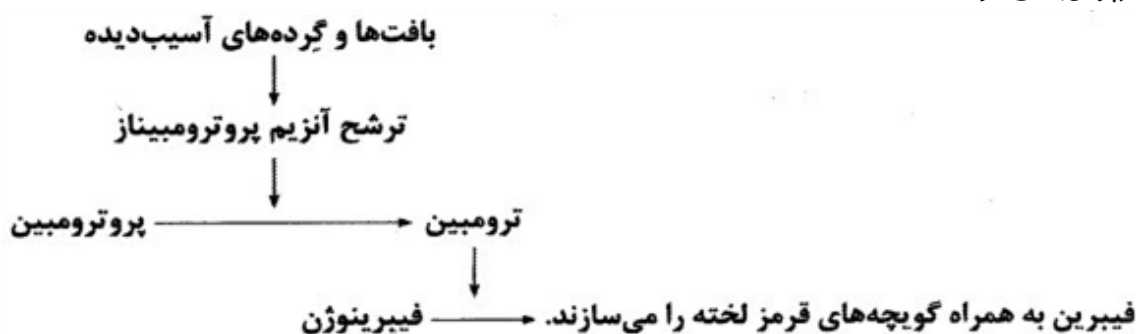
بررسی موارد:

(الف) گرده‌ها (پلاکت‌ها) از قطعه‌قطعه شدن بخش میان‌یاخته‌ای (سیتوپلاسم) یاخته‌های مگاکاریوسیت در مغز استخوان تولید می‌شوند.

(ب) در نوعی آسیب به دیواره‌ی رگ خونی که منجر به خون‌ریزی شدید می‌شود، گرده‌ها در تشکیل لخته نقش اصلی را برعهده دارند. در آسیب‌های جزئی پلاکت‌ها تجمع و درپوش ایجاد می‌کنند و لخته ایجاد نمی‌شود.

(ج) با ترشح آنزیم پروترومبیناز از دانه‌های درون خود، منجر به تشکیل رشته‌های فیبرین و لخته می‌شوند.

(د) پروترومبیناز ترشح شده در هنگام آسیب جدی و خون‌ریزی شدید، سبب تجمع گرده‌ها و گویچه‌های قرمز و ایجاد لخته (نه درپوش) می‌شود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در گردش خون ساده، خون خارج شده از قلب با عبور از دو شبکه‌ی مویرگی (یکی در اندام تنفسی و یکی در سایر بافت‌ها) به قلب باز می‌گردد.

در گردش خون مضاعف، به‌طور معمول خون خارج شده از قلب در هر مسیر (کوچک و بزرگ) با عبور از یک شبکه‌ی مویرگی به قلب بازمی‌گردد. اما در مسیر گردش خون بزرگ (عمومی) مواردی می‌توان یافت که خون از دو شبکه‌ی مویرگی عبور می‌کند و سپس به قلب باز می‌گردد مثل خونی که وارد روده و سپس وارد کبد می‌گردد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به دنبال ترشح آنزیم رنین از دیواره‌ی سرخرگ آوران به خون، رنین بر پروتئین آنژیوتانسین پلاسما اثر می‌گذارد و با راه اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، سبب می‌شود هورمون آلدوسترون از غده فوق کلیه به خون ترشح شود. آلدوسترون با اثر بر نفرون‌ها، بازجذب سدیم را باعث می‌شود در نتیجه بازجذب سدیم، بازجذب آب در کلیه‌ها افزایش می‌یابد بنابراین هماتوکریت کاهش، جریان خون در سرخرگ آوران افزایش و تشنگی فرد کاهش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

الف) درست، چربی، استخوان و کپسول از جنس بافت پیوندی هستند.

ب) نادرست، مربوط به کپسول کلیه است.

ج) نادرست، مربوط به کپسول کلیه است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. این انشعابات سرانجام، کلافک‌ها را در کپسول بومن می‌سازند. کلافک به سپاهرگ ختم نمی‌شود و بین دو سرخرگ آوران و وایران قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هر هرم در بخش مرکزی و ناحیه قشری مربوط به آن را، یک لپ کلیه می‌نامند.

۳) در بخش مرکزی برخلاف بخش قشری، تعدادی ساختار هرمی‌شکل دیده می‌شود که هرم‌های کلیه نام دارند و رأس آن‌ها به سمت لگنچه و قاعده آن‌ها به سمت بخش قشری است.

۴) تراوش، نخستین مرحله تشکیل ادرار است. در این مرحله خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به جز پروتئین‌ها در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده به کپسول بومن وارد می‌شوند. کپسول بومن فقط در بخش قشری قرار دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اشاره به کرم خاکی و پلاناریا

گزینه ۲: اشاره به حشرات، حلزون‌ها و سخت‌پوستان

گزینه ۳: اشاره به ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ

گزینه ۴: اشاره به دوزیستان

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث ایجاد بیماری نقرس می‌شود. اوریک‌اسید در نتیجه سوخت‌وساز نوکلئیک‌اسیدها حاصل می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وجود میتوکندری‌های فراوان در داخل یاخته‌های مکعبی‌شکل لوله‌های پیچ‌خورده، برای تأمین انرژی موردنیاز فرایندهای بازجذب فعال و ترشح لازم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که همه‌ی مویرگ‌های داخل کلیه توسط یاخته‌های پودوسیت احاطه نشده‌اند، مثل مویرگ‌های شبکه‌ی دورلوله‌ای.

۳) یاخته‌های ریزپرزدار فقط در دیواره‌ی لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک وجود دارند.

۴) دقت کنید که این منافذ روی یاخته‌های پوششی مویرگ‌های کلیه قرار دارند، نه در بین یاخته‌های آن.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه در کاهش وزن سریع و شدید، ممکن است سبب افتادگی و تغییر موقعیت کلیه و تاخوردگی میزنای شود. در این صورت فرد با خطر بسته شدن میزنای و عدم تخلیه‌ی مناسب ادرار از کلیه روبه‌رو می‌شود که در نهایت به نارسایی کلیه خواهد انجامید.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تمام جملات درست هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط مورد «الف» صحیح است. نواح در برش طولی کلیه از بیرون به درون شامل بخش‌های قشری، مرکزی و گنچه است. هر هرم و ناحیه‌ی قشری مربوط به آن را، یک لپ کلیه می‌نامند.
بررسی سایر موارد:

ب) ستون‌های کلیه، انشعابات از بخش قشری کلیه هستند، ولی ناحیه‌ی میانی کلیه، بخش مرکزی است.
ج) لگنچه (داخلی‌ترین بخش کلیه)، ادرار را مستقیماً به میزنای (نه میزراه) وارد می‌کند.
د) قاعده‌ی هرم‌های کلیه، به سمت بخش قشری (خارجی‌ترین بخش کلیه) است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط «ج» درست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انشعابات سرخرگی که به هر کلیه وارد می‌شود از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری (نه مرکزی) به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. (رد مورد الف) با توجه به شکل کتاب شبکه‌ی دور لوله‌ای فقط اطراف لوله‌های گردیزه را فرا گرفته است (رد مورد ب) - مسیر حرکت ادرار در لوله جمع‌کننده ادرار یک طرفه و از لوله‌ی رابط به سمت میزنای می‌باشد. (رد مورد ج) منشاء ادرار از خون (نه پلاسما) است. پس هر ۴ مورد صحیح نمی‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خروج اوره از خون صرفاً بر اساس تراوش صورت می‌پذیرد. گزینه‌های دیگر یعنی هیدروژن، پنی‌سیلین و پتاسیم بر اساس تراوش و ترشح امکان‌پذیر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$${}_2U + {}_2K = {}_1U + {}_1K \Rightarrow {}_2E = {}_1E: (I)$$

$$\left(h \frac{3}{4}\right) mg + {}_2mv \frac{1}{2} = mgh + 0 \Rightarrow \frac{gh}{2} \sqrt{\quad} = {}_2v \Rightarrow {}_2mv \frac{1}{2} = mgh \frac{1}{4} \Rightarrow$$

$${}_3U + {}_3K = {}_1U + {}_1K \Rightarrow {}_3E = {}_1E: (II)$$

$$\frac{2}{3}gh\sqrt{\quad} = {}_3v \Rightarrow 0 + \frac{2}{3}mv \frac{1}{2} = mgh + 0 \Rightarrow$$

$$(I); (II)$$

$${}_2v + \frac{2}{3}gh\sqrt{\quad} = \frac{2}{3}gh\sqrt{\quad} \rightarrow \frac{m}{s} {}_2v + \frac{1}{2}mv = \frac{1}{2}mv, \frac{1}{2}mv = g$$

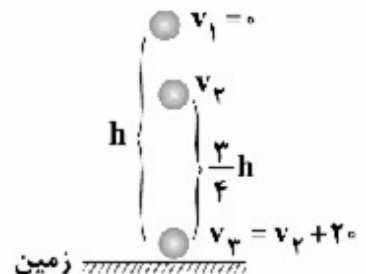
$${}_2v = \frac{2}{3}gh\sqrt{\quad} - \frac{2}{3}gh\sqrt{\quad} \Rightarrow$$

$$80m = h \Rightarrow 400 = 5h \Rightarrow {}_2v = \frac{2}{3}gh\sqrt{\quad} \Rightarrow$$

$$\frac{h}{2}$$

چون اصطکاک ناچیز است، پس انرژی مکانیکی در تمام طول مسیر پایسته است، بنابراین انرژی مکانیکی جسم در ارتفاع $\frac{h}{2}$

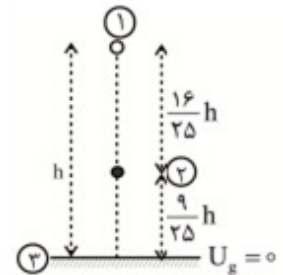
$$1600J = 80 \times 10 \times 2 = mgh = {}_1E = E \quad \text{برابر است با:}$$



$$h \frac{16}{25} = \left(h \frac{9}{25} - h \right) mg = {}_2U - {}_1U = {}_2K \rightarrow {}_2K + {}_2U = {}_1U \rightarrow {}_2E = {}_1E$$

$$(II) mgh = {}_3K \rightarrow {}_3K = {}_1U \rightarrow {}_3E = {}_1E$$

$$\frac{F}{\omega} = \frac{16}{25} \sqrt{\frac{2V}{3V}} \rightarrow \left(\frac{2V}{3V} \right) = \frac{{}_2K}{{}_3K} \quad (II) \quad (I) \rightarrow$$



بالا بر در مجموع جرمی برابر $320 + 680 = 1000 \text{ kg}$ را $16/9$ متر بالا برده و به آن تندی $\frac{m}{s} 6$ داده است:

$$\frac{36 \times 1000 \times \frac{1}{2} + 16/9 \times 10 \times 1000}{F_0} = P \Rightarrow \frac{{}_2mv \frac{1}{2} + mgh}{t} = P$$

$$1887 \times 25 = \frac{(187)100}{F_0} = \frac{(187)1000}{F_0} = P \Rightarrow$$

حال این توان را بر حسب اسب بخار به دست می آوریم:

$$hp 6/25 = \frac{1hp}{746} \times 1887 \times 25$$

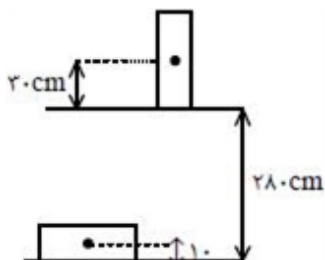
$$J_{36} = J_{36} \times \frac{1}{2} = 0 + \frac{1}{2} V m \frac{1}{2} = {}_1U + {}_1K = {}_1E$$

ارتفاعی که گلوله بالا رفته حساب می کنیم.

$$m_{21} = m(6/0 \times 2) = a \sin d = h$$

$$J_{28} = J \left(21 \times 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \times \frac{1}{2} \right) = mgh + \frac{1}{2} V m \frac{1}{2} = {}_2U + {}_2K = {}_2E$$

$$J_{1-} = J(36 - 28) = {}_1E - {}_2E = E\Delta$$



$$mg\Delta h = U\Delta$$

$$3m = 300 \text{ cm} = 30 + 10 - 280 = h\Delta$$

$$120 \text{ J} = 3 \times 10 \times 4 = U\Delta$$

راه حل اول: قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی را برای کل مسیر حرکت (حرکت از A تا برگشت به A) می‌نویسیم:

$$K\Delta = W + \text{وزن اصطکاک} \Rightarrow K\Delta = {}_tW$$

$$\left(\frac{{}_1v^2 - {}_2v^2}{2} \right) m = W + U\Delta - \text{اصطکاک} \Rightarrow$$

$$\left(\frac{{}_1v^2 - {}_2v^2}{2} \right) m = d \left(\theta \cos_k f \right) + \circ \xrightarrow{\circ = h\Delta} mg\Delta h = U\Delta$$

در کل مسیر، اصطکاک

خلاف جهت جابه‌جایی است.

$$\xrightarrow{\text{خلاف جهت جابه‌جایی است.}} f_k \times (-1) \times (2 \times 7)$$

$$10N = {}_kf \Rightarrow \left({}_1v^2 - {}_2v^2 \right) \times 2 \times \frac{1}{2} =$$

راه حل دوم:

اگر انرژی مکانیکی جسم در نقطه‌ی A را در رفت و برگشت، به ترتیب با ${}_1E$ و ${}_2E$ نشان دهیم، داریم:

$$\left({}_1K + {}_1U \right) - \left({}_2K + {}_2U \right) = {}_1E - {}_2E = {}_fW$$

$${}_1K - {}_2K = \left({}_1K - {}_2K \right) + \left({}_1U - {}_2U \right) =$$

$$\left({}_1v^2 - {}_2v^2 \right) \times 2 \times \frac{1}{2} = \left(7 \times 2 \right) \times \left(1 - \right) \times {}_kf \Rightarrow \left(\frac{{}_1v^2 - {}_2v^2}{2} \right) m = d \left(\theta \cos_k f \right) \Rightarrow$$

$$10N = {}_kf \Rightarrow$$

$${}_1U \frac{\Delta \circ}{100} = {}_2U$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$${}_1U \frac{F}{\Delta} = {}_2U$$

$$mgh \frac{F}{\Delta} = \left(10 - h \right) mg$$

$$m\Delta \circ = h \Rightarrow h \frac{F}{\Delta} = 10 - h$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$${}_2K = {}_1K \Rightarrow cte = K \Rightarrow cte = V \Rightarrow \circ = a$$

فرض کنید جسم روی سطح شیب‌دار در راستای قائم به اندازه‌ی (h) پایین آید.

$$mgh - = \left({}_1h - {}_2h \right) mg = {}_1K - {}_1mgh - {}_2K + {}_2mgh = {}_1E - {}_2E = {}_fW = \text{کار نیروهای اتلافی}$$

$$mgh + = {}_mgW = \text{کار نیروی وزن جسم} \Rightarrow mgh = |{}_fW| = |{}_mgW| \Rightarrow$$

$$یا mgh - = \frac{h}{a \sin} \times a \sin mg - = \theta \cos d f = {}_fW$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کار نیروی وزن تنها به تغییر ارتفاع (مؤلفه‌ی عمودی جابه‌جایی) ارتباط دارد.

$$m\Delta = (1 -) - 3 = h\Delta$$

$${}_2\circ - = (4 \times 10 \times 5 / \circ) - = mg\Delta h - = U\Delta - = \text{وزن } W$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی چگالی، ابتدا جرم آب را می‌یابیم:

$$\frac{\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} 1000}{\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^3}} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} 1 = \rho$$

$$\text{kg} 12000 = 12 \times 1000 = m \rightarrow \rho V = m$$

$$\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^3} 12 = V$$

توان خروجی پمپ برابر است با:

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = W_{\text{پمپ}} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh - W_{\text{پمپ}} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgW + W_{\text{پمپ}}$$

$$\text{kJ} 1350 = \text{J} 10 \times 1350 = \frac{1}{2}(\frac{1}{2}) \times 12000 \times \frac{1}{2} + 10 \times 10 \times 12000 = W_{\text{پمپ}} \Rightarrow$$

$$\text{kW} 5.22 = \frac{1350}{60} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} = P_{\text{خروجی}}$$

$$\% 5.37 = 100 \times \frac{5.22}{60} = 100 \times \frac{5.22}{60} = \text{بازده}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

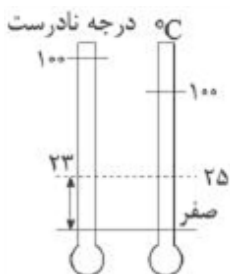
در دمای 20°C ارتفاع 15 mm و در دمای 60°C ارتفاع جیوه 25 mm است.

$$\frac{10}{15-h} = \frac{40}{20-\theta} \Rightarrow \frac{15-25}{15-h} = \frac{20-60}{20-\theta}$$

$$40 - 4h = \theta \Rightarrow 20 - \theta = 60 - 4h$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

می‌دانیم ناخالصی نقطه جوش را بالا می‌برد، پس نقطه 100°C دماسنج نادرست است، بنابراین هر درجه‌بندی در این دماسنج، درشت‌تر خواهد بود، در نتیجه عدد 25 در درجه‌بندی سلسیوس به عدد کوچک‌تری در درجه‌بندی این دماسنج منجر می‌شود.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دمای محیط را برحسب درجه‌ی سلسیوس محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} T &= \rho + 273 \\ F &= 32 + \theta \frac{9}{5} \end{aligned} \right\}$$

$$141 + 32 + \theta \frac{9}{5} = \theta + 273$$

دما برحسب کلون ۱۴۱ واحد بیش‌تر از دما برحسب فارنهایت است.

حال دما را برحسب درجه‌ی سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$125^\circ\text{C} = \theta \Rightarrow 100 = \theta \frac{4}{5} \Rightarrow 173 + \theta \frac{9}{5} = \theta + 273$$

دمای این محیط 125°C است که در این دما و فشار ۱ اتمسفر، حالت فیزیکی آب، بخار می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در هر دقیقه انرژی الکتریکی تولید شده برابر است با:

$$\int_{10}^{12} P_{\text{خروجی}} dt = E \Rightarrow \frac{E}{t} = \frac{10 \times 200}{60} \Rightarrow \frac{E}{t} = P_{\text{خروجی}}$$

با توجه به این که ۶۰ درصد کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود، می‌توان نوشت:

$$10 \times 12 = 80 \times 10 \times m \times \frac{3}{5} \Rightarrow 10 \times 12 = mgh \times \frac{3}{5} \Rightarrow E = mgW \times \frac{60}{100}$$

$$kg 10 \times 25 = \frac{10 \times 12}{80 \times 6} = m \Rightarrow$$

بنابراین در هر دقیقه، حجم آب ریخته شده روی توربین برابر است با:

$$3 m 25000 = \frac{10 \times 25}{1000} = \frac{m}{\rho} = V$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. باید از قضیه کار - انرژی ابتدا کار نیروی آسانسور را تعیین کنیم. چون در ابتدا و انتهای حرکت،

سرعت برابر صفر است پس $K\Delta = 0$. بنابراین $W_f = 0$ می‌شود. اما چون تنها نیروهای کابل آسانسور و نیروی وزن در حرکت آسانسور دخیل هستند، پس:

$$(1) mgW - F_a W = 0 \Rightarrow 0 = F_a W + mgW$$

حال mgW را در حرکت آسانسور به سمت بالا تعیین می‌کنیم:

چون جهت mg و حرکت عکس هم هستند پس:

$$180^\circ = \theta$$

$$400 \times 1400 = (1 - \cos 180^\circ) \times 400 \times 10 \times (80 \times 5 + 1000) = mgW \Rightarrow 180^\circ \cos mgd = mgW$$

$$560000 =$$

بنابراین از رابطه ۱ داریم:

$$W_{F_a} = -W_{mg} = 560000 \text{ J}$$

نیروی آسانسور

$$kW 28 = W 28000 = \frac{560000}{20} = P$$

حالا از رابطه $\frac{F_a W}{t} = P$ داریم:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کار انجام شده برای تغییر سرعت از $\frac{km}{h} 10$ به $\frac{km}{h} 20$ را W_1 و کار انجام شده برای تغییر سرعت از

$\frac{km}{h} 20$ به $\frac{km}{h} 40$ را W_2 می‌نامیم. از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

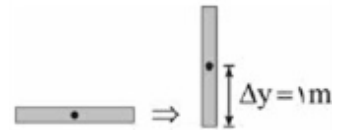
$$25\% = \frac{1}{4} = \frac{300}{1200} = \frac{100 - 400}{400 - 1600} = \frac{\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_1^2}{\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{1}{2}W \Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \right) m \frac{1}{2} = K\Delta = 1W \\ \left(\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \right) m \frac{1}{2} = K\Delta = 2W \end{cases}$$

از طرفی توان ثابت است، پس:

$$516 = \frac{4}{25\%} = 2t \Rightarrow \frac{4}{2t} = 25\% \Rightarrow \frac{1}{t} = \frac{1}{2}W \Rightarrow P\Delta t = W \Rightarrow \frac{W}{t\Delta} = P$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که میله را از روی زمین بلند می‌کنیم کار انجام شده برابر است با منفی کار نیروی وزن میله. اما برای تعیین کار نیروی وزن بایستی ابتدا جابه‌جایی نیروی وزن برابر با جابه‌جایی مرکز ثقل میله است زیرا مرکز ثقل یک جسم محل اثر نیروی وزن آن می‌باشد.

$$30J = 1 \times 10 \times 3 = W \Rightarrow mgh = |mgW| = W \quad 1m = \frac{2}{3} = \frac{L}{3} = h$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا ارتفاع و کار نیروی مقاومت هوا را در حالت اول می‌یابیم:

$$\begin{aligned} (1U + 1K) - (3U + 3K) &= 1E - 3E = fW \\ \left(\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 \right) m \frac{1}{2} &= fW \quad (3U = 1U) \rightarrow \\ v = f \cdot \frac{m}{s} \quad U_g = 0 \quad \left(J \right) m \frac{1}{2} &= \left(\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 \right) m \frac{1}{2} = fW \Rightarrow \\ v' &= \sqrt{2} \cdot \frac{m}{s} \end{aligned}$$

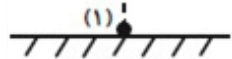
کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت برابر است با نصف مقدار به دست آمده یعنی $(m \frac{1}{2})$ حال حداکثر ارتفاع گلوله را در

$$(1U + 1K) - (2U + 2K) = 1E - 2E = f'W \quad \text{این حالت می‌یابیم:}$$

$$m \frac{1}{2} = h \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - mgh = m \frac{1}{2} \rightarrow$$

حال برای این که ارتفاع گلوله به $m \frac{1}{2}$ برسد می‌بایست تندی پرتاب گلوله را افزایش دهیم. در این حالت کار نیروی مقاومت هوا $\frac{4}{3}$ برابر حالت رفت قبل می‌شود، داریم:

$$\begin{aligned} (1U + 1K) - (4U + 4K) &= 1E - 4E = f''W \\ \left(\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 \right) m \frac{1}{2} &= f''W \\ m \frac{1}{2} + m \frac{1}{2} &= \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - 10 \times mg = \left(m \frac{1}{2} \right) \times \frac{4}{3} \\ \frac{m \sqrt{2} \cdot 10}{s} &= \frac{10}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2}v \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{1}{2}v \Rightarrow \end{aligned}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا انرژی اولیه جسم در نقطه‌ی A را می‌نویسیم:

$$J_{A0} = 4 \times 10 \times 2 = A mgh = A E$$

که ۱۰ درصد آن را اگر کم کنیم، انرژی جسم در نقطه‌ی B حاصل می‌شود.

$$\left(1 \right) J_{B2} = B E_{B2} = A - A_0 = A E \frac{1}{10} - A E = B E$$

حال از نقطه‌ی B تا C، چون نیروی اصطکاک ثابتی برابر ۲N داریم، پس در طول مسیر نیز بر اثر اصطکاک، انرژی‌ای هدر می‌رود که برابر کار نیروی اصطکاک در طول مسیر منحنی B تا C است. ابتدا طول مسیر B را حساب می‌کنیم:

$$2/5 m = R 2/5 = R \frac{5\pi}{6} = R \frac{\pi}{3} + R \frac{\pi}{2} = \widehat{BC} \text{ طول}$$

$$J_{B-} = 2/5 \times 2 - = 180 \cos |BC|_k f = f W$$

بنابراین از نقطه‌ی B تا C، J از انرژی جسم کم می‌شود، بنابراین در نقطه‌ی C داریم:

$$J_{C7} = C E \Rightarrow J_{C7} = 5 - 22 = 5 - B E = C E$$

اما در نقطه‌ی C، هم ارتفاع داریم و هم سرعت، پس:

$$C^2 v \times 2 \times \frac{1}{2} + \left(\sin 60^\circ R + 1 \right) \times 10 \times 2 = C^2 m v \frac{1}{2} + C mgh = C E$$

$$30 = C^2 v \Rightarrow 67 = C^2 v + 37 \Rightarrow C^2 v + \left(\frac{3\sqrt{3}}{2} + 1 \right) 20 = C E$$

$$\frac{m}{s} 30\sqrt{3} = C V \Rightarrow$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی جسم در نقطه‌ی A قرار دارد، تمام انرژی آن به صورت انرژی پتانسیل گرانشی

$$J_{25} = 25 \times 10 \times 5\% = mgh = A E$$

است:

در نقطه‌ی C انرژی مکانیکی باقی‌مانده (تلف نشده) به صورت انرژی جنبشی درآمده است:

$$J_{25} = 2(10) \times 5\% \times \frac{1}{2} = 2 m v \frac{1}{2} = C E$$

تغییرات انرژی مکانیکی با کار نیروی اتلافی برابر است:

$$J_{100-} = 125 - 25 = A E - C E = f W$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «ب، ج، د» نادرست می‌باشند. بررسی نادرستی موارد:

ب) اوزون به صورت طبیعی در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) یافت می‌شود، اوزون در لایه‌ی تروپوسفر نیز وجود دارد که حالت مضر و زیان‌بار اوزون می‌باشد.

ج) واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن، بیش‌تر و پایداری آن کم‌تر است و به همین علت در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن موجودات ذره‌بینی از اوزون استفاده می‌کنند.

د) در اثر برخورد امواج فرابنفش به مولکول‌های اوزون هر مولکول به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد «ب، ج، د» نادرست می‌باشند. بررسی نادرستی موارد:

ب) اوزون به صورت طبیعی در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) یافت می‌شود، اوزون در لایه‌ی تروپوسفر نیز وجود دارد که حالت مضر و زیان‌بار اوزون می‌باشد.

ج) واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن، بیش‌تر و پایداری آن کم‌تر است و به همین علت در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن موجودات ذره‌بینی از اوزون استفاده می‌کنند.

د) در اثر برخورد امواج فرابنفش به مولکول‌های اوزون هر مولکول به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۲

$${}_1V_{\frac{6}{5}} = {}_1V_{\frac{20}{100}} + {}_1V = {}_2V$$

$$60 = T\Delta \Rightarrow 60 + {}_1T = {}_2T$$

$$\frac{60}{{}_1T} = \frac{{}_1V - {}_1V_{\frac{6}{5}}}{{}_1T} \Rightarrow \frac{T\Delta}{{}_1T} = \frac{V\Delta}{{}_1V} \Rightarrow \frac{{}_2T}{{}_1T} = \frac{{}_2V}{{}_1V} \Rightarrow \frac{{}_2V}{{}_2T} = \frac{{}_1V}{{}_1T}$$

$$C^{\circ}27 = \theta \Rightarrow 300K = {}_1T \Rightarrow \frac{60}{{}_1T} = \frac{1}{5} \Rightarrow$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۳

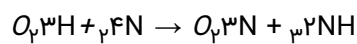
$$0/2 = 0/7 - 9/ =$$

$$0/54 = 0/36 - 9/ =$$

$$0/34 = 0/2 - 0/54 =$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، با افزایش دمای گاز، حجم آن افزایش و با افزایش فشار، حجم آن کاهش می‌یابد. ۶۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۵



(g) (g) (g) (g)

$${}_2Lit = \frac{5 \times 2/8}{V} = x \rightarrow \frac{V_{Lit}}{2/8L} = \frac{5Lit}{x}$$

$${}_3NH \text{ درصد } 40 = 100 \times \frac{{}_32molNH}{5mol} =$$

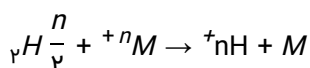
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیمییدان‌ها دمای صفر درجهٔ سلسیوس و فشار یک اتمسفر را به‌عنوان شرایط استاندارد ۶۶

درنظرمی‌گیرند.

سایر گزینه‌ها درست هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حجم مولی گازها در شرایط متعارفی $0^{\circ}C$ ، $1atm$ برابر $22.4L$ است. ۶۷

$$0/015 = {}_310 \times \frac{336}{22/4} = \frac{V}{mV} = (g) {}_2Hmol$$



تعداد مول هیدروژن آزاد شده تعداد مول فلز

$$\frac{1}{0/010} = \frac{n}{0/015} \rightarrow n = 3$$

عدد اکسایش فلز M برابر $+3$ است. پس با اکسیژن، ${}_3O_2M$ تشکیل می‌دهد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. 005% مول از هر عنصر، شامل $0022/6 \times 10 \times 33/10 = 005\%$ اتم از آن است. ۶۸

۷۴

$$\frac{3}{2} = \frac{4 \text{ } ^3\text{SO}}{+3 \text{ } ^2\text{Fe}} = \frac{\text{شمار آنیون ها}}{\text{شمار کاتیون ها}} \rightarrow \text{ } ^3\left(\text{ } ^2\text{SO} \right) \text{ } ^2\text{Fe} \xrightarrow{\text{فرمول شیمیایی}} \text{آهن (III) سولفات}$$

75

۵۳/ یک نافلز است و به طور کلی اکسیدهای نافلزی در آب اسید تولید کرده و pH محلول آن‌ها کمتر از ۷ است.

76

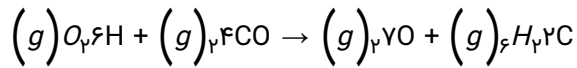
$$f_{OS_{\gamma}Hg\delta/19} = \frac{9\lambda \times 16}{\lambda_0} = x$$

 $\gamma\gamma$

$$H_{\text{atom}}^{\text{Yw}}_{\text{lo}, \text{xY/F}} = \frac{H_{\text{atom}}^{\text{Yw}}_{\text{lo}, \text{xG/Y}}}{H_{\text{atom}}^{\text{Ymol}}} \times \frac{H_{\text{atom}}^{\text{Ymol}}}{H_{\text{COOH}}^{\text{Ymol}}} \times H_{\text{COOH}}^{\text{Ymol}}$$

 $\gamma\lambda$
$${}_rXCO \sim {}_yH_xC$$

$$\% \text{gCO}_Y = \% \text{g C}_x\text{H}_y \times \underbrace{\frac{1 \text{ mol C}_x\text{H}_y}{(12x + y) \text{ g C}_x\text{H}_y}}_{100} \times \frac{x \text{ mol CO}_Y}{1 \text{ mol C}_x\text{H}_y} \times \frac{44 \text{ g CO}_Y}{1 \text{ mol CO}_Y} \times 100 =$$



$$g_{۶۸} = ۱۰۸ - ۱۷۶ = \text{اختلاف جرم} = \begin{cases} g_{۱۷۶} = \frac{g_{۴۴}}{\text{mol}} \times ۴ \text{mol} = \text{جرم } _{۲}CO \\ g_{۱۰۸} = \frac{۱۸g}{\text{mol}} \times ۶ \text{mol} = \text{جرم } O_{۶}H \end{cases}$$

$$g_{۶/۸} = \frac{g_{۶۸} \text{ اختلاف جرم}}{g_{H_{۲}C} \text{mol}} \times \frac{g_{H_{۲}C} \text{mol}}{g_{H_{۲}C} \text{mol}} \times \frac{g_{H_{۲}C} \text{mol}}{g_{H_{۲}C} \text{mol}}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آلومینیوم کربنات $(CO_3)_2Al$ و روی فسفات $(PO_4)_2Zn$ است. یعنی نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب اولی $\frac{۲}{۳}$ و در دومی هم نسبت آنیون به کاتیون $\frac{۲}{۳}$ است.

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